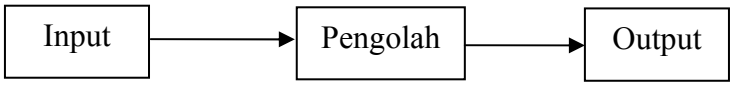
# BAB II

# LANDASAN TEORI

## 2.1 SISTEM INFORMASI

### 2.1.1 Konsep Dasar Sistem Informasi

Sistem merupakan satu kesatuan elemen yang saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu, sedangkan informasi merupakan hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya. Data merupakan sumber dari informasi, dimana data tersebut diolah dan diproses menjadi sebuah informasi. Proses pengolahan data menjadi sebuah informasi dilakukan oleh pengolah informasi (*information processor*). Pengolah informasi merupakan elemen kunci dalam sistem konseptual yang terdiri dari elemen-elemen komputer dengan elemen-elemen non-komputer.




Gambar 2.1, Model Dasar Sistem Informasi

Sistem dibedakan menjadi dua kelompok berdasarkan sumber dayanya, yaitu :

1. Sistem Fisik, merupakan sistem yang terdiri dari sumber daya fisik.
2. Sistem Konseptual, merupakan sistem yang menggunakan sumber daya konseptual berupa data dan informasi untuk mewakili suatu sistem fisik.

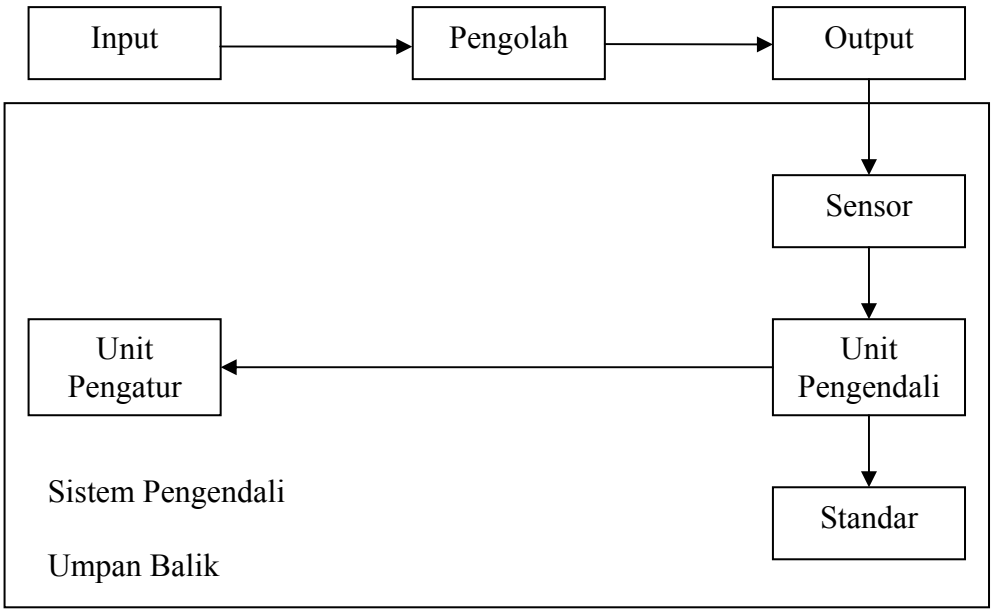
Komputer merupakan sumber daya fisik yang dapat digunakan sebagai media penyimpanan data dan informasi, sehingga data dapat dikatakan sebagai sistem konseptual.

Sistem informasi memiliki beberapa kombinasi elemen sebagai pembentuknya, yaitu:

1. *Input*, berupa data yang akan diolah oleh sistem.
2. *Output*, hasil dari pengolahan data oleh sistem berupa sebuah informasi.
3. Pengolah sistem, elemen yang akan melakukan pengubahan data menjadi sebuah informasi.
4. Sasaran sistem, merupakan tujuan dari terbentuknya sistem informasi.
5. Batasan sistem, merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya.
6. Lingkungan luar sistem, apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.
7. Penghubung/*interface,* merupakan media penggabung antara satu sub-sistem dengan sub-sistem yang lain.
8. Pengendali, merupakan elemen yang akan mengontrol kegiatan sistem.

Mekanisme pengendalian sistem informasi dapat berupa pengendalian umpan balik (*feedback loop*). Mekanisme ini dihubungkan pada arus sumber daya dengan memakai suatu lingkaran umpan balik yang mendapat informasi dari *output* sistem dan menyediakan informasi bagi mekanisme pengendali.

### 2.1.2 Analisis dan Perancangan Sistem Informasi




**Gambar 2.2, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi**

Analisis dan perancangan sistem merupakan analisis *input* data atau aliran data secara sistematis, memproses atau mentransformasikan data, menyimpan data, dan menghasilkan *output* informasi dalam konteks khusus. Analisis dan perancangan sistem digunakan untuk menganalisis, merancang dan mengimplementasikan peningkatan-peningkatan fungsi yang bisa dicapai melalui penggunaan sistem terkomputerisasi. Ada beberapa sumber informasi dari sebuah sistem. Setiap sumber biasanya memberikan informasi yang berbeda-beda dan memerlukan cara tersendiri untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

Berikut adalah beberapa jenis sumber informasi :

a. Sistem *user*, pelaku sistem yang akan dianalisis.

   Cara untuk mendapatkan informasi dari *user*, dapat dilakukan dengan melakukan interview atau dengan *Questionnaires*.

b. Form dan dokumen, sumber informasi yang berguna untuk mengetahui data yang mengalir dan transaksi apa saja yang berlaku didalamnya.

c. Program komputer, dapat digunakan untuk mendapatkan struktur data yang lebih detail.

d. Prosedur manual, menspesifikasikan aktifitas *user* secara detail.

e. *Report*, mengidentifikasikan kebutuhan dari *user*.

Dalam perancangan sistem informasi yang dibuat, penulis menggunakan beberapa perangkat pemodelan sistem, yaitu :

a. Diagram arus data (*Data Flow Diagram*)

   Menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang saling berhubungan dengan aliran dan penyimpanan data. Pendekatan ini memiliki kelebihan yaitu :

   1. Kebebasan menjalankan implementasi sistem.
   2. Pemahaman lebih jauh mengenai hubungan antara sistem dan sub-sistem.
   3. Mengkomunikasikan pengetahuan sistem yang ada dengan pengguna melalui diagram aliran data.
   4. Menganalisis sistem untuk menentukan apakah data-data dan proses yang diperlukan sudah ditetapkan.

b. Kamus Data (*Data Dictionary*)

Kamus data merupakan hasil referensi data mengenai data dan mengkoordinir istilah-istilah data serta menjelaskan setiap istilah yang ada. Kamus data dapat digunakan sebagai :

1. Memvalidasi diagram alir data dalam hal kelengkapan dan keakuratan.
2. Menyediakan suatu titik awal untuk mengembangkan layar dan laporan-laporan.
3. Menentukan muatan data yang disimpan dalam file-file.
4. Mengembangkan logika untuk proses-proses diagram aliran data.

c. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram merupakan model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan. ERD digunakan untuk menggambarkan desain sistem *database* relasional dengan menjabarkan struktur data dan hubungan antar data. ERD akan lebih mengarahkan dalam menentukan data yang akan diperlukan dan relasi antar data dalam *database.*

*d. State Transition Diagram*

Sistem yang memodelkan tingkah laku ketergantungan pada waktu *(real-time system)* dengan menggambarkan keadaannya dan kejadian yang menyebabkan sistem mengubah keadaan.

## 2.2 SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG)

### 2.2.1 Definisi Sistem Informasi Geografis

*Geographic Information System* (GIS) atau Sistem Informasi Berbasis Pemetaan dan Geografi adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang terkait erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi. teknologi GIS mengintegrasikan operasi pongolahan data berbasis *database* yang biasa digunakan saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya. Kemampuan tersebut membuat sistem informasi GIS berbeda dengan sistem informasi pada umumnya dan membuatnya berharga bagi perusahaan milik masyarakat atau perseorangan untuk memberikan penjelasan tentang suatu peristiwa membuat peramalan kejadian, dan perencanaan strategis lainnya.

Ada beberapa pengertian dari Sistem Informasi Geografis menurut beberapa pengembangnya antara lain menurut Dangermond yang mendefinisikan SIG terdiri dari lima elemen dasar “data, perangkat lunak, perangkat keras, prosedur dan manusia”. Dickinson dan Calkins yang mendefinisikan SIG terdiri dari tiga komponen yaitu teknologi, basisdata dan infrastruktur. Carter mendefinisikan SIG adalah entitas institusional yang mencerminkan suatu struktur organisasi yang mengintegrasikan teknologi dengan basisdata, keahlian dan kontinyuitas dukungan finansial sepanjang waktu. Burrough mendefinisikan SIG

yang memiliki tiga komponen yaitu perangkat keras komputer, sejumlah modul perangkat lunak aplikasi, dan konteks organisasional yang sesuai. Sementara itu Maguire mendefinisikan SIG yang mempunyai empat elemen dasar yang dioperasikan didalam konteks institusional, perangkat keras, perangkat lunak, data dan *brainware.*

### 2.2.2 Sistem Informasi Geografi (SIG) di Indoensia

Pada awal mulanya Departemen Geografi didirikan untuk mendukung kepentingan militer, yakni sekitar tahun 1950-an. Melalui sebuah Surat Keputusan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan nomor 79 tanggal 8 Oktober 1966. Departemen Geografi secara resmi diakui keberadaannya. Pada Surat Keputusan tersebut, dinyatakan bahwa Departemen Geografi berada di bawah Fakultas Ilmu Pasti dan Ilmu Pengentahuan Alam (sekarang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) di Universitas Indonesia. Pada saat itu, program studi yang dibuka hanya diperuntukan bagi pendidikan Program Sarjana.

Pada tahun 1996 Departemen Geografi mulai merancang pendirian Program Magister bidang Ilmu Geografi. Pertemuan pertama yang bersifat internal kemudian diikuti oleh beberapa pertemuan lanjutan yang melibatkan pakar dari berbagai lembaga. Pertemuan dikoordinir oleh Peer Group yang diketuai oleh Prof. Dr. I Made Sandi. Pada bulan Mei 1998, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan menerbitkan Surat Keputusan tentang pembentukan Program Magister Bidang Ilmu Geografi, yang selanjutnya disebut sebagai

Program Magister Program Studi Ilmu Geografi. Mulai bulan Juli 1998, Program Magister ini memulai kelas pertamanya. Hingga akhir tahun 1999, program Sarjana Geografi telah berhasil meluluskan 597 Mahasiswa. Para lulusan bekerja dengan baik sebagai pemerintah maupun swasta yang berhubungan dengan pengetahuan kegeografian seperti perencanaan kota dan wilayah, konsultan lingkungan, pengkajian kependudukan, pelayanan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh, serta banyak lagi. Pada Ilmu tahun terakhir, Departemen Geografi telah mengembangkan kegiatan penelitian yang dikoordinir oleh Pusat Penelitian Geografi Terapan (PPGT) atau *Center for Applied Geografi Research*. Pusat ini telah berhasil menyelenggarakan beberapa penelitian, pelatihan dan pelayanan dalam berbagai kegiatan. Kegiatan tersebut diselenggarakan melalui kerjasama dengan badan pemerintahan, perusahaan swasta dan juga beberapa lembaga internasional seperti *World Wildlife Found* dan *Canada for Remote Sensing*.

### 2.2.3 Konsep Sistem Informasi Geografi (SIG)

Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dengan demikian, pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas SIG merupakan salah satu sistem informasi, dengan tambahan unsur "Geografis". Atau, SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur "informasi geografis".

Istilah “Geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian atau tertukar hingga timbul istilah yang ketiga, geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama di dalam konteks SIG. Penggunaan kata “Geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi, permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah “informasi geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

Secara umum ada dua jenis data yang biasa digunakan untuk merancang suatu Sistem Informasi Geografi (SIG), yaitu :

1. **Data spasial**, merupakan jenis data yang merepresentasikan aspek-aspek keruangan dari fenomena yang bersangkutan, atau sering disebut sebagai data-data posisi, koordinat dan ruang.
2. **Data non-spasial**, merupakan data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkan. Aspek deskriptif ini mencakup item atau properties dari fenomena yang bersangkutan hingga dimensi waktunya.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang meng-*capture,* mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spatial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum *database*, seperti *query* dan analisa

statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna untuk berbagai kalangan untuk menjelaskan tentang keadaan di muka bumi, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang akan terjadi. Kemampuan dari SIG itu sendiri diantaranya adalah :

1. **Memetakan Letak**

Data realita di permukaan bumi akan dipetakan ke dalam beberapa layer dengan setiap layernya merupakan representasi kumpulan benda *(feature)* yang mempunyai kesamaan, contohnya layer jalan, layer bangunan, dan lainnya. Layer-layer ini kemudian disatukan dengan disesuaikan urutannya. Setiap data pada setiap layer dapat dicari, seperti halnya melakukan *query* terhadap *database,* untuk kemudian dilihat letaknya dalam keseluruhan peta.

2. **Memetakan Kuantitas**

Memetakan kuantitas, yaitu sesuatu yang berhubungan dengan jumlah seperti dimana yang paling banyak atau dimana yang paling sedikit. Dengan melihat penyebaran kuntitas tersebut dapat mencari tempat-tempat yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan digunakan untuk pengambilan keputusan, ataupun juga untuk mencari hubungan dari masing-masing tempat tesebut. Pemetaan ini akan lebih memudahkan pengamatan terhadap data statistik dibanding *database* biasa.

**3. Memetakan Kerapatan (*Densities)***

Pemetaan kerapatan sangat berguna untuk data-data yang berjumlah besar seperti sensus atau data statistik daerah. Dalam data sensus misalnya, sebuah unit sensus yang mempunyai jumlah keluarga diatas 40 orang diberi warna hijau, 30 - 40 orang diberi warna biru dan sebagainya. Dengan cara ini orang akan lebih mudah melihat daerah mana yang kepadatan penduduknya tinggi dan mana yang kepadatan penduduknya rendah.

**4. Memetakan Perubahan**

Dengan memasukan variabel waktu, SIG dapat dibuat untuk peta historikal. Histori ini dapat digunakan untuk evaluasi kebijaksanaan.

**5. Memetakan Apa yang Ada di Dalam dan di Luar Suatu Area**

SIG digunakan juga untuk memonitor apa yang terjadi dan keputusan apa yang akan diambil dengan memetakan apa yang ada pada suatu area dan apa yang ada pada suatu area dan apa yang ada di luar area.

Disamping itu juga ada beberapa alasan yang menyebabkan mengapa konsep-konsep SIG beserta aplikasi-aplikasinya menjadi menarik untuk digunakan di berbagai disiplin ilmu. Diantaranya adalah :

a. SIG sangat efektif di dalam membantu proses-proses pembentukan, pengembangan, atau perbaikan peta mental yang telah dimiliki oleh setiap orang yang menggunakannya dan selalu berdampingan dengan lingkungan fisik dunia nyata yang penuh dengan kesan-kesan visual.
b. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu (baik sebagai *tools* maupun bahan *tutorials*) utama yang interaktif, menarik, dan menantang di dalam usaha-

usaha untuk meningkatkan pemahaman, pengertian, pembelajaran, dan pendidikan (mulai dari usia sekolah hingga dewasa) mengenai ide-ide atau konsep-konsep lokasi, ruang (spasial), kependudukan dan unsur-unsur geografis yang terdapat di permukaan bumi berikut data-data atribut terkait yang menyertainya.

c. SIG menggunakan baik data spasial maupun atribut secara terintegrasi hingga sistemnya dapat menjawab baik pertanyaan spasial maupun non-spasial, memiliki kemampuan analisis spasial dan non-spasial.

d. SIG dapat memisahkan dengan tegas antara bentuk presentasi dengan data-datanya (basisdata) sehingga memiliki kemampuan-kemampuan untuk merubah presentasi dalam berbagai bentuk.

e. SIG memiliki kemampuan-kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat di permukaan bumi ke dalam bentuk beberapa *layer* atau *coverage* data spasial. Dengan *layers* ini permukaan bumi dapat "direkonstruksi" kembali atau dimodelkan dalam bentuk nyata (*real world* tiga dimensi) dengan menggunakan data ketinggian berikut *layers* tematik yang diperlukan.

f. SIG memiliki kemampuan-kemampuan yang sangat baik dalam memvisualkan data spasial berikut atribut-atributnya. Modifikasi warna, bentuk, dan ukuran simbol yang diperlukan untuk merepresentasikan unsur-unsur permukaan bumi dapat dilakukan dengan mudah. Dan, hampir semua perangkat lunak SIG memiliki *gallery* atau pustaka yang menyediakan atau produksi peta. Karena itu, pengguna tidak harus dengan susah payah

membuat sendiri semua simbol-simbol yang diperlukan. Selain itu, transformasi koordinat, rektifikasi, dan registrasi data spasial sangat didukung. Dengan demikian, manipulasi bentuk dan tampilan visual data spasial dalam berbagai skala yang berbeda dapat dilakukan dengan mudah dan fleksibel.

g. Hampir semua operasi (termasuk analisis-analisisnya) yang dimiliki oleh perangkat SIG (terutama *desktop GIS)* dapat dilakukan secara interaktif dengan bantuan menu-menu dan *help* yang bersifat *user friendly*.

h. SIG dapat menurunkan data-data secara otomatis tanpa keharusan untuk melakukan interpretasi secara manual (terutama interpretasi secara visual dengan menggunakan mata manusia). Dengan demikian, SIG dengan mudah dapat menghasilkan peta-peta tematik yang merupakan turunan dari peta-peta yang lain dengan hanya memanipulasi atribut-atributnya.

i. Hampir semua aplikasi SIG dapat di-*Customize,* dengan menggunakan perintah-perintah dalam bahasa skrip yang dimiliki oleh perangkat lunak SIG yang bersangkutan, sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan pengguna secara otomatis, cepat, lebih menarik, informatif, dan *user-friendly*.

j. Perangkat lunak SIG, pada saat ini, sudah menyediakan fasilitas-fasilitas untuk berkomunikasi dengan aplikasi-aplikasi perangkat lunak lainnya hingga dapat bertukar data secara dinamis, selain itu SIG sudah banyak diimplementasikan dalam bentuk komponen perangkat lunak yang dapat digunakan kembali oleh para pengguna yang menginginkan tampilan peta-

peta digital (terutama format vektor) pada aplikasinya dengan kemampuan dan kualitasnya tampilan standar.

k. SIG, pada saat ini, sudah dapat diimplementasikan sedemikian rupa sehingga dapat bertindak sebagai *map-server* atau *GIS-server* yang siap melayani permintaan-permintaan baik para *clients* melalui jaringan lokal maupun internet. Karena itu, beban kerja tidak diberikan pada satu sistem komputer saja, tetapi dapat dipisahkan menjadi sisi baik di sisi *server* maupun di sisi *clients*-nya. *Server* akan mengatur dan memberikan layanan terhadap semua *query* yang masuk dari *user* (*clients)*. Dengan demikian, produk-produk aplikasi SIG juga dapat dipublikasikan menggunakan program aplikasi *browser* internet. Sementara, pihak-pihak yang ingin melihat, mempelajari, menggunakan, atau mengambil manfaat dari aplikasi-aplikasi SIG yang telah dikembangkan seperti ini, dapat mengunjungi situs-situs yang bersangkutan tanpa harus mengunjungi (bertemu secara fisik) lokasi pihak pengembang sistemnya dalam sebuah acara presentasi atau pertemuan ilmiah.

l. SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang-bidang spasial dan geo-informasi. Karena demikian besar manfaatnya SIG sangat dikenal orang hingga penggunaannya makin luas dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, pada saat ini hampir semua disiplin ilmu (terutama yang berkaitan dengan informnasi spasial) juga mengenal dan menggunakan SIG atau format-format yang *compatible* dengan SIG sebagai alat “komunikasi” dan “integrasi” antar disiplin ilmu.

## 2.3 KONSEP DASAR BASIS DATA

*Database* merupakan suatu himpunan kelompok data yang mempunyai hubungan ketergantungan yang akan menghasilkan suatu kesatuan informasi yang dibutuhkan dalam suatu organisasi. Pengelolaan *database* secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak yang spesifik yang disebut dengan *Database Managemen System*(DBMS)

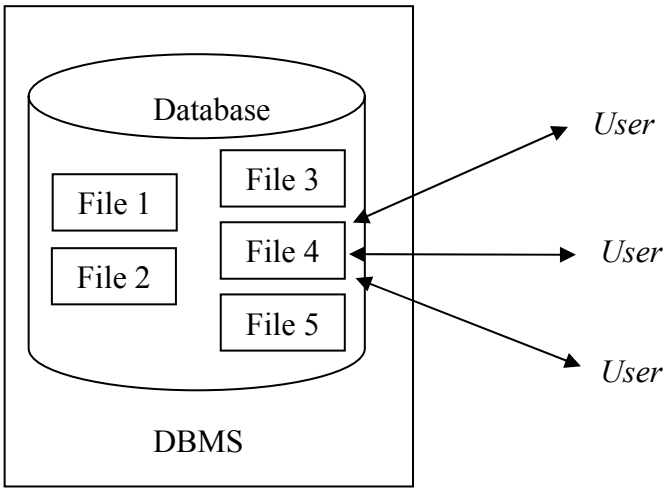
Suatu database dapat terdiri dari beberapa komponen yang saling berkaitan yaitu :

1. Entitas, merupakan suatu kejadian yang direkam ke dalam sebuah table yang terdiri atas atribut, data *value*, *record* dan file.
2. Atribut, merupakan data elemen yang mendefinisikan setiap kejadian dalam suatu entitas.
3. Data *Value*, adalah informasi atau peristiwa yang disimpan pada setiap data elemen.
4. *Record*, merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling berkaitan dan menginformasikan suatu entitas tertentu secara lengkap.
5. File, kumpulan dari data-data yang berbeda tetapi memiliki cakupan yang sama dan disimpan dalam *record* dan memiliki panjang elemen yang sama.

### 2.3.1 *Database Management System* (DBMS)

Program khusus yang akan melakukan pengelolaan dalam mekanisme organisasi data seperti bagaimana data disimpan, diubah, dihapus dan diambil kembali serta melakukan pengamanan data, akurasi data, konsistensi data, integritas data, dan lain sebagainya. Program tersebut merupakan program yang dapat membangun suatu *database* yang disebut dengan *Database Management System* (DBMS). Penggabungan antara database dan DBMS merupakan satu kesatuan sistem spesifik yang disebut sistem database.

Perangkat lunak yang termasuk dalam DBMS seperti dBase, FoxBase, Rbase, MS Access, Borland Paradox, MS SQL Server, My SQL, Oracle, Sybase, Borland Interbase, dan masih banyak lagi.




Gambar 2.3, Database Management System

### 2.3.2 Sistem *Database*

Sistem *database* merupakan gabungan antara *database* dan DBMS sebagai pengelolanya. Database merupakan kumpulan dari data yang saling berelasi atau berhubungan sedangkan DBMS merupakan sekumpulan program yang memungkinkan beberapa pemakai atau program lain untuk mengakses atau melakukan manipulasi data dalam database.

Dalam sistem database tidak terlepas dari beberapa komponen-komponen utama sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*), merupakan perangkat komputer sebagai komponen utama dalam organisasi database.
2. Sistem Operasi, merupakan sistem yang dapat mengendalikan sistem komputer secara keseluruhan.
3. Basis data (database), menyimpan struktur database maupun objek-objek data sefara detail.
4. Pengelola database yaitu DBMS, merupakan program khusus yang dapat memanipulasi data dalam database.
5. *User* (pemakai), merupakan Sumber Daya Manusia sebagai pengguna dan membutuhkan informasi database.
6. Aplikasi lain (opsional), merupakan aplikasi tambahan untuk memanipulasi database sehingga mudah untuk melakukan organisasi data dalam database.

### 2.3.3 **Perancangan Database**

Dalam perancangan database dibutuhkan analisis data yang akan dijadikan entitas dan relasinya. Pada perancangan database terdapat dua pendekatan utama yaitu pendekatan model konseptual dan pendekatan model pisik.

a. Model Phisical Database

   Model pisik akan menunjukan bagaimana sesungguhnya suatu data disimpan dan representasi fisik dari penyimpanan atau pengorganisasian data. Pada model ini data dilihat sebagai teks, angka, dan sebagai himpunan bit data.

b. Model Konseptual Database

   Model Konseptual menunjukan data secara fungsional yang disimpan dalam database dan hubungannya dengan data yang lain. Pada model ini penekanan dilakukan pada struktur data dan relasional antar entitas dengan menggunakan model data relasional.

Terdapat dua buah teknik yang dapat digunakan dalam perancangan model konseptual database, yaitu :

1. Teknik Normalisasi

   Normalisasi merupakan proses pengujian terhadap integritas data dalam database. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu database yang optimal dengan integritas data yang tinggi. Dalam melakukan normalisasi ada beberapa hal yang harus dipenuhi sebagai acuan normalisasi, yaitu: Field atau atribut kunci dan kebergantungan fungsi (*Functional Dependency).* Setiap entitas dalam database harus terdapat kunci berupa satu set field yang dapat

mewakili record. Field kunci harus unik untuk menghindari redudansi atau pengulangan data dalam mengidentifikasi suatu kejadian atau entitas Field kunci akan menjadi acuan bagi *field-field* yang lain, hal inilah yang dikatakan berbantuan fungsi antara *field* kunci dengan field bukan kunci dalam satu entitas. Dalam normalisasi terdiri dari beberapa tahap yaitu, sebagai berikut :

i. Bentuk Tidak Normal (*Unnormalized Form*)

   Bentuk ini merupakan bentuk diluar keharusan dalam perancangan *database*. Data merupakan data asli berdasarkan informasi awal yang terkumpul dan belum dilakukan analisa data, data tersebut bisa saja belum lengkap, masih redudansi atau terduplikasi.

ii. Bentuk Normal Kesatu (1NF)

   Untuk melakukan normalisasi 1NF, data dibentuk dalam satu record demi satu record dan nilai dari field-field. Bentuk normal 1NF ini tidak terdapat lagi set atribut yang berulang-ulang (*multivalue*).

iii. Bentuk Normal Kedua (2NF)

   Syarat untuk melakukan bentuk normal 2NF yaitu bentuk normal 1NF telah terpenuhi dan atribut kunci telah ditentukan. Atribut lain bukan atribut kunci harus bergantung secara fungsi pada atribut kunci.

iv. Bentuk Normal Ketiga (3NF)

   Syarat untuk membentuk data menjadi normal 3NF yaitu bentuk normal 2NF telah terpenuhi dan semua atribut selain atribut kunci atau kunci utama (*Primary Key*) tidak memiliki hubungan yang transitif. Setiap

atribut dalam bentuk normal 3NF ini harus bergantung hanya pada atribut kunci yang telah ditetapkan secara menyeluruh.

v. *Boyce-Codd* Normal Form (BCNF)

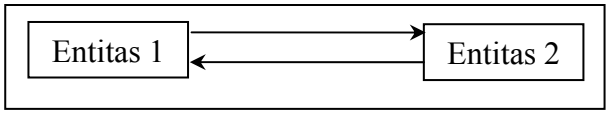
Syarat untuk melakukan normal bentuk BCNF yaitu bentuk relasi harus dalam bentuk normal kesatu dan hanya bergantung pada atribut superkey.

2. Teknik *Entity Relationship*

Dalam perancangan database dengan teknik *Entity Relationship* (ER) hubungan antar entitas direlasikan dengan kunci relasi (relation Key). Relasi antar entitas terebut dikategorikan kedalam tiga bentuk relasi yang dinamakan dengan kardinalitas yaitu :

A. **Bentuk *one-to-one***

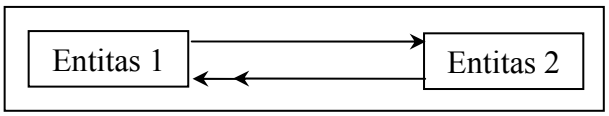
Hubungan antar dua entitas dengan perbandingan 1 : 1




Gambar 2.4, *One to One*

B. **Bentuk *one-to-many***

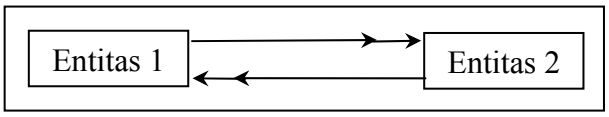
Hubungan ini menyatakan bahwa relasi antar entitas dengan perbandingan 1 : m




Gambar 2.5, *One to Many*

C. Bentuk *many to many*

Hubungan ini menyatakan perbandingan m : m hubungan banyak ke banyak.




Gambar 2.6, *Many to Many*

## 2.4 PERANGKAT LUNAK PENDUKUNG PEMBUATAN APLIKASI

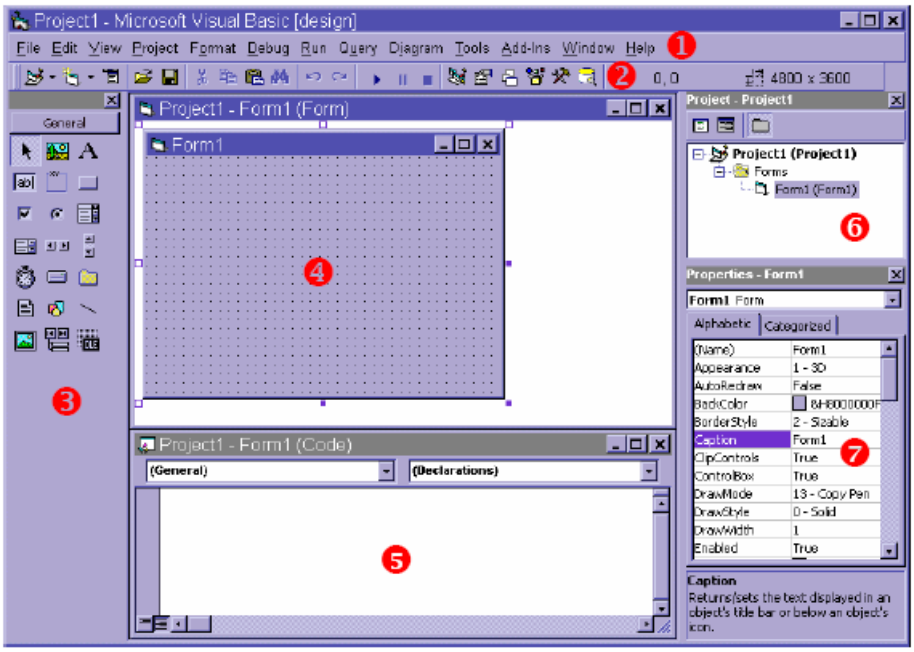
### 2.4.1 Visual Basic

Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah-perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Bahasa pemrograman Visual Basic, yang dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan pada era 1950-an. Visual Basic merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi Windows. Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung *object* (*Object Oriented Programming* = OOP). Visual Basic menggunakan pendekatan visual untuk merancang *user interface* dalam bentuk *form,* sedangkan untuk *coding*nya menggunakan bahasa *basic* yang cenderung

mudah dipelajari. Visual Basic telah menjadi *tools* yang terkenal bagi para pemula maupun para *developer*.

Dalam lingkungan *Window's User-interface* sangat memegang peranan penting, karena dalam pemakaian aplikasi yang kita buat, pemakai senantiasa berinteraksi dengan *user-intervace* tanpa menyadari bahwa dibelakangnya berjalan dengan intruksi-intruksi program yang mendukung tampilan dan proses yang dilakukan. Pada pemrograman visual, pengembangan aplikasi dimulai dengan pembentukan *user-interface,* kemudian mengatur *property* dari obyek-obyek yang digunakan dalam *user-interface,* dan baru dilakukan penulisan kode program untuk menangani kejadian-kejadian (event). Tahap pengembangan aplikasi demikian dikenal dengan istilah pengembangan aplikasi dengan pendekatan *Bottom-Up.*

Berikut ini adalah gambar yang menunjukan bagian-bagian dan nama-nama jendela yang dapat tampil pada IDE Visual Basic.




Gambar 2.7, Tampilan area kerja atau IDE Visual Basic 6

1) **Menu *bar*,** digunakan untuk memilih tugas-tugas tertentu seperti menyimpan *project*, membuka *project*, dll. Dari *window* ini, semua kegiatan pembuatan program dilakukan**.** Menu-menu yang terdapat pada *window* ini digunakan selama perancangan program. Di bawah menu terdapat *toolbar* yang digunakan sebagai *shortcut* (pemercepat) dalam pengaksesan beberapa menu yang sering digunakan.




2) ***Toolbar*,** digunakan untuk melakukan tugas-tugas tertentu dengan cepat.

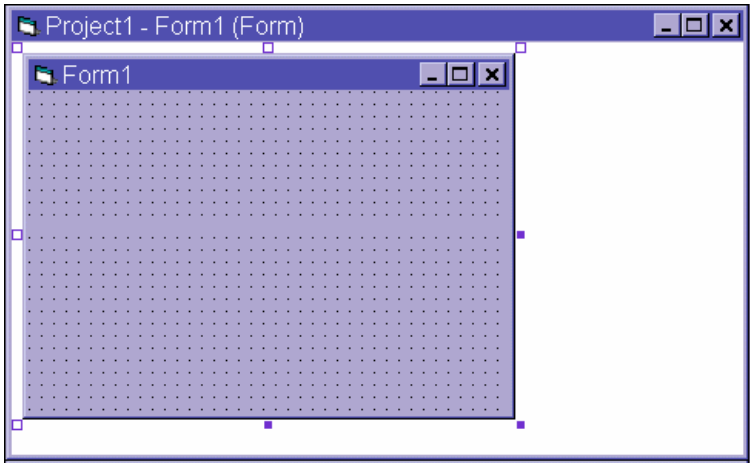
3) ***Toolbox,*** Jendela ini berisi komponen-komponen yang dapat digunakan untuk mengembangkan *user-interface*. Digunakan untuk pemilihan kontrol-kontrol yang akan digunakan oleh program yang akan dirancang. Kontrol-kontrol yang terdapat pada window ini merupakan gabungan dari

kontrol standar yang digunakan oleh aplikasi Windows, dan control-kontrol tambahan yang disediakan untuk menyelesaikan tugas-tugas pemrograman yang juga disebut dengan *ActiveX control*. Kontrol-kontrol yang terdapat pada *window* ini dapat ditambah, dan dapat dikurangi, sesuai dengan kebutuhan dari program. Bila *Toolbox* tidak muncul klik tombol *Toolbox* () pada bagian *Toolbar* atau klik menu View > Toolbox.




4) **Jendela Form**

Jendela ini merupakan tempat untuk merancang *user-interface* dari aplikasi. Pada form ini dapat diletakkan control, dan kode yang akan membuat program. Bila Jendela Form tidak muncul klik tombol View Object () pada bagian Project Explorer atau klik menu View > Object



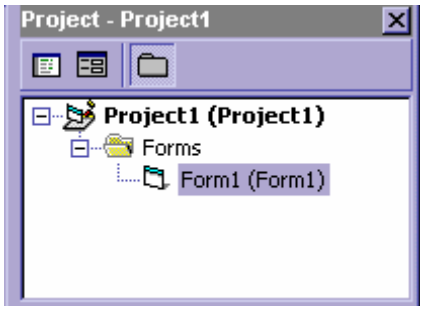

5) **Jendela Code**

Merupakan tempat untuk menulis *coding*. Bila Jendela Code tidak muncul klik tombol View Code () di pada bagian Project Explorer atau klik menu View > Code, atau dengan menggunakan kombinasi Shift+F7.

*6)* ***Project Explorer***

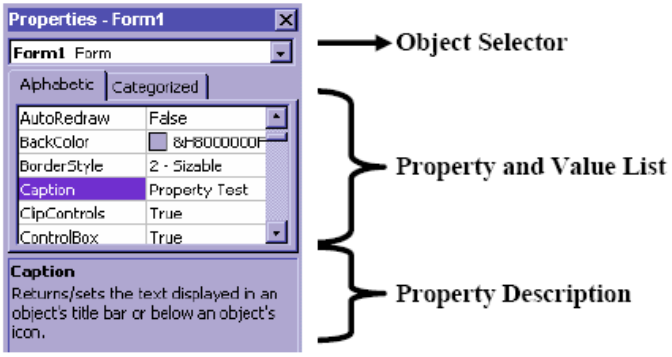
Jendela digunakan utuk manajemen proyek yang digunakan dalam pembuatan program. Bagi anda yang sering membuat suatu program yang besar, biasanya kode-kode yang besar dibagi-bagi menjadi beberapa kode untuk mempermudah manajemen program. Dengan kata lain program yang besar dibagi-bagi dalam beberapa modul, dan daftar modul ini diletakan pada window project ini berisi gambaran dari semua modul yang terdapat dalam aplikasi anda. Dapat digunakan icon Toggle Folders untuk menampilkan modul-modul dalam jendela tersebut secara grup atau berurut berdasarkan nama. Ctrl+R untuk menampilkan jendela

project, ataupun menggunakan icon Project Explorer ( ) pada bagian Toolbar atau klik menu View > Project Explorer.




7) **Jendela Properties**

Window ini digunakan untuk mengatur sifat (properti) dari form atau control-control. Isi dari window jendela Properties ini dapat berubah-ubah sesuai dengan form atau control yang dipilih, karena masing-masing form atau control memiliki properti yang berbeda. Contohnya dapat mengubah warna tulisan (*foreground*) dan warna latar belakang (backgroud).Bila Jendela Properties tidak muncul klik tombol Properties Window ( ) pada bagian Toolbar atau klik menu View > Properties Window, atau dengan menekan tombol F7.



### 2.4.2 MapInfo

MapInfo Corp. Mulai mengembangkan perangkat SIG MapInfo pada tahun 1986. Sejak awal produk pertamanya ditujukan untuk computer desktop atau PC dengan DOS sebagai sistem operasinya. Dengan demikian, produk MapInfo juga tersebar ke seluruh dunia bersama dengan penyebaran PC dan sistem operasinya. MapInfo cukup diminati di kalangan pengguna SIG karena memiliki karakteristik-karakteristik yang menarik seperti mudah digunakan, harga yang relatif murah, tampilan yang interaktif dan menarik, *user-friendly*, dan dapat di-*customized* dengan menggunakan bahasa skrip yang dimilikinya.

Pada saat ini kemampuan MapInfo telah mengalami peningkatan yang sangat pesat hingga memiliki kemampuan-kemampuan (*features*) sebagai berikut :

1. *Local & Remote Data Acces*.

   Dapat mengakses dan mengelola basisdata yang dituliskan dalam format selain MapInfo seperti Ms. Access, dapat berhubungan dengan driver ODBC untuk berhubungan dengan basisdata lain seperti DB/2, Informix, Ingres, Ms. SQL Server, Oracle, dan sebagainya.

2. Geocoding

   Melakukan geocoding terhadap alamat jalan, kodepos, dan *features* lainnya.

3. Map Creation And Editing

   Mendigitasi peta vector, mengedit hasil digitasi, menampilkan data raster citra.

4. Visualisasi Data

   Memanipulasi tampilan hingga lebih menarik dan sesuai dengan pengguna dengan menyediakan fungsi-fungsi *zoom in*, *zoom out*, *zoom out extend*, *shading* dan tampilan grafik (chart).

5. Kemampuan Analisa

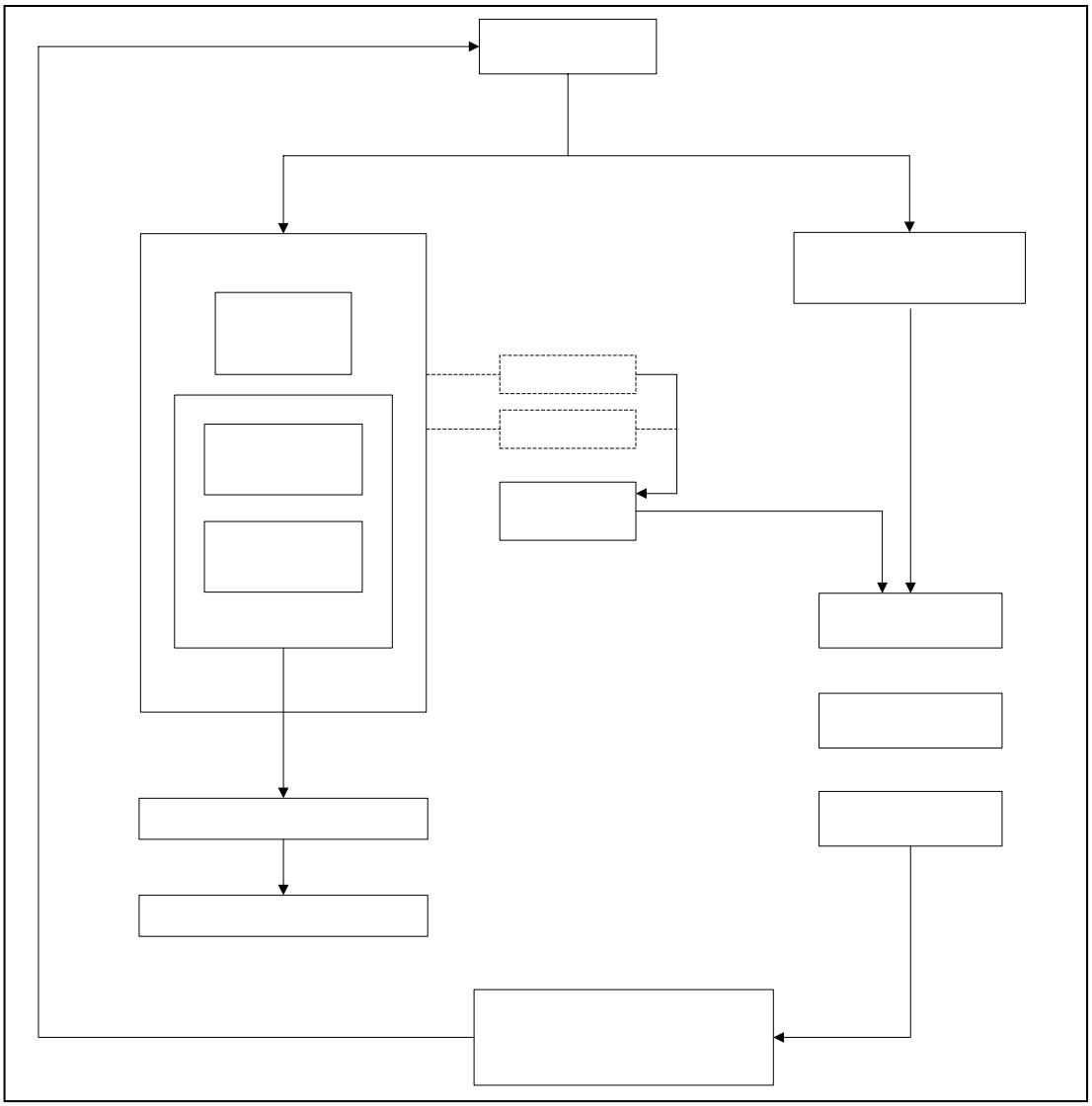
   Mendapatkan informasi dari objek yang dipilih, membuat *zone buffer* suatu objek, memungkinkan operasi *overlay polygon*, penggunaan operator-operator *query* basisdata relasional, penggunaan fungsi-fungsi statistic, manajemen basis data, dan kemampuan analisis lainnya.

6. Otomasi OLE

   Memungkinkan untuk mendapatkan output MapInfo kedalam aplikasi lain dan kemampuan mengaktifkan MapInfo dari aplikasi lainnya.

7. Koneksi ke Internet

   Aplikasi yang dibuat dengan MapInfo, pada saat ini, dapat ditampilkan dan diakses melalui jaringan internet (www).



**Gambar 2.8. Diagram Alur Proses Data Pada MapInfo**

### 2.4.3 Microsoft Access

Access adalah sebuah sistem pengelolaan *database* secara elektronis yang memungkinkan disusunnya informasi yang banyak secara sistematis dan direkam kedalam sebuah komputer. Berikut ini adalah keunggulan Access dibandingkan program *database* yang telah ada:

1. Mempunyai semua fungsi atau fasilitas yang dimiliki oleh software *database* 'klasik' seperti dBase dan Foxpro. Hal ini berarti jika user berpindah ke Access, maka tidak ada masalah dengan segala fasilitas yang pernah dinikmatinya dengan program-program terdahulu.
2. Merupakan program yang sangat mudah digunakan (*easy to use*). Seorang *user* yang selama ini merasa harus bisa memahami teknik-teknik pemrograman agar bisa bekerja dengan optimal, dengan *Access user* tersebut akan merasa jauh lebih mudah membuat sebuah sistem informasi tanpa mengurangi kualitas program tersebut.

Di Microsoft Access terdapat beberapa komponen diantaranya :

1. *Table* digunakan untuk menyimpan data
2. *Query* digunakan untuk memanipulasi data
3. *Form* digunakan untuk *front-end* aplikasi. Biasanya untuk menampilkan data, menambah data dll
4. *Report* digunakan untuk membuat laporan
5. *Macro* digunakan untuk melakukan satu atau beberapa fungsi