BAB II
LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan diuraikan teori yang menunjang dalam pemecahan masalah yang dianggap relevan dengan permasalahan, serta pemaparan singkat dan umum mengenai konsep perancangan program.

2.1 Konsep Dasar Sistem

Perancangan suatu program aplikasi terdiri dari satu kesatuan sistem. Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedur dan yang menekankan pada komponen. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem sebagai berikut :

> "Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu." (**Jogiyanto H.M, 2001 :1**)

Pengertian dari prosedur itu sendiri menurut **Richard F.Neuschel** adalah suatu urutan-urutan operasi tulis menulis biasanya melibatkan beberapa orang didalam satu atau lebih departemen, yang diterapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi-transaksi yang terjadi.

Lebih lanjut **Ferry Fitz Ge**

rald, Andra F.Fizt Gerald dan **Warren D. Stalling, Jr** mendefinisikan prosedur sebagai berikut :

“ Prosedur adalah urutan-urutan yang tepat dari tahapan-tahapan instruksi yang menerapkan apa (what) yang harus dikerjakan, siapa (who) yang mengerjakan, kapan (when) dikerjakan dan bagaimana (how) mengerjakan” **(Jogiyanto H.M , 2001:2)**

Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponen mendefinisikan sistem sebagai berikut :

“Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.” **(Jogiyanto H.M,2001:2)**

2.2 Konsep Dasar Informasi

“ Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan berarti bagi yang menerimanya “ **(Jogiyanto H.M , 2001 :8)**

Sumber informasi adalah data. Data merupakan fakta atau pernyataan yang menggambarkan suatu kejadian atau event nyata, kemudian dirumuskan kedalam sekelompok simbol atau lambang-lambang yang teratur yang menunjukan kualitas, tindakan atau hal-hal lain. Sedangkan kejadian adalah sesuatu yang terjadi pada saat tertentu.

2.2.1 Data

Terminologi data dan informasi adalah sangat berhubungan erat sehingga pada pembicaraan sehari-hari kita sering menggunakannya untuk suatu hal yang serupa secara bergantian.

Data adalah representasi dari kenyataan apa adanya di lapangan, konsep-konsep, atau instruksi yang diformalkan dan sesuai untuk komunikasi interpretasi

atau pemrosesan baik yang dilakukan oleh manusia maupun secara otomasis dengan bantuan mesin atau alat bantu lainnya.

2.3 Konsep dasar Sistem Informasi

Informasi merupakan hal yang sangat penting dalam pengambilan keputusan. Permasalahannya adalah dari mana informasi tersebut didapat. Informasi dapat diperoleh dari Sistem Informasi. **Robert A.Leitch** dan **K.Roscoe Davis** mendefinisikan sistem informasi sebagai berikut :

> " Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan" **(Jogiyanto H.M,2001 :8)**

Komponen-komponen Sistem Informasi adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras (Hardware)

   Perangkat keras terdiri dari komputer

2. Perangkat lunak (Software)

   Perangkat lunak berupa program-program aplikasi yang akan digunakan yaitu merupakan kumpulan-kumpulan dari perintah atau fungsi yang ditulis dengan aturan tertentu untuk memerintahkan komputer melaksanakan tugas tertentu.

3. Data

   Data merupakan komponen dasar dari informasi yang akan diproses lebih lanjut untuk menghasilkan informasi .

4. Prosedur

   Prosedur merupakan dokumentasi prosedur atau proses sistem, tata cara atau penuntun operasional (aplikasi) dan teknis

5. Manusia (user)

   Adalah pengguna dari sistem informasi

Sistem informasi merupakan suatu sistem didalam organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan data (kejadian), mendukung operasi atau proses, menyediakan laporan atau dokumen yang diperlukan. Suatu sistem informasi yang dibuat berisi himpunan terintegrasi dari komponen manual dan komponen terkomputerisasi yang bertujuan untuk mengumpulkan data, menyimpan data dan menghasilkan informasi untuk pemakai.

Pengenalan untuk sistem informasi biasanya terdiri atas :

1. Memahami sistem yang ada dengan cara menyampaikan informasi dan menganalisa sistem yang ada
2. Mendefinisikan kebutuhan sistem baru yaitu perimbangan, perencanaan, kebutuhan keluaran, masukan, simpanan, pengolahan dan mengidentifikasikan kriteria penilaian
3. Proses perancangan sistem, yaitu perancangan keluaran, perancangan masukan, perancangan file, perancangan pengolahan sistem, pengendalian sistem dan dokumentasi

4. Pengembangan dan implementasi sistem yaitu memulai perangkat lunak, dokumentasi sistem, pelatihan , pengetesan sistem dan implementasi sistem.

Pendekatan sistem yang lebih untuk menekankan pada elemen akan lebih mudah dalam mempelajari suatu sistem untuk tujuan analisa dan perancangan suatu sistem juga mempunyai karakteristik tertentu yaitu :

- **Komponen Sistem**

  Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi (saling bekerja sama) membentuk suatu kesatuan, dimana komponen-komponen tersebut mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

- **Batas Sistem**

  Batasan sistem adalah daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya, batasan sistem juga menunjukan ruang lingkup dari sistem.

- **Lingkungan Luar Sistem**

  Lingkungan luar sistem adalah apapun yang ada diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat pula merugikan sistem.

- **Penghubung Sistem**

  Penghubung sistem merupakan media penghubung antara satuan sub sistem dengan yang lainnya melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari suatu sub ke subsistem lainnya.

- **Masukan Sistem**

  Masukan (input) adalah energi yang dimasukan kedalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (maintenace input) dan masukan sinyal (signal input). Maintenance input adalah energi yang dimasukan supaya sistem dapat beroperasi. Signal input adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.

- **Keluaran Sistem**

  Keluaran (output) sistem adalah hasil energi yang diperoleh dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan keluaran sistem dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain.

- **Pengolahan proses**

  Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolahan yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

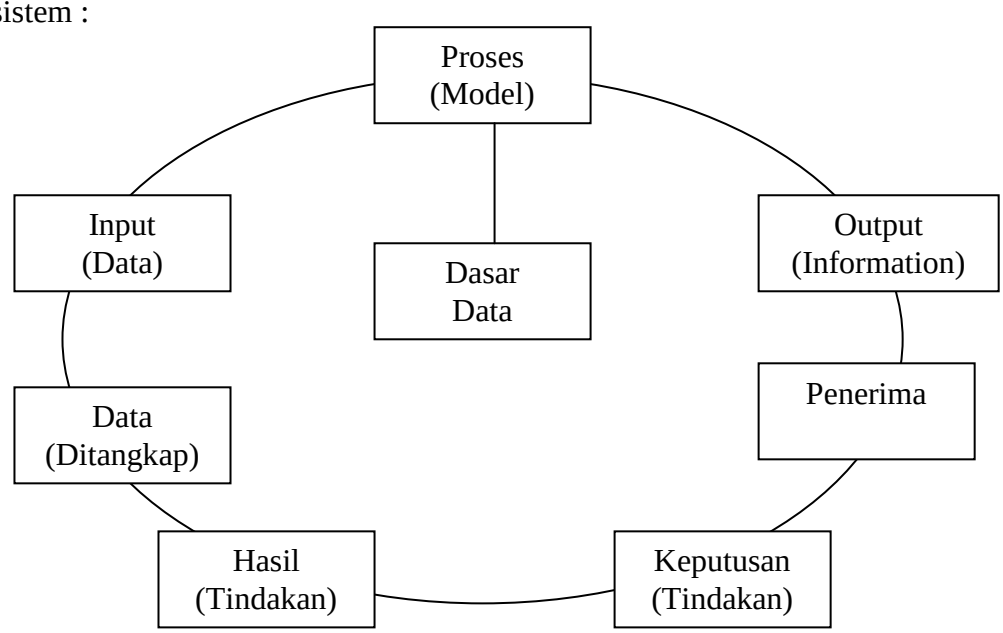
- **Sasaran sistem**

  Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran yang harus dicapai agar jalan sistem dapat terarah untuk mencapai tujuannya.

Sumber : **Fahmi(2007:15)**

2.4 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Siklus Hidup Pengembangan Sistem merupakan suatu model untuk menghasilkan informasi. Data yang berbentuk mentah, belum dapat digunakan untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu diperlukan pengembangan dari sistem agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Berikut siklus hidup pengembangan sistem :



Gambar 2.1 Siklus Informasi

Sumber : **Fahmi (2007:18)**

2.5 Konsep-konsep didalam Sistem Basis Data (Database)

Basis Data (*database)* adalah sekumpulan data atau informasi yang saling terhubung atau terkait dan disimpan secara bersamaan dalam media penyimpanan. Sekumpulan data ini harus mengandung informasi untuk mendukung suatu sistem. Penyimpanan data pada *database* dikelola oleh satu atau banyak file. *Database*

merupakan bagian penting dari sistem informasi. Penyimpanan-penyimpanan data secara konvensional akan memakan kerugian, maka disusunlah *database.*

Kriteria-kriteria dalam *database* adalah :

1. *Database* harus bersifat *Object Oriented* bukan *Program Oriented.*

   Maksudnya adalah dalam aplikasi data apabila diakses secara bersamaan, tidak terjadi perubahan dalam struktur *database.*

2. Dapat dikembangkan dalam hal volume dan struktur.
3. Kerangkapan data (*Data Redudancy)* harus seminimal mungkin.

Bahasa yang digunakan dalam sistem *Database* adalah SQL (*Structure Query Language).* Elemen-elemen yang terkait dalam sistem *database* adalah :

1. *Database*
2. Perangkat Keras (*Hardware)*
3. Perangkat Lunak (*Software)*
4. Personil pengguna basis data (*Brainware), yaitu* user dan sistem analis/ administrator data.

2.5.1 *Database* ***Management System*** **(DBMS)**

Sistem manajemen basis data (*Database Management system)* adalah sekumpulan file yang saling berhubungan dan sekumpulan program yang memungkinkan pengguna mengakses dan memodifikasi file-file tersebut. Fungsi

utama sistem basis data adalah menyediakan abstraksi data bagi pengguna tanpa perlu ditunjukan bagaimana data tersebut disimpan dan dijaga.

2.5.2 Structured Query Language

Inti dari terjadinya interaksi pengolahan data diantara produk yang berbeda sebenarnya dipelopori oleh berkembangnya suatu bahasa pengolahan data yang dinamakan SQL (*Structured Query Language)* dimana bahasa tersebut sekarang telah menjadi bahasa standar pengolahan data untuk setiap produk *database.*

Namun demikian, dalam hal-hal tertentu yang sifatnya spesifik terhadap beberapa perbedaan, akan tetapi secara umum gramatikal dari bahasa SQL ini sudah disepakati secara bersama-sama oleh seluruh *vendor database.* Sebagai konsekuensinya *vendor* yang tidak menyertakan bahasa SQL dalam produk *database*-nya akan menanggung resiko tinggi karena tidak akan mampu berinteraksi dengan produk dari *vendor* yang berbeda.

Kriteria pembagian perintah umum dari SQL adalah ;

1. *Data Definition Language (DDL)*
2. *Data Manipulation Language (DML)*
3. *Transaction Processing Language (TPL)*
4. *Data Control Language (DCL)*

2.5.3 Data Definition Language

Data Definition Language (DDL) adalah bahasa yang digunakan untuk mendefinisikan tempat penyimpanan data berupa tabel, indeks dan *view*. Dalam

pendefinisian sebuah tabel ada beberapa jenis data yang harus ditetapkan sesuai dengan jenis data yang akan disimpan untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Jenis data yang tersedia biasanya tergantung dari masing-masing *vendor database*, namun secara umum terdiri dari : varchar/char/text, number dan date.

2.5.4 Data Manipulation Language

*Data Manipulation Language (*DML) digunakan untuk memanipulasi data dalam database, manambahkan (*insert),*mengubah (*update),* menghapus (*delete*), mengambil dan mencari data (*query).*

Perintah SQL standard seperti : *select, insert, update,* dan *delete* digunakan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan berhubungan dengan data suatu *database.*

2.5.5 Data Processing Language

Setiap proses manipulasi data *insert, update*dan *delete* tidak secara otomatis langsung bersifat permanen di *disk*, namun masih dalam kondisi sementara. Permanen atau tidaknya manipulasi data tersebut ditentukan oleh perintah TPL yang terdiri dari *commit*dan *rollback*. Jika hasil manipulasi data tersebut ingin dipermanenkan maka perlu dilanjutkan dengan perintah *commit*, sebaliknya untuk membatalkannya maka lakukan *rollback*, dan nantinya data akan kembali kepada kondisi semula sebelum terjadi manipulasi data.

2.5.6 Data Control Language

Bahasa ini erat kaitannya dengan sekuritas data yang mengontrol kewenangan *user* dalam mengakses *database*. Untuk bisa mengakses *database*

minimal seorang *user* harus mempunyai *account* yang terdefinisikan dari *username* dan *password.* Dalam suatu *database*, setiap *account* mempunyai tabel masing-masing dan pada dasarnya hanya bisa diakses oleh *user* lainnya, maka si pemilik tersebut harus memberikan kewenangan pengaksesan tertentu kepada *user* lain yang umumnya menggunakan perintah *grant*, sebaliknya untuk menghapus kewenangan akses tabel menggunakan perintah *revoke.*

Sumber : **Fahmi(2007:27)**

2.5.7 Basisdata ke SIG

Informasi mengenai kualitas data adalah sangat penting untuk pengguna basisdata (baik data spasial maupun atribut). Jika model datanya sudah ditentukan, tidak terlalu sulit untuk merealisasikannya ke dalam bentuk basisdata, sebab suatu basisdata dibangun tidak selalu dapat mengakomodasi semua model data yang ada. Tidak seperti halnya banyak basisdata yang *compatible* dengan aplikasi-aplikasi SIG yang tersedia. Dengan demikian, masalahnya adalah bagaimana memilih salah satu basisdata yang sesuai dengan kebutuhan SIG dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut :

1. Pengendalian dan akusisi data.
2. Struktur data.
3. Penyimpanan data.
4. Perubahan dan updating data.
5. Manajemen data dan eksport-import data.
6. Pemrosesan data.
7. Pemanggilan dan presentasi data.

8. Analisis data

Rancangan basisdata (spasial dan atributnya) yang baik akan memberikan unjuk kerja sistem SIG yang lebih tinggi dan memenuhi semua tujuan pengembangan SIG meskipun dengan resource (termasuk data masukkan, biaya, waktu, dan personil) yang sekecil mungkin (efisien).

Sumber : **E.Prasaha (2002:24)**

2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Era komputerisasi telah membuka wawasan dan paradigma baru dalam proses pengambilan keputusan dan penyebaran informasi. Data yang merepresentasikan "dunia nyata" dapat disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan dalam bentuk-bentuk yang lebih sederhana dan sesuai kebutuhan.

Sejak pertengahan tahun 1970-an, telah dikembangkan sistem-sistem yang secara khusus dibuat untuk menangani maslah-masalah informasi yang bereferensi geografis dalam berbagai cara dan bentuk. Masalah-masalah ini mencakup :

1. Pengorganisasian data dan informasi.
2. Menempatkan informasi pada lokasi tertentu.
3. Melakukan komputasi, memberikan ilustrasi keterhubungan satu sama lainnya(koneksi), beserta analisa-analisa spasial lainnya.

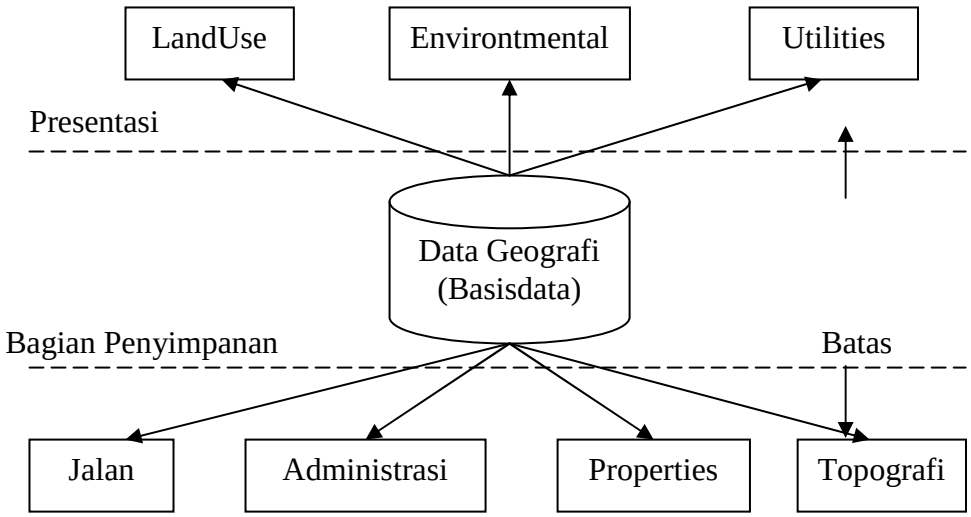
Sebutan umum untuk sistem-sistem yang menangani masalah-masalah diatas adalah SIG, sistem informasi geografis. Dalam beberapa literatur, SIG dipandang sebagai hasil dari kombinasi antara sistem komputer untuk bidang

Kartografi (CAC) atau sistem komputer untuk bidang perancangan (CAD) dengan teknologi basis data (database).

Pada asalnya, data geografi hanya disajikan diatas peta dengan menggunakan simbol, garis, dan warna. Elemen-elemen geometri ini dideskripsikan di dalam

legendanya, misalnya garis hitam tebal untuk jalan utama, garis hitam tipis untuk jalan sekunder dan jalan-jalan yang berikutnya. Selain itu, berbagai data juga dapat di-*overlay*-kan berdasarkan sistem koordinat yang sama. Akibatnya, sebuah peta menjadi media yang efektif baik sebagai alat presentasi maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis. Tetapi, media peta masih mengandung kelemahan atau keterbatasan. Informasi-informasi yang tersimpan diproses dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu, dan biasanya untuk tujuan tertentu pula. Sebuah peta selalu menyediakan gambar atau simbol unsur geografi dengan bentuk yang tetap atau statik meskipun diperlukan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda.

Peta juga merupakan aset publik yang sangat berharga. Survai-survai pemetaan yang telah dilakukan diberbagai negara telah mengindikasikan bahwa jumlah keuntungan, dari penggunaan peta akan meningkat beberapa kali lipat biaya produksi peta itu sendiri. Bila dibandingkan dengan peta-peta ini, SIG memiliki keunggulan *inheren* karena penyimpanan data dan presentasinya dipisahkan. Dengan demikian, data dapat dipresentasikan dalam berbagai cara dan bentuk.



Gambar 2.2 Ilustrasi Pemisahan Penyimpanan Data dan Presentasi dalam SIG

Sumber : **E.Prasaha (2002:53)**

2.6.1 Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sebagian besar definisi yang diberikan di dalam berbagai pustaka masih bersifat umum, belum lengkap, tidak presisi, dan bersifat elastik hingga sering kali agak sulit untuk membedakannya dengan sistem-sistem informasi yang masih "serumpun" (sebagai contoh, seperti yang telah disingggung di atas, adalah sistem kartografi yang berbasiskan komputer/CAC dan sistem-sistem CAD yang telah dilengkapi dengan berbagai kemampuan analisis spasial).

Sistem Informasi Geografi (SIG) sebenarnya akronim dari :

1. Sistem, adalah kumpulan elemen-elemen yang saling integrasi dalam lingkungan yang dinamis untuk mencapai tujuan tertentu.
2. Informasi, berasal dari pengolahan sejumlah data.
3. Geografi, digunakan karena berdasarkan pada geografi atau spasial. Objek ini mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu space yang ditampilkan ke dalam suatu peta.

Melihat dari akronim di atas dapat diambil kesimpulan bahwa SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang berhubungan dengan posisi-posisi permukaan bumi (tampilan geografinya).

SIG diharapkan mampu memberikan kemudahan-kemudahan yang diinginkan, seperti :

a. Penanganan data geospasial menjadi lebih baik dalam format baku.
b. Revisi dan pemutakhiran data menjadi lebih mudah.
c. Data geospasial dan informasi menjadi lebih mudah dicari, dianalisa dan direpresentasikan.
d. Menjadi produk yang mempunyai nilai tambah.
e. Kemampuan menukar data geospasial.
f. Penghematan waktu dan biaya.
g. Keputusan yang diambil menjadi lebih baik.

Alasan SIG dibutuhkan adalah karena untuk data spasial penanganannya sangat sulit terutama karena peta dan data statistik cepat kadaluarsa sehingga tidak ada pelayanan penyediaan data dan informasi yang diberikan menjadi tidak akurat. Berikut ada dua keistimewaan analisa melalui SIG, yaitu :

1. Analisa Proximity

   Merupakan suatu analisa geografi yang berbasis pada jarak antar layer. Dalam analisis ini SIG menggunakan proses yang disebut buffering (membangun lapisan pendukung sekitar layer dalam jarak tertentu untuk menentukan dekatnya hubungan antara sifat bagian yang ada).

2. Analisa Overlay

Proses integrasi data dari lapisan-lapisan layer yang berbeda disebut dengan *overlay*. Secara analisa membutuhkan lebih dari satu layer yang akan ditumpang susun secara fisik agar bisa dianalisa secara visual.

Definisi SIG selalu berkembang, bertambah, dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi yang telah beredar. Selain itu, SIG juga merupakan suatu bidang 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:

1. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukan (capturing), menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi di permukaan bumi **Rice(2002:54)**.
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 **Basic(2002:55)**.
3. SIG adalah sistem yang berbasiskan komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisa 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) masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) analisis dan manipulasi data, (d) keluaran **Aronoff dan Stanley(2002:55)**.

Sumber : **E.Prasaha(2002:53)**

2.6.2 Subsistem SIG

Dari definisi-definisi di atas, maka SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut :

1. Data Input : subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari 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 sebagian basisdata 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 sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update*, dan di-*edit*.
4. Data Manipulation & 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.

Sumber : **E.Prasaha(2002:56)**

2.6.3 Komponen SIG

SIG merupakan sistem kompleks, yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. SIG terdiri dari beberapa komponen berikut :

1. Perangkat Keras

   Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai *platform* perangkat keras mulai dari PC *desktop*, *workstation*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (harddisk) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Walaupun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik 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 basisdata memegang peranan kunci. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul, hingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program (*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri.

3. Data & Informasi Geografi

   SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan meng-*import*-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukan 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.

Sumber : **E.Prasaha(2002:58)**

2.6.4 Aplikasi-Aplikasi SIG

Sebenarnya, banyak sekali aplikasi-aplikasi yang dapat ditangani oleh SIG. Dan hanya akan memberikan sebagian contoh saja, di beberapa bidang sebagai ilustrasi. Contoh-contoh aplikasi tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi SIG dalam bidang **sumberdaya alam** (inventarisasi, manajemen, dan kesesuaian lahan untuk pertanian, perkebunan, kehutanan, perencanaan tataguna lahan, analisis daerah rawan bencana alam, dan sebagainya).

2. Aplikasi SIG bidang **perencanaan** (perencanaan pemukiman transmigrasi, perencanaan tata ruang wilayah, perencanaan kota, perencanaan lokasi dan relokasi industri, pasar, pemukiman, dan sebagainya).
3. Aplikasi SIG bidang **kependudukan atau demografi** (penyusunan data pokok, penyediaan informasi kependudukan atau sensus dan sosial ekonomi, sistem informasi untuk pemilihan umum, dan sebagainya).
4. Aplikasi bidang **lingkungan** berikut pemantauannya (perencanaan sungai, danau, laut, evaluasi pengendapan lumpur atau sedimen baik disekitar danau, sungai, atau pantai, pemodelan pencemaran udara, limbah berbahaya, dan sebagainya).
5. Aplikasi bidang **pertanahan** (manajemen pertanahan, sistem informasi pertanahan, dan sejenisnya).

Sumber : **E.Prasaha(2002:123)**

2.6.5 Kemampuan SIG antara lain:

Sebenarnya, banyak sekali kemampuan yang dapat ditangani oleh SIG. diantaranya adalah sebagai berikut :

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 layer customer. 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. Kemampuan ini

memungkinkan seseorang untuk mencari dimana letak suatu daerah, benda, atau lainnya di permukaan bumi. Fungsi ini dapat digunakan seperti untuk mencari lokasi rumah, mencari rute jalan, mencari tempat-tempat penting dan lainnya yang ada di peta. Orang dapat pula melihat pola-pola yang mungkin akan muncul dengan melihat penyebaran letak-letak feature, misalnya sekolah, pelanggan, daerah miskin dan sebagainya.

2. Memetakan Kuantitas

Orang sering memetakan kuantitas, yaitu sesuatu yang berhubungan dengan jumlah, seperti dimana yang paling banyak atau dimana yang paling sedikit. Dengan melihat penyebaran kuantitas 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 tersebut. Pemetaan ini akan lebih memudahkan pengamatan terhadap data statistik dibanding database biasa.

3. Memetakan Kerapatan (Densities)

Sewaktu orang melihat konsentasi dari penyebaran lokasi dari feature-feature, di wilayah yang mengandung banyak feature mungkin akan mendapat kesulitan untuk melihat wilayah mana yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi dari wilayah lainnya. Peta kerapatan dapat mengubah bentuk konsentrasi kedalam unit-unit yang lebih mudah untuk dipahami dan seragam. Pemetaan kerapatan sangat berguna untuk data-data yang berjumlah besar seperti sensus atau data statistik daerah.

4. Memetakan Perubahan

Dengan memasukkan variabel waktu, SIG dapat dibuat untuk peta historikal. Histori ini dapat digunakan untuk memprediksi keadaan yang akan datang dan dapat pula 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 diluar area.

Sumber : **E.Prasaha(2002:167)**

2.6.6 Fasilitas SIG

Pada sebuah aplikasi SIG, terdapat beberapa fasilitas yang merupakan standar untuk melengkapi peta yang tampil di layar monitor. antara lain :

1. **Legenda**

   Legenda (legend) adalah keterangan tentang obyek-obyek yang ada di peta, seperti warna hijau adalah hutan, garis merah adalah jalan, simbol buku adalah universitas, dan sebagianya.

2. **Skala**

   Skala adalah keterangan perbandingan ukuran di layar dengan ukuran sebenarnya.

   a. zoom in / out

   Peta di layar dapat diperbesar dengan zoom in dan diperkecil dengan zoom out.

b. **Pan**

Dengan fasilitas pan peta dapat digeser-geser untuk melihat daerah yang dikehendaki.

c. **Searching**

Fasilitas ini digunakan untuk mencari dimana letak suatu feature. Bisa dilakukan dengan meng-inputkan nama atau keterangan dari feature tersebut.

d. **Pengukuran**

Fasilitas ini dapat mengukur jarak antar titik, jarak rute, atau luas suatu wilayah secara interaktif

e. Informasi

Setiap feature dilengkapi dengan informasi yang dapat dilihat jika feature tersebut diKlik

Sumber : **E.Prasaha(2002:80)**

2.7 Pengertian Peta

Pemetaan adalah proses menyajikan informasi muka bumi yang berupa fakta (dunia nyata, baik bentuk permukaan bumi maupun sumberdaya alamnya).

Peta merupakan sarana informasi yang menggambarkan dunia nyata (permukaan bumi) dalam bentuk penyajian grafis melalui simbol-simbol.

2.7.1 Jenis Peta

Peta dijeniskan berdasarkan :

1. Berdasarkan isinya. Terdiri dari :
   a. Peta Hidrologi : informasi tentang kedalaman dan keadaan dasar laut serta informasi lainnya yang diperlukan untuk navigasi pelayaran.
   b. Peta Geologi : informasi tentang keadaan geologis suatu daerah.
   c. Peta Kadaster : memuat informasi tentang kepemilikan tanah.
   d. Peta Irigasi : informasi tentang jalur irigasi pada suatu daerah.
   e. Peta Jalan : informasi tentang jalur jalan pada suatu daerah.
   f. Peta kota : informasi jaringan transportasi, drainase, sarana kota, dll.
   g. Peta Teknis : memuat informasi umum tentang keadaan permukaan bumi yang mencakup kawasan tidak luas.
   h. Peta Topografi : memuat informasi umum tentang keadaan permukaan bumi beserta informasi ketinggiannya menggunakan garis kontur.
2 Berdasarkan skala
   a. Peta skala Besar : skala peta 1 : 100.000 atau lebih
   b. Peta skala Sedang : skala peta 1: 10.000 – 1 : 100.000
   c. Peta kecil : kurang dari 1: 10.000

Skala menunjukan ketelitian dan kelengkapan informasi yang tersaji. Semakin besar skalanya maka semakin teliti dan semakin lengkap peta yang disajikan.

3. Berdasarkan penurunan dan penggunaan
   a. Peta dasar : digunakan untuk membuat peta turunan dan perencanaan umum maupun pengembangan suatu wilayah.
   b. Peta tematik : digunakan berdasarkan peta dasar dan memuat tema-tema tertentu.

Sumber : **E.Prasaha(2002:84)**

2.8 Konsep Energi

Pada dasarnya pembangunan energi dan tenaga listrik mempunyai sasaran untuk menjamin tercapainya kemandirian di bidang energi dan tenaga listrik, dengan tujuan kebijaksanaan strategis sebagai berikut :

1. Menjamin penyediaan energi bagi keperluan dalam negeri sesuai dengan kebutuhan dan harga yang tepat.
2. Mengupayakan pengadaan energi untuk ekspor dengan harga yang paling menguntungkan, dalam jangka waktu yang panjang sebagai penghasil devisa.
3. Meningkatkan penghematan penggunaan bahan bakar minyak (BBM), terutama untuk kebutuhan yang tidak dapat diganti dengan bentuk energi lainnya, seperti untuk transportasi.

4. Menggantikan sejauh mungkin pemakaian sumber-sumber energi yang tidak terbarukan.
5. Meningkatkan pelestarian lingkungan dengan mengutamakan : usaha peningkatan pemanfaatan dan kelestarian sumber daya yang terbarukan; usaha efisiensi sumber daya tak terbarukan selama masa transisi menuju optimasi pemanfaatan sumber daya terbarukan; menyesuaikan penggunaan energi dengan sumber-sumber daya yang tersedia; mengurangi dampak negatif dan meningkatkan dampak positif terhadap lingkungan dalam pengadaan dan pemanfaatan energi.

Sumber : **Tim penyelidik Panas Bumi(2006:8)**

2.8.1 Energi Panas Bumi

Pergerakan lapisan bumi yang saling bertumbukan menyebabkan terjadinya proses radioaktif di kedalaman lapisan bumi sehingga menyebabkan terbentuknya magma dengan temperatur lebih dari 2000 °C. Setiap tahun air hujan serta lelehan salju meresap ke dalam lapisan bumi, dan tertampung di suatu lapisan batuan yang telah terkena arus panas dan magma. Lapisan batuan itu disebut dengan geothermal reservoir yang mempunyai kisaran temperatur antara 200° - 300 °C. Siklus air yang setiap tahun berlangsung menyebabkan lapisan batuan reservoir sebagai tempat penghasil energi panas bumi yang dapat terus menerus diproduksi dalam jangka waktu yang sangat lama. Itulah sebabnya mengapa panas bumi disebut sebagai energi terbarukan. Oleh karena itu, panas bumi ini dapat dimanfaatkan dalam bentuk uap panas yang langsung dapat

digunakan sebagai sumber energi, misalnya untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (**PLTP**).

Di Indonesia terdapat banyak gunung berapi, oleh karena itu sangat tepat bila digunakan panas bumi sebagai sumber energi

Sumber : **Tim penyelidik Panas Bumi(2006:10)**

2.8.2 Keunggulan Industri Panas Bumi

Penggunaan panas bumi sebagai salah satu sumber tenaga listrik memiliki banyak keuntungan di sektor lingkungan maupun ekonomi bila dibandingkan sumber daya alam lainnya seperti batubara, minyak bumi, air dan sebagainya. Tidak seperti sumber daya alam lainnya. Sifat panas bumi sebagai energi terbarukan menjamin kehandalan operasional pembangkit karena fluida panas bumi sebagai sumber tenaga yang digunakan sebagai penggeraknya akan selalu tersedia dan tidak akan mengalami penurunan jumlah.

Pada sektor lingkungan, berdirinya pembangkit panas bumi tidak akan mempengaruhi persediaan air tanah di daerah tersebut karena sisa buangan air disuntikkan ke bumi dengan kedalaman yang jauh dari lapisan aliran air tanah. Limbah yang dihasilkan juga hanya berupa air sehingga tidak mengotori udara dan merusak atmosfer. Kebersihan lingkungan sekitar pembangkit pun tetap terjaga karena pengoperasiannya tidak memerlukan bahan bakar, tidak seperti pembangkit listrik tenaga lain yang memiliki gas buangan berbahaya akibat pembakaran.

Sedangkan di sektor ekonomi, pengembangan energi panas bumi dapat meningkatkan devisa negara. Penggunaannya dapat meminimalkan pemakaian bahan bakar yang berasal dari fosil (minyak bumi, gas dan batubara) di dalam negeri sehingga, mereka dapat diekspor dan menjadikan pemasukan bagi negara. Hal ini mengingat sifat energi panas bumi yang tidak dapat diangkut jauh dari sumbernya. Dengan mengembangkan panas bumi, kapasitas sebesar 330 MW yang dihasilkan energi panas bumi, negara dapat menghemat pemakaian minyak bumi sebesar 105 MM BBL.

Sumber : **Tim penyelidik Panas Bumi(2007:17)**

2.9 Jaringan Komputer

Jaringan komputer *(Computer Network)* adalah hubungan dua buah simpul (umumnya berupa komputer) atau lebih yang tujuan utamanya adalah untuk melakukan pertukatan data. Dalam prakteknya, jaringan komputer memungkinkan untuk melakukan berbagi perangkat lunak, perangkat keras, dan bahkan berbagi kekuatan pemrosesan.**Deni(2008:17)**

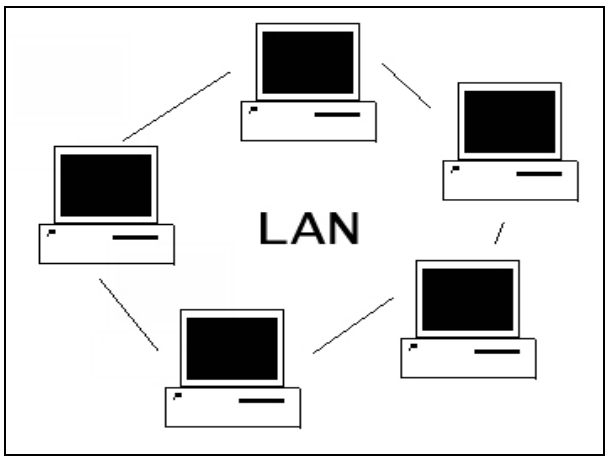
2.9.1. Jenis-jenis Jaringan Komputer

Ada empat kategori utama jaringan komputer yang dibedakan berdasarkan cakupangeografisnya sebagai berikut :

1. LAN (*Local Area Network)*

   Lan adalah suatu jaringan yang digunakan untuk menghubungkan komputer yang berada dalam satu area yang kecil seperti dalam satu

ruang, satu gedung, atau beberapa gedung yang berdekatan. LAN umumnya menggunakan media transmisi berupa kabel tetapi ada juga yang tidak mengguanakan kabel dan disebut dengan wireless LAN atau LAN tanpa kabel. Jarak komputer yang dihubungkannya bisa mencapai 5 sampai 10 kilometer. Kecepatan LAN berkisar dari 10 sampai 100 Mbps.



Gambar 2.3 Arsitektur LAN

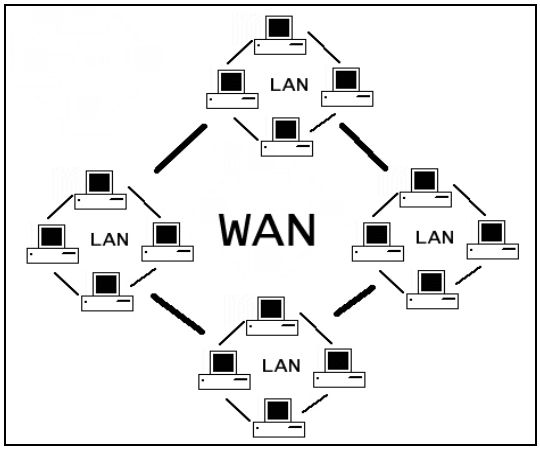
sumber : http://wally.cs.iupui.edu/n241-new/webMag/index.html/ 27 maret 2009

2. MAN *(Metropolitan Area Network)*

MAN adalah suatu jaringan yang cakupannya meliputi suatu kota atau dengan rentang sekitar 10 sampai 45 kilometer. MAN menghubungkan LAN-LAN yang lokasinya berjauhan. MAN umumnya menggunakan media transmisi dengan mikro gelombang atau gelombang radio, tetapi ada juga yang menggunakan jalur sewa *(leased line)*. Kecepatan MAN berkisar dari 1,5 sampai 150 Mbps.

3. WAN *(Wide Area Network)*

WAN dirancang untuk menghubungkan komputer-komputer yang terletak pada cakupan geografis yang luas, seperti hubungan dari kota ke kota lain dalam satu negara. Cakupan WAN meliputi 100 sampai 1000 kilometer, dan kecepatan antar kota bisa bervariasi antara 1,5 Mbps sampai 2,5 Gbps.

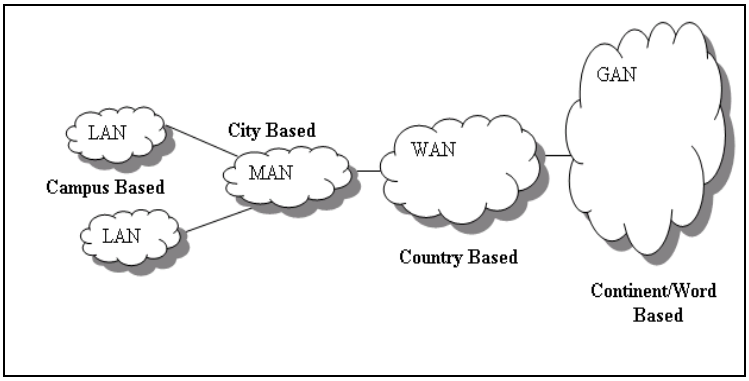


Gambar 2.4 Arsitektur WAN

sumber : http://wally.cs.iupui.edu/n241-new/webMag/index.html / 27 maret 2009

4. GAN *(Global Area Network)*

GAN adalah jaringan yang menghubungkan negara-negara diseluruh dunia. Kecepatan GAN bervariasi mulai dari 1,5 Mbps sampai 100 Gbps, cakupan WAN mencapai ribuan kilometer.



Gambar 2.5. Interkasi antara LAN, MAN, WAN dan GAN.

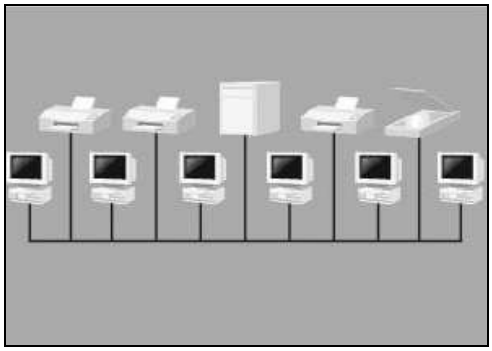
sumber : **Deni(2008:19)**

2.9.2. Topologi Jaringan

Topologi jaringan menyatakan susunan komputer secara fisik dalam suatu jaringan, yang terdiri dari **Deni(2008:20):**

1. Topologi Bus

Topologi bus terdiridari satu jalur kabel utama dimana masing-masing ujungnya diberi sebuah *terminator*. Semua *nodes* pada jaringan (*File server, work station*, dan perangkat lainnya) terkoneksi sebuah kabel utama (*backbone*). Jaringan-jaringan *ethernet* dan *local talk* menggunakan topologi *linear* ini.

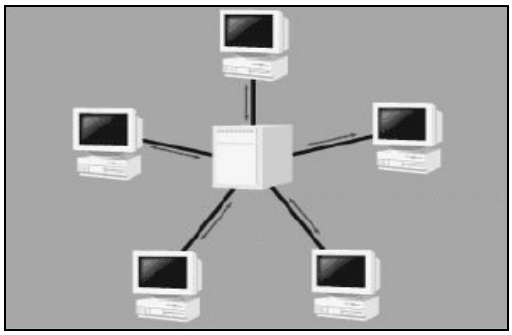


Gambar 2.6 Topologi linear bus

Sumber : http://fleahlit.web.id/?p=118 / 27 maret 2009

2. *Star* (Bintang)

Pada topologi *star*, setiap *nodes (file server, workstation,* dan perangkat lainnya) terkoneksi kejaringan melalui sebuak *Concentrator.* Data yang dikirim ke jaringan lokal akan melewati *concentrator* akan mengatur dan mengendalikan keseluruhan fungsi jaringan dan bertindak sebagai *refeater* (penguat aliran data). Konfigurasi pada jaringan model ini menggunakan kabel Twisted Pair dan dapat digunakan kabel *coaxial* atau kabel *fibre optic.*

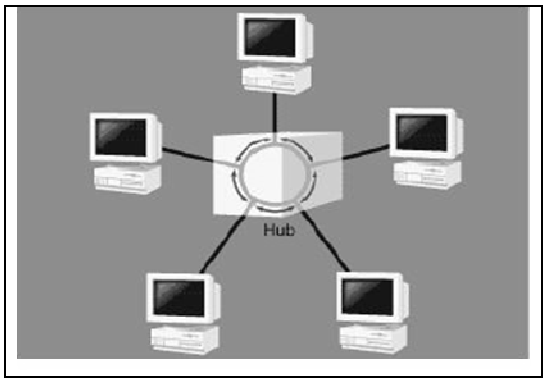


Gambar 2.7 Topologi star

Sumber : http://fleahlit.web.id/?p=118 /27 maret 2009

3. *Ring* (Cincin)

Topologi ring menggunakan teknik konfiigurasi yang sama dengan topologi *star* tetapi pada topologi ini terlihat bahwa jalur media transmisi menyeruapi sebuah lingkaran tertutup menyerupai cincin.



Gambar 2.8 Topologi ring

Sumber : http://fleahlit.web.id/?p=118 / 27 maret 2009

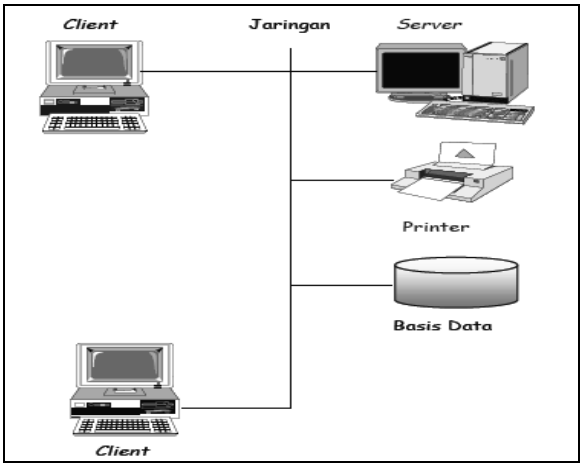
4. *Tree* (Pohon)

Topologi *Tree* merupakan perpaduan antara topologi *Linear Bus* dan *Star*, yang terdiri dari kelompok-kelompok dari *workstation* dengan konfigurasi *star* yang terkoneksi ke kabel utama yang menggunakan topologi *linear bus*. Topologi ini memungkinkan untuk pengembangan jaringan yang telah ada dan memungkinkan untuk mengkonfigurasi jaringan sesuai dengan kebutuhan.

2.10 Sistem Client-Server

Sistem client-server disebut juga sistem tersentralisasi yang diterapkan pada sebuah sistem jaringan. Sistem client server ini ditujukan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan ynag terdapat pada sistem sebelumnya.

Sistem client server terdiri dari 2 komponen utama yaitu client dan server. Client berisi aplikasi basis data dan server berisi DBMS dan basis data. Setiap aktivitas yang dikehendaki para pemakai akan lebih dulu ditangani oleh client. Client selanjutnya mengupayakan agar semua proses sedapat mungkin ditangani sendiri. Bila ada proses yang harus melibatkan data tersimpan pada basis data barulah client mengadakan hubungan dengan server. Model hubungan ini, menyediakan mekanisme untuk mengintegrasikan seluruh komponen yang ada dijaringan dan memungkinkan banyak pengguna secara bersama-sama memekai sumber daya pada server **Deni(2008:25)**



Gambar 2.9 Model Hubungan Client Server

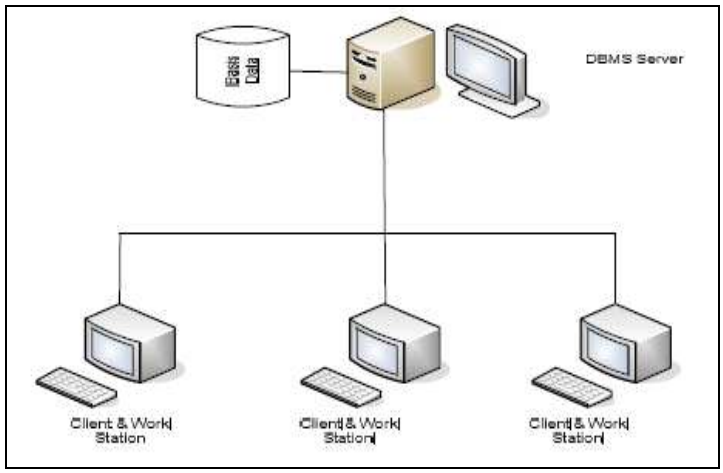
sumber : http://bebas.vlsm.org/ / 27 maret 2009

Berdasarkan pada cara *PC Client* dihubungkan kedalam *server*, dikenal

dua macam arsitektur *Cliet-Server,* yaitu :

1. Model dua tingkatan (*Two Tier*)

   Menurut **Budhi(2005:67)** "dua tingkatan adalah proses dimana komputer *workstation* membuat hubungan ke komputer *server* dan mempertahankan hubungan tersebut sampai selesai". Hubungan yang dibentuk dalam model ini sangatlah konsumtif dalam sumber daya (alokasi memori, ruang *hardisk,* kontrol dan lainnya), karenanya hubungan ini tidak efektif dilakukan untuk hubungan yang melibatkan banyak pemakai misalnya *internet.* Oleh karena itu model ini hanya dipraktekkan pada *LAN*.



Gambar 2.10 Arsitektur *Client Server Two Tier*

sumber : [Informatika, 2002] **Deni(2008:27)**

2. Model tiga tingkatan (*Three Tier*)

   Menurut **Budhi(2005:82)**"tiga tingkatan adalah model proses dimana kita menambahkan sebuah komputer yang bertugas untuk berhubungan dengan komputer *server* sehingga *client* tidak dapat

berhubungan langsung dengan komputer *server*. Model ini cukup efektif, karena dapat membantu meningkatkan keamanan data karena begitu permintaan data ke *server* dilakukan, hubungan ke *server* diputuskan. Selanjutnya keperluan *client* diproses pada komputer *webserver* , dan hubungan ke *server* hanya akan dilakuakan apabila diperlukan.

Sumber : **Fahmi(2007:22)**

2.11. Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung adalah perangkat lunak yang digunakan dalam merancang sistem dari mulai coding sampai implementasinya.

1 . Visual Basic 6.0

Visual Basic merupakan salah satu *development tools* untuk membangun aplikasi dalam lingkungan windows. Dalam pengembangan aplikasi, Visual Basic menggunakan pendekatan visual untuk merancang user interface dalam bentuk form, sedangkan untuk *coding*nya menggunakan dialek bahasa basic yang cenderung mudah dipelajari. Yang paling menonjol dari VB.6.0 ini adalah kemudahan pemakaian sehingga dapat membuat apapun yang kita butuhkan.

Terdapat banyak fasilitas baru / perbaikan yang dilakukan pada versi 6.0 ini, secara umum terbagi atas 6 kelompok besar yaitu :

1 Akses data

2 Internet

3 Koleksi kontrol

4 Pembuatan komponen

5 Bahasa pemrograman dan IDE

6 Koleksi Wizard

Kekuatan VB.6.0 dalam database, sekarang lebih ditingkatkan dengan adanya ODBC (*Open Database Connectivity)*, DAD (*Data Acess Object)*, ADO (*ActiveX Data Object*). Kini VB dikembangkan dengan menggambungkan pada bahasa pemrograman lain yaitu MapInfo. Dengan mengadopsi *syntax-syntax* pada MapBasic Visual Basic bisa terhubung langsung dengan MapInfo tanpa harus melalui (menginstal) bahasa MapBasic.

2. MapInfo Professional 9.0

MapInfo Professional 9.0 merupakan perangkat lunak yang telah dilengkapi dengan sebuah *programming tools* yang memungkinkan setiap penggunanya untuk melakukan *customizing* terhadap program aplikasi yang telah dikembangkannya. Dengan *programming tools* ini pula, kemampuan dan fungsionalitas MapInfo Professional dapat lebih jauh ditingkatkan atau bahkan lebih diperluas lagi hingga lebih baik.

Pada Sistem Informasi Geografis (SIG) penggunaan MapInfo sangat membantu dalam perancangan perangkat lunaknya, terutama dalam menampilkan data-data spatial geothermal yang akan disajikan.

3. SQL Server 2000

Database pada prinsipnya merupakan data-data yang telah terorganisir sedemikian rupa sehingga mudah dan cepat diakses pada saat dibutuhkan. Sistem database modern memanfaatkan software untuk mngolah data-data maupun relasinya. Software yang popular seperti *Microsoft Access, Microsoft SQL Server,* dan MySQL.

Microsoft SQL server 2000 adalah sistem manajemen basis data (DBMS) yang memakai perintah-perintah *Transact SQL* untuk mengirim perintah dari komputer client ke komputer server. *Transact SQL* merupakan bahasa SQL yang dikembangkan oleh Microsoft dengan menambahkan dialek-dialek tertentu. *Microsoft SQL Server 2000* berisi database dari mesin database dan aplikasi yang diperlukan untuk mengelola data dan komponen-komponennya.