BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Sistem

Dalam pencapaian berbagai tujuan dibutuhkan adanya sebuah sistem agar peneliti dapat mengetahui komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan atau unsur-unsur atau elemen-elemen yang terkait dalam pencapaian sebuah tujuan yang kita harapkan dalam sebuah sistem yang telah kita buat.

Menurut **Edhi Sutanta** dalam bukunya **Sistem Informasi Manajemen** mengartikan bahwa: **"Sistem adalah sebagai sekumpulan hal atau kegiatan atau elemen atau subsistem yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan."** [9]

Definisi sistem menurut ***James A. Hall*** dalam bukunya **Sistem Informasi Akuntansi** sebagai berikut: **"Sistem adalah sekelompok dua atau lebih komponen-komponen yang saling berkaitan *(interreated)* atau subsistem-subsistem yang bersatu untuk mencapai tujuan yang sama *(common purpose)*."**[2]

Berdasarkan penjelasan di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa sistem adalah gabungan dari dua atau lebih komponen subsistem yang bersatu dan saling berkaitan dan berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sebuah sistem juga mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu yang mencirikan bahwa hal tersebut bisa dikatakan suatu sistem dan mempunyai karakteristik-karateristik sebuah sistem.

2.1.1. Elemen Sistem

Ada beberapa elemen yang membentuk sebuah sistem, yaitu : tujuan, masukan, proses, keluaran, batas, mekanisme pengendalian dan umpan balik serta lingkungan. Berikut penjelasan mengenai elemen-elemen yang membentuk sebuah sistem :

1. Tujuan

Setiap sistem memiliki tujuan (Goal), entah hanya satu atau mungkin banyak. Tujuan inilah yang menjadi pemotivasi yang mengarahkan sistem. Tanpa tujuan, sistem menjadi tak terarah dan tak terkendali. Tentu saja, tujuan antara satu sistem dengan sistem yang lain berbeda.

2. Masukan

Masukan (input) sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem dan selanjutnya menjadi bahan yang diproses. Masukan dapat berupa hal-hal yang berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak tampak. Contoh masukan yang berwujud adalah bahan mentah, sedangkan contoh yang tidak berwujud adalah informasi (misalnya permintaan jasa pelanggan).

3. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna dan lbih bernilai, misalnya berupa informasi dan produk, tetapi juga bisa berupa hal-hal yang tidak berguna, misalnya saja sisa pembuangan atau limbah. Pada pabrik kimia, proses dapat berupa bahan mentah. Pada rumah sakit, proses dapat berupa aktivitas pembedahan pasien.

4. Keluaran

Keluaran (output) merupakan hasil dari pemrosesan. Pada sistem informasi, keluaran bisa berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan, dan sebagainya.

5. Batas

Yang disebut batas (boundary) sistem adalah pemisah antara sistem dan daerah di luar sistem (lingkungan). Batas sistem menentukan konfigurasi, ruang lingkup, atau kemampuan sistem. Sebagai contoh, tim sepakbola mempunyai aturan permainan dan keterbatasan kemampuan pemain. Pertumbuhan sebuah toko kelontong dipengaruhi oleh pembelian pelanggan, gerakan pesaing dan keterbatasan dana dari bank. Tentu saja batas sebuah sistem dapat dikurangi atau dimodifikasi sehingga akan mengubah perilaku sistem. Sebagai contoh, dengan menjual saham ke publik, sebuah perusahaan dapat mengurangi keterbasatan dana.

6. Mekanisme Pengendalian dan Umpan Balik

Mekanisme pengendalian (control mechanism) diwujudkan dengan menggunakan umpan balik (feedback), yang mencuplik keluaran. Umpan balik ini digunakan untuk mengendalikan baik masukan maupun proses. Tujuannya adalah untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan.

7. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada diluar sistem. Lingkungan bisa berpengaruh terhadap operasi sistem dalam arti bisa merugikan atau menguntungkan sistem itu sendiri. Lingkungan yang merugikan tentu saja harus ditahan dan dikendalikan supaya tidak mengganggu kelangsungan operasi sistem, sedangkan yang menguntungkan tetap harus terus dijaga, karena akan memacu terhadap kelangsungan hidup sistem.

2.1.2. Karakteristik Sistem

Karakteristik sistem menurut **Jogiyanto HM.** dalam bukunya yang berjudul **Analisis dan Desain Sistem Informasi**, menyatakan bahwa karakteristik sistem terdiri dari:

1. **Komponen Sistem**
2. **Batas Sistem**
3. **lingkungan Luar Sistem**
4. **Penghubung Sistem**
5. **Masukan Sistem**
6. **Keluaran Sistem**
7. **Pengolah Sistem**[11]

Penjelasan dari karakteristik sistem diatas adalah sebagai berikut:

1. Komponen Sistem *(Component System)*

   Suatu sistem terdiri dari komponen yang saling berinteraksi, yang bekerjasama membentuk suatu kesatuan.

2. Batasan Sistem *(Boundary System)*

   Ruang lingkup sistem merupakan daerah yang membatasi antara sistem dengan sistem lainnya atau sistem dengan lingkungan luarnya.

3. Lingkungan Luar Sistem *(Environment System)*

   Bentuk apapun yang ada di luar ruang lingkup atau batasan sistem yang mempengaruhi operasi sistem tersebut disebut dengan lingkungan luar sistem.

4. Penghubung Sistem *(Interface System)*

   Sebagai media yang menghubungkan sistem dengan subsistem yang lain disebut dengan penghubung sistem *(interface)*.

5. Masukan Sistem *(Input System)*

   Energi yang dimasukkan ke dalam sistem disebut masukkan sistem, yang dapat berupa pemeliharaan *(maintenance input)* dan sinyal *(signal input)*.

6. Keluaran sistem *(Output System)*

   Hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna.

7. Pengolah Sistem *(Process System)*

   Suatu sistem dapat mempunyai suatu proses yang akan mengubah masukan menjadi keluaran.

8. Sasaran Sistem *(Objective System)*

   Suatu sistem mempunyai suatu tujuan dan sasaran yang pasti dan bersifat deterministik. Kalau suatu sistem tidak memiliki sasaran, maka operasi sistem tidak ada gunanya.

2.1.3. Klasifikasi Sistem

Beberapa klasifikasi sistem :

1. Sistem Abstrak dan Sistem Fisik

Sistem abstrak (*abstract system*) adalah sistem yang berisi gagasan atau konsep, misalnya sistem teologi yang berisi gagasan tentang hubungan manusia dan tuhan. Sedangkan sistem fisik (*physical system*) adalah sistem yang secara fisik dapat dilihat, misalnya sistem komputer, sistem sekolah, sistem akuntansi dan sistem transportasi.

2. Sistem Deterministik dan Sistem Probabilistik

Sistem deterministik (*deterministic system*) adalah suatu sistem yang operasinya dapat diprediksi secara tepat, misalnya sistem komputer. Sedangkan sistem probabilistik

(*probabilistic system*) adalah sistem yang tak dapat diramal dengan pasti karena mengandung unsur probabilitas, misalnya sistem arisan dan sistem sediaan, kebutuhan rata-rata dan waktu untuk memulihkan jumlah sediaan dapat ditentukan tetapi nilai yang tepat sesaat tidak dapat ditentukan dengan pasti.

3. Sistem Tertutup dan Sistem Terbuka

Sistem tertutup (*closed system*) adalah sistem yang tidak bertukar materi, informasi, atau energi dengan lingkungan, dengan kata lain sistem ini tidak berinteraksi dan tidak dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya reaksi kimia dalam tabung yang terisolasi. Sedangkan sistem terbuka (*open system*) adalah sistem yang berhubungan dengan lingkungan dan dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya sistem perusahaan dagang.

4. Sistem Alamiah dan Sistem Buatan Manusia

Sistem Alamiah *(natural system*) adalah sistem yang terjadi karena alam, misalnya sistem tata surya. Sedangkan sistem buatan manusia (*human made system*) adalah sistem yang dibuat oleh manusia,misalnya sistem komputer.

5. Sistem Sederhana dan Sistem Kompleks

Berdasarkan tingkat kerumitannya, sistem dibedakan menjadi sistem sederhana (misalnya sepeda) dan sistem kompleks (misalnya otak manusia).

2.2. Pengertian Informasi

Tujuan dari perancangan sebuah sistem adalah untuk menghasilkan sebuah informasi yang lebih berguna bagi penerimanya dengan tujuan untuk medapatkan sebuah keputusan yang kita harapkan.

Menurut **Jogiyanto H.M.** dalam buku **Analisis dan Desain Sistem Informasi**, menyatakan bahwa: **"Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan berarti bagi yang menerimanya."**[11]

Karakteristik Informasi menurut **Jogiyanto H.M** dalam buku yang berjudul **Analisis dan Desain Sistem Informasi**, menyatakan bahwa:

1. **Relevan**
2. **Tepat Waktu**
3. **Akurat**
4. **Lengkap**
5. **Rangkuman**
6. **Update** [11]

Penjelasan dari karakteristik informasi diatas adalah sebagai berikut:

1. Relevan

   Penyajian informasi harus sesuai dengan tujuan pemanfaatannya.

2. Tepat Waktu

   Umur informasi merupakan faktor yang kritikal dalam menentukan kegunaannya.

3. Akurat

   Informasi harus bebas dari kesalahan yang sifatnya material.

4. Lengkap

Tidak boleh ada bagian informasi yang esensial bagi pengambilan keputusan atau pelaksanaan tugas yang hilang.

5. Rangkuman

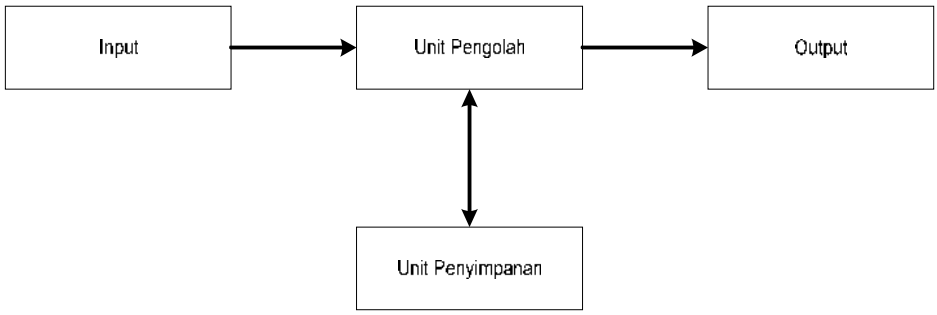
   Informasi harus diagregasi agar sesuai dengan kebutuhan pamakai.

6. Update

   Informasi harus selalu diperbaharui sehingga dapat memenuhi kebutuhan pemakai.

Adapun pengertian informasi menurut **Edhi Sutanta** dalam bukunya **Sistem Informasi Manajemen** mengartikan bahwa: "**Informasi merupakan hasil pengolahan data sehingga menjadi bentuk yang penting bagi penerimanya dan mempunyai kegunaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang dapat dirasakan akibatnya secara langsung saat itu juga atau secara tidak langsung pada saat mendatang.** [9]"

Adapun gambar pengolahan informasi menurut **Edhi Sutanta** dalam bukunya yang berjudul **Sistem Informasi Manajemen** yang menjadi *transformasi* data yang nantinya diolah menjadi sebuah informasi:



Gambar 2.2 *Transformasi* Data Menjadi Informasi

Selain itu informasi mempunyai beberapa fungsi, antara lain sebagai berikut :

1. Menambah Pengetahuan

2. Mengurangi Ketidakpastian

3. Mengurangi Resiko Kegagalan

4. Mengurangi Keanekaragaman/Variasi yang Tidak Diperlukan

5. Memberi Standar, Aturan-aturan, Ukuran-ukuran, dan Keputusan-keputusan yang Menentukan Pencapaian Sasaran dan Tujuan. [9]

Penjelasan dari fungsi informasi diatas adalah sebagai berikut :

1. Menambah Pengetahuan

   Adanya informasi akan menambah pengetahuan bagi penerimanya yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan yang mendukung proses pengambilan keputusan.

2. Mengurangi Ketidakpastian

   Adanya informasi akan mengurangi ketidakpastian karena apa yang akan terjadi dapat diketahui sebelumnya, sehingga menghindari keraguan pada saat pengambilan keputusan.

3. Mengurangi Resiko Kegagalan

   Adanya informasi akan resiko kegagalan karena apa yang akan terjadi dapat diantisipasi dengan baik, sehingga kemungkinan terjadinya kegagalan akan dapat dikurangi dengan pengambilan keputusan yang tepat.

4. Mengurangi Keanekaragaman/Variasi yang Tidak Diperlukan

   Adanya informasi akan mengurangi keanekaragaman yang tidak diperlukan, karena keputusan yang diambil lebih terarah.

5. Memberi Standar, Aturan-aturan, Ukuran-ukuran, dan Keputusan-keputusan yang Menentukan Pencapaian Sasaran dan Tujuan.

   Adanya informasi akan memberikan standar, aturan, ukuran, dan keputusan yang lebih terarah untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan secara baik berdasarkan informasi yang diperoleh.

Berdasarkan penjelasan diatas penulis menyimpulkan bahwa informasi merupakan suatu data yang dikumpulkan, diidentifikasi dan diproses sehingga menghasilkan data yang berarti dan berguna bagi pemakainya. Data hasil pengolahan ini disalurkan kepada para pemakai sebagai laporan dari hasil aktivitas perusahaan. Suatu informasi juga memiliki fungsi bagi tiap pemakai.

2.3. Pengertian Sistem Informasi

Dalam setiap perusahaan sebuah sistem informasi sangat diperlukan untuk menunjang produktifitas perusahaan. Maka dari itu sistem informasi merupakan hal yang perlu diteliti oleh peneliti dalam melakukan penelitian.

Menurut **Witarto** dalam buku yang berjudul **Memahami Sistem Informasi**, menyatakan bahwa : "**Sistem Informasi merupakan sistem yang berisi jaringan SPD (Sistem Pengolahan Data) yang dilengkapi dengan kanal-kanal komunikasi yang digunakan dalam sistem organisasi data. Elemen proses dari sistem informasi antara lain, mengumpulkan data (data *gathering*), mengolah data yang tersimpan, menyebarkan informasi."**[22]

Menurut **Azhar Susanto** dalam bukunya yang berjudul **Sistem Informasi Akuntansi Konsep dan Pengembangan Berbasis Komputer**, menyatakan bahwa : "**Sistem informasi adalah kumpulan dari sub-sub sistem baik phisik maupun non phisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerjasama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berguna."**[6]

Berdasarkan kedua definisi diatas maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa Sistem Informasi adalah kumpulan dari sub-sub sistem yang saling bekerjasama dan saling berkaitang yang satu dengan yang lainnya untuk mencapai satu tujuan yaitu mengolah data menjadi informasi yang berguna.

2.4. Metode Pendekatan sistem

2.4.1. Bagan Alir Dokumen (Flow Map)

Bagan alir dokumen (Flow Map) merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. Bagan alir dokumen digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol sebagai berikut :

a. Simbol Dokumen

   Menunjukkan dokumen input dan output balik untuk proses manual, mekanik, ataupun komputer.

b. Simbol Proses Manual

   Menunjukkan proses yang dilakukan secara normal.

c. Simbol Proses Komputer

   Menunjukkan proses yang dilakukan secara komputer pada sistem yang berbasis komputer.

d. Simbol HardDisk

   Menunjukkan media penyimpanan data atau informasi file pada proses berbasis komputer. File dapat disimpan pada file atau disket.

e. Simbol Arah Aliran Dokumen

   Menunjukkan arah aliran dokumen antar bagian yang terkait pada suatu sistem. Dapat dari sistem ke sistem, dari sistem keluar, dari luar ke sistem dan antar bagian diluar sistem.

2.4.2. Diagram Kontek

Setelah proses pembuatan DFD langkah selanjutnya adalah pembuatan diagram konteks, yang digunakan untuk mengetahui arus dokumen masuk dan arus dokumen keluar.

Menurut **Tata Sutabri** dalam bukunya yang berjudul **Analisa Sistem Informasi**, menyatakan bahwa : ”**Diagram Konteks dibuat untuk menggambarkan sumber serta tujuan data yang akan diproses atau dengan kata lain diagram tersebut digunakan untuk menggambarkan sistem secara umum atau global dari keseluruhan sistem yang ada.”** [20]

Sedangkan menurut **Al-Bahra bin Ladjamudin** dalam bukunya yang berjudul **Analisis dan Sistem Informasi**, menjelaskan bahwa: “**Diagram Konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem.”** [5]

Berdasarkan pengertian diatas penulis dapat menarik kesimpulan diagram konteks merupakan diagram yang menggambarkan suatu data pada suatu sistem yang akan diproses secara umum atau global.

2.4.3. Data Flow Diagram

Dalam proses perancangan sebuah sistem, ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu salah satunya dalam pembuatan DFD (*Data Flow Diagram*).

Menurut **Tata Sutabri** dalam bukunya **Analisa Sistem Informasi** menyebutkan bahwa : **”*Data Flow Diagram* (DFD) adalah suatu *network* yang menggambarkan suatu sistem *automat*/komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya.”**[20]

Menurut **Mulyadi** dalam bukunya **Sistem Akuntansi *Data Flow Diagram* (DFD)** adalah: **"Suatu model yang menggambarkan aliran data dan proses untuk mengelola data dalam suatu sistem."**[17]

Sedangkan menurut **Krismiaji** dalam bukunya **Analisis dan Desain Data *Flow Diagram* (DFD)** adalah: "**Teknik yang digunakan untuk mendokumentasikan sistem yang digunakan sekarang dan untuk merencanakan dan mendesain sistem yang baru."**[13]

Berdasarkan pengertiaan diatas penulis mengambil kesimpulan bahwa kegunaan dari *Data Flow Diagram* (DFD) yaitu model yang menggambarkan atau menjelaskan mengenai aliran data suatu sistem yang akan penulis buat ataupun mendesain suatu sistem yang baru.

2.4.4 Kamus Data

2.4.5 Perancangan Basis Data

A. Normalisasi

Normalisasi adalah suatu proses untuk mengubah suatu tabel yang memiliki masalah tertentu ke dalam dua buah tabel atau lebih, yang tidak lagi memiliki masalah tersebut (Abdul Kadir, 2002: 52). Masalah tersebut biasanya merupakan suatu ketidakkonsistenan (tidak normal) apabila dilakukan penghapusan *(delete)*, pengubahan *(update)* dan pembacaan *(retrieve)* pada suatu basis data.

Bentuk normalisasi adalah suatu aturan yang dikenakan pada tabel-tabel dalam **basis data** dan harus dipenuhi oleh tabel-tabel tersebut pada level-level normalisasi. Ada macam-macam bentuk normalisasi, diantaranya adalah bentuk tidak normal, bentuk normal pertama, bentuk normal kedua dan bentuk normal ketiga.

Aturan-aturan dalam masing-masing **bentuk normalisasi** tersebut adalah sebagai berikut (Abdul Kadir, 2002: 54) :

- a. ***Bentuk tidak normal***

Bentuk ini merupakan kumpulan data yang akan disimpan, tidak ada keharusan mengikuti suatu format tertentu, dapat saja data tidak lengkap atau terduplikasi dan data dikumpulkan apa adanya.

- b. ***Bentuk normal pertama***

Suatu tabel dikatakan dalam bentuk normal pertama (1NF) bila setiap kolom bernilai tunggal untuk setiap baris. Ini berarti bahwa nama kolom yang berulang cukup diwakili oleh sebuah nama kolom (tidak perlu ada indeks dalam memberi nama kolom).

- c. ***Bentuk normal kedua***

Suatu tabel berada dalam bentuk normal kedua (2NF) jika tabel berada dalam bentuk normal pertama, semua kolom bukan kunci primer tergantung sepenuhnya terhadap kunci primer. Suatu kolom disebut tergantung sepenuhnya terhadap kunci primer jika nilai pada suatu kolom selalu bernilai sama untuk suatu nilai kunci primer yang sama.

- d. ***Bentuk normal ketiga***

Suatu tabel berada dalam bentuk normal ketiga (3NF) jika tabel berada dalam bentuk normal kedua, setiap kolom bukan kunci primer tidak memiliki ketergantungan secara transitif terhadap kunci primer.

B. Tabel Data

2.5. Open Source

2.5.1. OS

Sistem operasi atau dalam bahasa inggrisnya *Operating System* adalah suatu sistem yang mengkoordinasikan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (software) sehingga dapat mengatur aktifitas dalam suatu komputer. Beberapa contoh

sistem operasi yang biasa kita dengar antara lain *Windows, Linux, Mac, Unix, BSD, Solaris*, dan lain-lain. Layaknya otak yang mengatur segala aktivitas kita, begitu pula dengan sistem operasi yang mengatur aktivitas-aktivitas di dalam komputer. Tanpa sistem operasi kita tidak dapat menjalankan komputer, aplikasi-aplikasi yang kita miliki tidak dapat kita gunakan karena hanya dapat berjalan dan bekerja pada sistem operasi, Contohnya pada *OS Singularity Microsoft yang kini Open Source*.

Singularity adalah produk *operating system* (OS) Microsoft yang berkemungkinan menjadi basis dari OS masa depan Windows, atau mungkin juga hanya menjadi sebuah eksperimen untuk mendemonstrasikan kapabilitas .NET. Singularity kini telah dibuka untuk dapat diunduh oleh siapapun dan dirilis di bawah Lisensi non komersiil Microsoft.

Walaupun Microsoft banyak menggembar - gemborkan Vista, mereka sebenarnya tengah mengembangkan sebuah OS baru mulai dari awal, sebuah OS yang menggunakan cara baru untuk memerangi virus dan mengoperasikan prosesor dengan *core* berjumlah banyak dan mengambil keuntungan dari GPGPUs.

Microsoft sendiri menjelaskan Singularity sebagai sebuah proyek riset yang menitik beratkan ke pengembangan sistem melalui inovasi di area sistem, bahasa dan alat - alat. Singularity adalah sebuah prototipe OS yang menggunakan bahasa pemrograman dan teknik - teknik baru untuk menciptakan sebuah OS yang memiliki stabilitas lebih.

Walaupun OS ini masih jauh dari stabil untuk dioperasikan di PC biasa, versi Singularity yang telah ada menyediakan sebuah *framework* sederhana untuk dikembangkan oleh banyak pengembang. Walaupun kode sumber Singularity saat ini

masih sangat minimal (61MB), ide di belakang Singularity sangat revolusioner dan apabila Microsoft mampu membawa konsep ini sebagai sebuah produk massal, tiba - tiba muncul lagi sebuah OS yang sangat menarik di masa depan kita.

Menurut Microsoft, ide di balik Singularity adalah menciptakan sebuah OS yang lebih dapat dipercaya, dan untuk melakukan hal ini, mereka meninggalkan strategi OS tradisional dan membuat sebuah arsitektur yang sama sekali baru.

Pengembang kunci Singularity Galen Hunt dan Jim Larus mengatakan bahwa semua OS saat ini seperti Windows, Linux dan MacOS memiliki leluhur yang sama yaitu OS yang bernama Multics yang dimulai di tahun 1960-an. Alhasil, semua OS yang ada saat ini masih berbasiskan pemikiran dan kriteria dari 40 tahun yang lalu. Jadi, di mana Windows Vista adalah sebuah OS yang berevolusi dalam waktu beberapa dekade, Singularity adalah OS yang sama sekali baru.

Singularity dibuat berdasarkan sebuah *micro kernel* yang memiliki peran penting membagi sumber daya yang ada untuk program - program dan menyembunyikan kerumitan perangkat keras sistem. Menurut Microsoft, lebih dari 90% *kernel* Singularity ditulis dalam bahasa Sing#, sebuah ekstensi dari C#.

Menurut para pengembang, fakta ini sendiri sudah memberikan sekuriti yang jauh lebih baik dibandingkan OS lain yang ditulis dalam bahasa pemrograman yang lebih *low level* seperti C atau C++. Sebagai contoh, menurut para pengembang, penggunaan C# sudah secara otomatis menghilangkan kesalahan yang dinamakan *buffer overrun* yang merupakan lubang keamanan terpenting yang biasa dipakai oleh *worm* dan virus.

2.5.2. GIS Desktop

Sesuai dengan namanya Sistem Informasi Geografis, GIS terdiri dari 3 unsur. Tentu saja yang menjadi unsur pertama adalah sistem. Sistem, banyak orang mendefinisikannya namun tulisan ini tidak akan mengambil salah satu definisi-definisi tersebut. Hanya diartikan sebagai berbagai hal yang saling berkaitan dan atau saling mempengaruhi dalam mengerjakan atau memproses satu dan berbagai hal untuk satu tujuan.

Sistem dalam GIS secara umum dibagi 3 :

1. Manusia

Tentu saja manusia adalah yang mempunyai kedudukan pertama dalam posisi ini, karena mereka punya maksud-maksud tertentu dalam hidupnya. Terutama dalam memecahkan permasalahan-permasalahan di sekitarnya. Bahkan sistem itu sendiri dilahirkan dari maksud-maksud tersebut.

2. Komputer

Tidak bisa dipungkiri bahwa sekarang ini komputer adalah bagian dari keseharian manusia. GIS tentu saja merupakan bagian di dalamnya. Memang awalnya Roger Tomlinson yang disebut "bapak GIS" seorang ahli pemetaan dari Kanada menciptakan prinsip-prinsip GIS tidak dengan menggunakan komputer, dia hanya bertujuan bagaimana berbagai data (peta-peta manual) yang begitu banyak bisa ditampilkan, dianalisa, dan dibuat seefisien mungkin. Namun kemudian ESRI sebuah perusahaan dari Amerika pembuat program komputer untuk riset lingkungan dengan presidennya yang inovatif Jack Dangermond berhasil menciptakan program-program komputer untuk GIS yang

lebih menunjukan bahwa GIS sangat banyak manfaatnya dalam kehidupan manusia, Dengan produk inovatifnya arcinfo, arcview, dan sekarang arcgis yang sudah menyebar ke seluruh dunia bahkan ke LATIN. Hal tersebut mendorong pihak lain dengan lahirnya produk-produk lain seperti Er Mapper, Erdas, dll.

Namun komputer ini pulalah yang sedikit menghambat pemahaman orang-orang tentang GIS dan gunanya dalam kehidupan. Karena hanya terlihat sebagai sesuatu yang menggunakan teknologi tinggi dengan programnya yang mahal hingga ribuan dollar. Padahal prinsip-prinsip GIS tidaklah sesulit yang dibayangkan.

3. Pengetahuan

Manusia sebagai pemain utama dalam sistem, tentu saja sangat dipengaruhi oleh berbagai hal yang didapatnya dalam kehidupan. Hal itu membentuk pengetahuan, cara pandang, pengalaman dan tentu saja kehidupannya secara luas. Hal tersebut yang mendorong manusia yang secara alamiah mempunyai rasa ingin tahu dan tidak pernah puas, untuk selalu bisa memecahkan persoalan secara tepat. Lahirlah ilmu-ilmu pengetahuan yang sebegitu banyaknya sekarang ini. Hal ini pulalah yang mempengaruhi dan membentuk proses GIS bisa berjalan sesuai dengan maksud atau tidak. Seperti lahirnya metode-metode (cara), program-program komputer yang disebutkan pada point 2, dan alat-alat yang diperlukan untuk itu.

Unsur kedua dari GIS adalah informasi. Sesuai dengan karakter GIS, informasi di sini tentu saja adalah informasi tentang bumi (geografi) dengan segala apa yang ada di bumi.

Sejarah GIS dan bahkan sampai sekarang selalu berhubungan dengan peta sebagai media untuk menggambarkan apa yang ada di bumi dengan segala yang ada sesuai dengan tempat atau lokasi dia berada. Informasi inilah yang menjadi obyek kerja GIS. Informasi itu bisa tentang manusia, gejala alam, binatang, tumbuhan, bahkan sesuatu yang tidak terlihat seperti dongeng-dongeng dan cerita-cerita. Peta di sini tidak hanya yang sering kita lihat, gambar, sketsa atau media apapaun yang menggambrakan lokasi atau yang berhubungan dengannya sudah bisa dikatakan peta dan bisa dijadikan informasi untuk GIS.

Informasi sangat dipengaruhi oleh kualitas yang pada akhirnya juga dipengaruhi oleh sumber dari mana dia datang. Banyak sekali sumber yang bisa dijadikan peta dan diproses dalam GIS (tidak hanya berupa peta!). Pengetahuan manusia adalah sumber informasi utama untuk peta, apa yang dia ketahui tentang satu lokasi entah itu apa yang ada di dalamnya, apa yang pernah dia lihat, apa yang pernah dia dengar dsb adalah hal utama. Hal itu yang mendorong sejauh mana maksud dia dengan itu, kalau dirasa hal tersebut harus akurat maka mungkin akan digambarkan dengan peta yang bagus, jika tidak mungkin cukup dengan gambar-gambar asal di secarik kertas atau ditulis di tanah seperti pada diskusi-diskusi petani di lahan garapannya.

Jika dia ingin menggambarkan seperti kenyataannya dia mungkin akan melakukan pengukuran sesuai dengan apa yang dia ketahui dan fahami atau dengan bantuan orang lain (misal menggunakan kompas, meteran, dsb).

Peta atau pun gambar/sketsa yang telah ada sebelumnya (mungkin dibuat orang yang terdahulu atau sebelumnya) bisa juga menjadi sumber informasi untuk GIS.

Zaman sekarang ini, pengumpulan informasi geografis dilakukan dengan tidak bersentuhan langsung (mendatangi langsung) lokasi atau obyeknya *(remote sensing)*. Dengan menggunakan satelit dari luar angkasa, bisa didapat informasi tentang geografi secara cepat dan aktual (terbaru) misal dengan satelit ikonos, quickbird, landsat, dll.

Namun ada juga satu alat yang merupakan sumber informasi geografis yaitu GPS, suatu alat yang menggunakan satelit untuk merekam lokasi sesuatu di muka bumi lengkap dengan koordinatnya. Ini yang sekarang paling sering digunakan oleh kebanyakan orang karena menggabungkan kemampuan dua alat sekaligus yaitu kompas dan meteran.

Informasi lain juga bisa bersumber dari sesuatu yang tidak digambarkan atau tidak bisa digambarkan dengan peta tetapi masih bisa digunakan. Misalkan cerita tentang pernah terjadinya suatu bencana alam di lokasi tersebut tetapi tidak jelas lokasi persis di mana (misal satu kabupaten namun tidak jelas di desa mana atau kampung mana), bisa digambarkan dengan peta wilayah (menggunakan kabupaten) yang pernah dapat bencana dan tidak (dibandingkan dengan kabupaten lain – satu level). Ini disebut atribut, contoh ini adalah angka-angka misal jumlah penduduk, jumlah tenaga kerja dll dari satu kabupaten, kecamatan, atau desa.

Unsur ketiga adalah geografis, begitu mendengarnya langsung saja kita ingat pelajaran geografi sewaktu kita sekolah di SD dampai SMU. Hal tersebut tidaklah salah. Geografis dalam GIS berarti sifat dari informasinya yaitu menganai obyek-

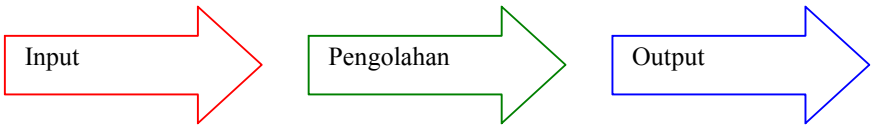
obyek atau hal-hal yang ada atau terjadi atau diperkirakan terjadi di muka bumi, tepatnya disuatu lokasi entah itu wilayah yang luas atau kecil, bisa rumah, kampung, desa, kota, hutan, sawah, negara, bahkan dunia, tergantung dari maksud. Geografis atau informasi geografis bisa juga ditandai dengan data-data seperti koordinat.

Obyek informasi geografis secara umum hanya berupa 3 (untuk keperluan peta) yaitu

1. Titik (menerangkan lokasi atau tempat sesuatu berada atau terjadi) misal lokasi rumah yang digambarkan dengan titik di tepi jalan.
2. Garis (menerangkan obyek di muka bumi yang memanjang baik nyata maupun tidak) misal jalan, sungai, dan yang tidak nyata seperti batas administrasi.
3. Area disebut juga polygon (menerangkan obyek yang berupa luasan dan mempunyai batas seperti pulau, kabupaten, desa, sawah, hutan, dsb.

Ketiga hal tersebut kemudian dalam peta juga dibedakan dengan warna-warna agar lebih memberi makna dan ketegasan sehingga terbentuklah informasi pola ruang (spasial) yaitu ruang muka bumi.

Sebagai sebuah sistem maka tentu saja alur kerja GIS sangat penting untuk diketahui, secara sederhana prosesnya adalah :



Gambar 2.2 Alur Kerja GIS

Input : proses pemasukan data-data yang diperlukan (peta-peta, data-data lainnya)

Pengolahan : data-data tersebut diproses, diseleksi, “dimanipulasi” sesuai dengan maksud dan kebutuhan, dalam proses ini juga bisa dilakukan analisa informasi.

Output : keluaran hasil proses berupa peta-peta.

Inilah yang menjadi tujuan utama dari GIS sebagai tools atau alat untuk membantu memecahkan persoalan-persoalan kehidupan yang berkaitan dengan lokasi atau ruang. Fungsi dasar peta (GIS) adalah menempatkan sesuatu sesuai keberadaan atau kejadiannya di muka bumi.

Beberapa keuntungan lain yang didapat dari GIS antara lain; dengan GIS terutama jika menggunakan komputer maka perubahan yang terjadi bisa digambarkan dengan cepat jika dibandingkan dengan cara manual yang harus menggambarkan segala sesuatunya dari awal semisal menggambar peta desa lagi dan kemudian menambahkan informasi baru tersebut. Dengan GIS, sejak awal peta desa menjadi obyek tersendiri yang terpisah dari obyek lainnya misal lokasi satu rumah, di mana bisa dipakai lagi untuk keperluan lain. GIS mempunyai fungsi penyimpanan yang terstruktur sesuai keinginan si pemakai.

Sehingga dengan begitu beberapa hal yang tidak perlu (misal penggambaran manual dan pengulangan) menjadi tidak selalu diperlukan, sehingga pekerjaan bisa lebih sederhana dan efektif.

Selain itu perubahan-perubahan informasi bisa dimasukan dan digambarkan secara cepat karena menggunakan komputer.

Disamping itu semua, fungsi sangat penting adalah kemampuan GIS untuk menganalisa informasi-informasi geografis dalam memahami fenomena ruang yang

terjadi dan kemudian hal tersebut menjadi acuan untuk pengambilan keputusan di berbagai tingkatan kehidupan.

Hal ini juga ditunjang dengan maksud, latar belakang, dan metode-metode atau pengetahuan yang terlibat di dalam proses melakukan GIS.

Contoh, GIS bisa memetakan trend atau pola sesuatu, dia bisa menggambarkan di mana saja wilayah wilayah yang rentan longsor di suatu kabupaten setelah menganalisa data-data/peta curah hujan, lereng, jenis tanah, tutupan lahan, dan kejadian bencana sebelumnya hanya dalam waktu 10 menit!

Perencanaan wilayah sangatlah terbantu dengan adanya GIS, penulis pernah tahu suatu bank yang ingin merencanakan pembangunan beberapa ATM di Jakarta. Pertanyaannya tentu saja di mana lokasi yang tepat untuk membangun ATM-ATM tersebut. Setelah dibantu oleh GIS, dianalisalah di mana saja lokasi-lokasi ATM lain (bank pesaing), kemudian di mana saja pusat-pusat bisnis (ekonomi), jalan-jalan protocol, dsb. Diputuskan bahwa akan dibangun di lokasi yang berdekatan dengan pusat-pusat bisnis di jalan protokol yang belum ada ATM nya di situlah akan dibangun ATM!

Bahkan GIS digunakan juga untuk hal-hal yang bersifat sosial kemasyarakatan, di dalam pemberdayaan masyarakat misalnya, beberapa organisasi non pemerintah menggunakan GIS dalam pemetaan partisipatif bersama masyarakat desa. Ini bisa membangkitkan kesadaran dan kepedulian masyarakat atas apa yang ada dan terjadi di wilayah mereka.

Selain itu juga GIS menghasilkan alat komunikasi yang efektif, peta bisa digunakan sebagai alat negosiasi dan bahkan bisa mempengaruhi keputusan-keputusan di tingkat pemerintah atas suatu lokasi. Sebagai alat berbagi informasi.

Itulah mengapa dalam GIS juga diperlukan *sense of art* atau rasa seni baik itu seni dalam arti teknik-teknik penggambaran yang bagus maupun seni mengkomunikasikan (berkomunikasi). Mungkin peta akan lebih "hidup" jika disertai dengan foto-foto yang berhubungan misalnya.

- Komentar/ (kelebihan & Kekurangan antara licence & opensource) GIS

Tabel *2.2.*

Licence Dan Opensource

	Licence	opensource
Kelebihan	- Userfriendly - Full Version - Dukungan driver yang lebih banyak MS Windows memiliki dukungan driver hardware yang lebih banyak dibandingkan Linux.	- Murah/gratis - Sangat cocok untuk orang yang ingin mengetahui lebih dalam kerja suatu sistem operasi - Dukungan vendor tidak sebanyak windows
Kekurangan	- Mahal - Lisensi terbatas - Tidak ada sistem keamanan yang tangguh kecuali MS Windows XP, pada MS Windows 9.x/Me, hampir tidak memiliki system keamanan yang dapat membuat komputer Anda aman.	- Keamanaan kurang terjamin - Banyak Bug - Dukungan vendor tidak sebanyak windows