

# BAB 1 : KONSEP SIM

## 1. Pendahuluan

Istilah Sistem Informasi Manajemen (SIM) telah banyak didefinisikan oleh para ahli manajemen dan komputer dengan cara pandang yang berbeda-beda. Istilah SIM telah dikenal sejak tahun 1960-an. Konsep SIM saat itu berkembang seiring dengan perkembangan penggunaan teknologi komputer. Saat itu, perkembangan teknologi komputer telah memberikan kesadaran baru bahwa aplikasi komputer harus diterapkan untuk menghasilkan informasi yang dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan manajemen.

Dalam hal ini, pemahaman tentang istilah SIM akan diperoleh dengan cukup baik apabila mampu memahami sistem, informasi dan manajemen.

## 2. Tujuan Instruksional Umum

Memahami konsep dasar SIM serta mempunyai gambaran umum mengenai peranan SIM dalam kegiatan manajemen.

## 3. Tujuan Instruksional Khusus

Agar mampu :

- a. memahami konsep dasar SIM
- b. mengenal unsur penting SIM
- c. mengenal elemen operasional SIM
- d. memahami peranan SIM dalam konteks fungsi organisasi dan aktifitas manajemen
- e. mendefinisikan seberapa baik SIM dapat beroperasi pada organisasi untuk memperbaiki prestasi dimasa mendatang.

## 4. Uraian Materi

### a. KONSEP DASAR SISTEM INFORMASI MANAJEMEN

#### 1) Sistem

##### **Definisi :**

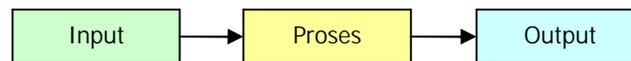
Sebagaimana istilah SIM, sistem juga telah didefinisikan oleh para ahli dalam berbagai cara yang berbeda. Perbedaan tersebut terjadi karena perbedaan cara pandang dan lingkup sistem yang ditinjau. Secara umum sistem dapat

didefinisikan sebagai sekumpulan hal /kegiatan/ elemen/ subsistem yang saling bekerja sama (yang dihubungkan) dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk suatu kesatuan untuk melaksanakan fungsi guna mencapai tujuan.

Suatu sistem mempunyai karakteristik tertentu yaitu mempunyai :

- a) Komponen
- b) Batas
- c) Lingkungan
- d) Penghubung antar komponen
- e) Masukan (input)
- f) Pengolahan (processing)
- g) Keluaran (output)
- h) Sasaran (objectives) dan tujuan (goal)
- i) Kendali
- j) Umpan balik

Model umum suatu sistem terdiri atas masukan (input), pengolahan (proses) dan keluaran (output), seperti ditunjukkan dalam gambar berikut :



**Jenis :**

Tinjauan terhadap suatu sistem dapat diklasifikasikan dalam beberapa cara yaitu :

- a) Sistem Fisik dan sistem Abstrak  
Sistem fisik adalah sistem yang komponennya berupa benda nyata, sedangkan sistem abstrak adalah kebalikannya.
- b) Sistem Alami dan Buatan  
Sistem alami adalah sistem yang keberadaannya terjadi secara alami sedangkan sistem buatan adalah sebagai hasil kerja manusia.
- c) Sistem Deterministik dan Probabilistik  
Sistem deterministik adalah sistem yang perilakunya dapat ditentukan/ diprediksi sedangkan sistem probabilistik merupakan kebalikannya.

## d) Sistem Tertutup dan Terbuka

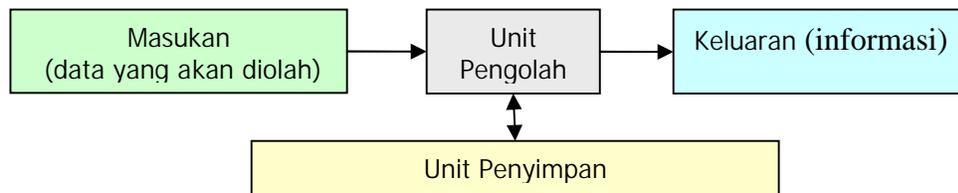
Sistem tertutup adalah sistem yang perilakunya tidak dipengaruhi oleh lingkungannya sedangkan sistem terbuka merupakan kebalikannya.

## 2) Informasi

**Data dan Informasi :**

Data dapat didefinisikan sebagai bahan keterangan tentang kejadian nyata (fakta) yang dirumuskan dalam sekelompok lambang tertentu yang tidak acak, yang menunjukkan jumlah, tindakan atau hal. Data akan menjadi bahan dalam suatu proses pengolahan data. Oleh karena itu, data belum dapat banyak berbicara sebelum diolah lebih lanjut.

Informasi merupakan hasil pengolahan data sehingga menjadi bentuk yang penting dan memiliki kegunaan sebagai dasar pengambilan keputusan. Untuk memperoleh informasi diperlukan adanya data yang akan diolah dan unit pengolah. Transformasi data menjadi informasi dapat digambarkan dalam gambar berikut.

**Faktor Informasi :**

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suatu informasi adalah fungsi informasi, biaya informasi, nilai informasi dan mutu informasi.

## 3) Manajemen

Manajemen dapat diartikan sebagai proses memanfaatkan berbagai sumber daya yang tersedia untuk mencapai suatu tujuan. Manajemen jugadapatdimaksudkan sebagai suatu sistem kekuasaan dalam suatu organisasi agar orang-orang menjalankan pekerjaan. Sumber daya yang tersedia dalam manajemen meliputi manusia, material, dan modal. Dalam sistem manajemen, sumber daya manajemen meliputi ketiga sumber daya tadi ditambah dengan sumber daya berupa informasi.

Dalam upaya memanfaatkan sumber daya manajemen tersebut, manajer akan melakukan tiga macam proses manajemen yaitu:

- a) Perencanaan
- b) Pengendalian (meliputi pengorganisasian, penggerakan dan koordinasi)
- c) Pengambilan keputusan

Proses manajemen dapat dilakukan dalam tiga tingkatan kegiatan manajemen yaitu:

- a) Perencanaan dan pengendalian operasional
- b) Perencanaan taktis dan pengendalian manajemen
- c) Perencanaan strategis

Ketiga tingkatan kegiatan manajemen tersebut dapat digambarkan sebagai sebuah piramida seperti ditunjukkan pada gambar berikut.



#### 4) Definisi Sistem Informasi Manajemen

Istilah sistem Informasi Manajemen sebenarnya terdiri atas tiga kata kunci, yaitu sistem, informasi, dan manajemen.

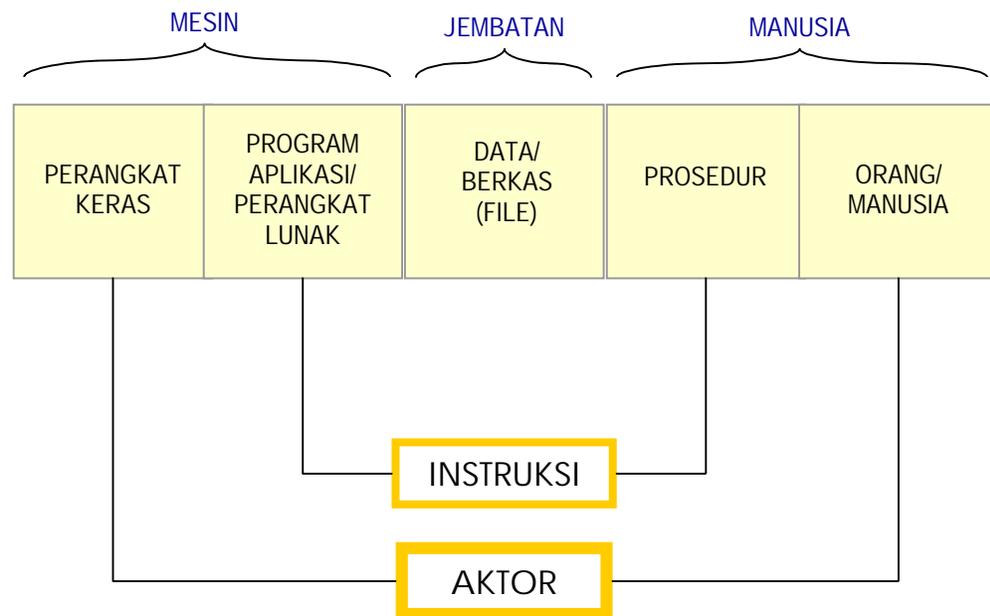
Sistem informasi manajemen dapat didefinisikan sebagai sekumpulan subsistem yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama dan membentuk satu kesatuan, saling berinteraksi dan bekerja sama antara bagian satu dengan yang lainnya dengan cara-cara tertentu untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (input) berupa data, kemudian mengolahnya (processing), dan menghasilkan keluaran (output) berupa informasi sebagai dasar bagi pengambilan keputusan yang berguna dan mempunyai nilai nyata yang dapat dirasakan akibatnya baik pada saat itu maupun dimasa mendatang, mendukung kegiatan operasional, manajerial, dan strategis organisasi, dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang ada guna mencapai tujuan.

## 5) Tinjauan Tentang Sistem Informasi Manajemen

Sistem informasi manajemen dapat dijelaskan dengan memberikan penjelasan yang didasarkan pada tiga macam tinjauan yaitu berdasarkan komponen fisik, fungsi pengolahan, dan fungsi keluaran. Berdasarkan komponen fisik penyusunnya, Sistem Informasi Manajemen dapat terdiri atas komponen:

- a) Perangkat keras (hard ware)
- b) Perangkat lunak (soft ware)
- c) Berkas (file)
- d) Procedure (prosedur)
- e) Manusia (brain ware)

Hubungan kelima komponen ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Sistem Informasi Manajemen mempunyai tugas utama melakukan transformasi data menjadi informasi. Hal ini berarti Sistem Informasi Manajemen bertugas menerima data masukan, mengolah data masukan, dan menghasilkan keluaran berupa informasi.

Berdasarkan fungsi pengolahan Sistem Informasi Manajemen terdiri atas:

- a) Mengolah transaksi
- b) Memelihara file historis
- c) Menghasilkan keluaran

## d) Interaksi user-pengolah

Berdasarkan fungsi keluaran, Sistem Informasi Manajemen dapat menghasilkan keluaran berikut:

- a) Dokumen transaksi
- b) Laporan terjadwal/rutin
- c) Jawaban atas pertanyaan terjadwal
- d) Laporan tidak terjadwal
- e) Jawaban atas pertanyaan tidak terjadwal
- f) Dialog user-machine

## 6) Pengolahan Data (Data Processing)

## a) Unsur Pengolahan Data

Pengolahan data adalah serangkaian operasi atas informasi yang direncanakan guna mencapai tujuan. Proses pengolahan data dapat meliputi sebagian atau seluruh unsur pengolahan data berikut:

- (1) Pengumpulan data ( data capturing)
- (2) Pembacaan (reading)
- (3) Pemeriksaan (verifying)
- (4) Perekaman (recording)
- (5) Penggolongan (classifying)
- (6) Pengurutan (sorting)
- (7) Peringkasan (sumarizing)
- (8) Perhitungan (calculating)
- (9) Perbandingan (comparing)
- (10) Pemindahan (transmiting)
- (11) Penampilan kembali (retrieving)
- (12) Penggandaan (reproduction)
- (13) Penyebarluasan (distribution)

## b) Metode Pengolahan Data

Terdapat empat metode yang dapat diterapkan dalam sistem pengolahan data yaitu:

- (1) Metode manual
- (2) Metode elektromekanik (electromechanical)
- (3) Metode sistem warkat (punched-chart equipment)
- (4) Metode elektronik komputer (electronic computer)

Persyaratan pemilihan metode pengolahan data dapat ditentukan dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- (1) Volume unsur-unsur data yang dimuat
- (2) Kompleksitas operasi pengolahan data yang diperlukan
- (3) Batasan waktu pengolahan
- (4) Tuntutan perhitungan

## c) Bentuk Pengolahan Data dalam Struktur Organisasi

Organisasi sistem informasi dalam struktur organisasi dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu sentralisasi, desentralisasi, dan terdistribusi. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan yang dapat saling dibandingkan. Oleh karena itu bentuk pengolahan data yang baik perlu dipertimbangkan dan dipilih agar diperoleh bentuk sistem informasi yang efektif dan sesuai dengan organisasi yang menggunakan.

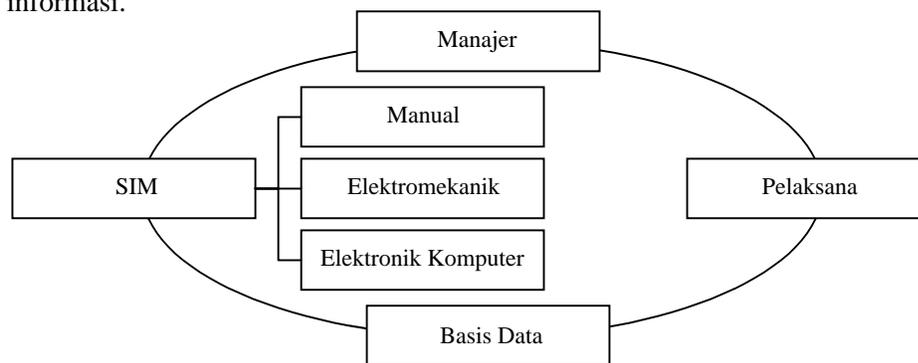
Pada bentuk pengolahan data tersentralisasi, operasi pengolahan data dilaksanakan oleh suatu bagian yang terpisah dalam struktur organisasi sedangkan pada bentuk pengolahan data terdesentralisasi, kegiatan pengolahan data dilakukan dalam bidang-bidang organisasi yang bersifat fungsional otonom sebagai suborganisasi. Bentuk pengolahan data terdistribusi menyebarkan data yang akan diolah ke tiap-tiap bagian kemudian disatukan kembali secara logik dan diawasi oleh bagian yang mempunyai peringkat lebih tinggi sehingga membentuk satu kesatuan.

## 7) Siklus Hidup Informasi

Dalam Sistem Informasi Manajemen, sistem tersebut akan melakukan pengolahan data yang ada di dalam basis data, baik secara manual, elektromekanik, elektronik komputer dan menghasilkan informasi yang sesuai dengan kebutuhan para

pemakai. Para manajer sebagai salah satu pemakai informasi juga akan menggunakan informasi tersebut sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan manajemen. Hasil keputusan manajemen tersebut dapat berupa aturan, standar, atau ukuran yang digunakan sebagai acuan oleh para pelaksana di lapangan untuk melaksanakan tugasnya. Ketika pelaksana melaksanakan pekerjaannya ia akan memperoleh catatan kejadian yang menjadi data-data transaksi baru yang kemudian disimpan sebagai basis data.

Aktifitas seperti ini akan berlangsung secara terus menerus, tak akan pernah berhenti dan membentuk suatu siklus hidup yang dikenal sebagai siklus hidup informasi.



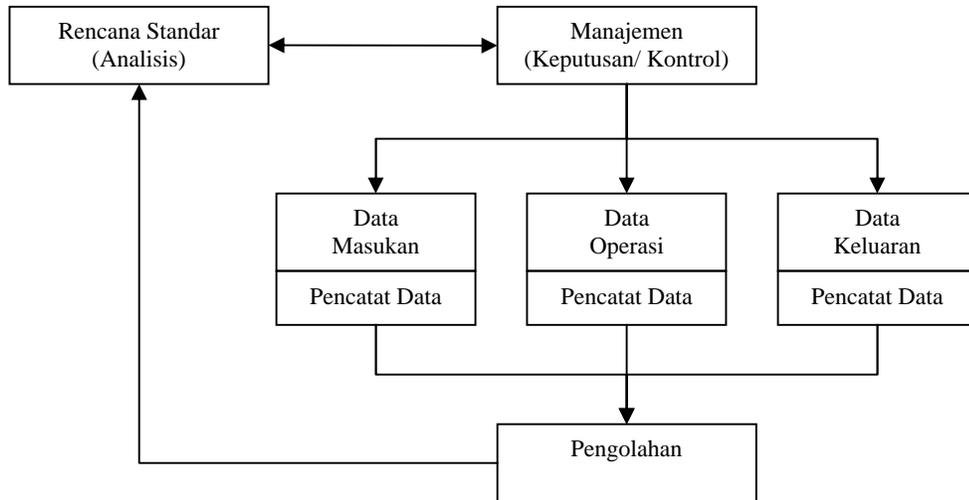
#### 8) Unsur Penting agar SIM Efektif

Agar Sistem Informasi Manajemen dalam suatu organisasi dapat beroperasi secara efektif, maka perlu diperhatikan tentang beberapa unsur penting berikut:

- a) Data yang dibutuhkan
- b) Kapan data dibutuhkan
- c) Siapa yang membutuhkan
- d) Dimana data dibutuhkan
- e) Dalam bentuk apa data dibutuhkan
- f) Prioritas yang diberikan dari bermacam data
- g) Prosedur/mechanisme yang digunakan untuk memproses data
- h) Bagaimana pengaturan umpan balik
- i) Mekanisme evaluasi yang digunakan

9) Bentuk Anatomi Sistem Informasi Manajemen

Bentuk anatomi Sistem Informasi Manajemen dapat digambarkan sebagaimana ditunjukkan oleh gambar dibawah ini

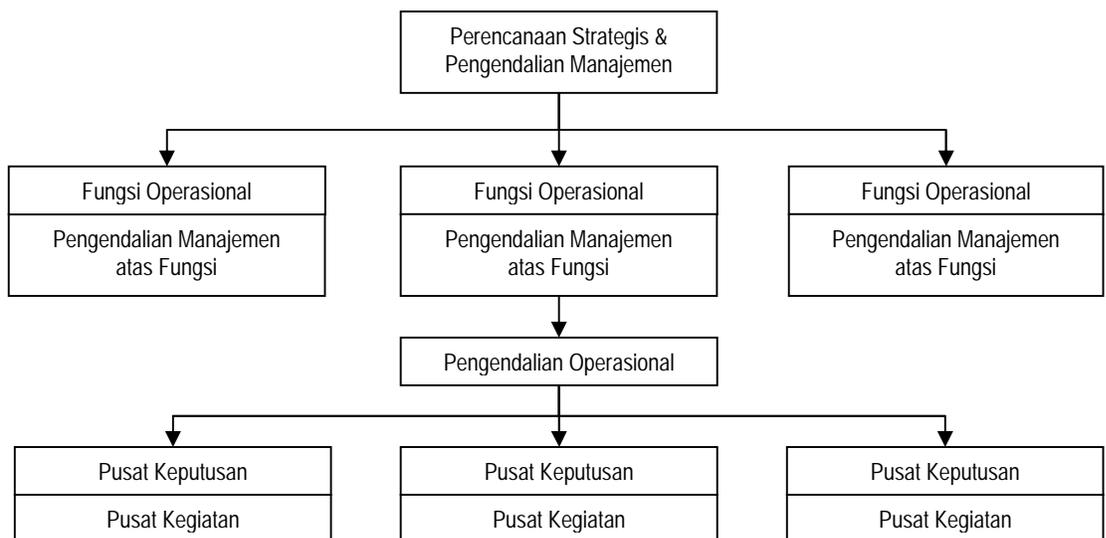


10) Jaringan Kerja Sistem Informasi Manajemen

Jaringan kerja Sistem Informasi Manajemen adalah terdiri atas:

- a) Perencanaan strategi dan pengendalian manajemen
- b) Fungsi operasional
- c) Unit fungsional

Hirarki pengendalian dalam jaringan kerja Sistem Informasi Manajemen dapat digambarkan seperti gambar di bawah ini:



## 11) Fundamental Komputer

Sesuai dengan perkembangan teknologi informasi dan komputer, maka Sistem Informasi Manajemen yang dikembangkan pada saat ini hampir semuanya telah memanfaatkan teknologi komputer sebagai pemegang peran utama dalam pengolahan data. Keadaan seperti ini dikenal dengan istilah *Computer Based Information System/CBIS*. Terdapat empat generasi bahasa (4 generation language /4GL)dalam CBIS yaitu:

- a) Bahasa mesin (machine language)
- b) Bahasa rakitan (assembly language)
- c) Bahasa pemrograman (programming language)
- d) Bahasa Query (query language)

## 12) Elemen Operasional SIM

Komponen fisik dan keluaran dalam Sistem Informasi Manajemen adalah melaksanakan fungsi pengolahan. Elemen-elemen operasional sebagai fungsi pengolahan pada suatu Sistem Informasi Manajemen terdiri atas:

- a) Pengolahan transaksi
- b) Pemeliharaan file historis
- c) Pemrosesan laporan
- d) Pemrosesan permintaan
- e) Interaksi user-mesin

## b. PERANAN SIM DALAM KEGIATAN MANAJEMEN

Aplikasi SIM dikembangkan untuk melayani kebutuhan-kebutuhan informasi setiap unit fungsional pada semua tingkatan kegiatan manajemen.

Isi informasi yang dibutuhkan tergantung pada fungsi masing-masing unit fungsional yang ada. Sedangkan ciri informasi yang dibutuhkan tergantung pada jenis pembuatan keputusan yang mempunyai perbedaan tergantung pada tingkatan kegiatan manajemen. Dengan demikian suatu SIM harus mampu memberikan dukungan pada proses-proses perencanaan, pengendalian, dan pengambilan keputusan.

## 1) Dukungan SIM pada Proses Perencanaan

Proses perencanaan akan memerlukan suatu model perencanaan, data masukan, dan manipulasi model untuk menghasilkan keluaran berupa suatu rencana.

Dukungan SIM pada proses perencanaan ditunjukkan dalam tabel berikut.

Kebutuhan	Dukungan Sistem Informasi
Model perencanaan	Dukungan analitik dalam pengembangan struktur dan persamaan model. Data historis untuk analisis hubungan, perkiraan dan perencanaan Suatu penggerak model perencanaan untuk dijalankan pada suatu komputer.
Data masukan	Data historis ditambah analisis dan manipulasi data untuk membangkitkan data masukan yang berdasarkan data historis.
Manipulasi model	Penggunaan komputer untuk menjalankan suatu model. Manipulasi data lainnya berdasarkan teknik peramalan dan ekstrapolasi.

SIM yang baik akan mampu menyediakan data dan kemampuan analisis perhitungan data-data.

Kemampuan manipulasi model merupakan hal penting, hal ini akan memungkinkan penggunaan model dalam suatu simulasi.

Teknik analisis data historis yang dapat digunakan untuk proses perencanaan antara lain:

- a) Teknik kecenderungan waktu atau tingkat pertumbuhan
- b) Teknik penghalusan data
- c) Analisis musiman
- d) Analisis korelasi
- e) Analisis korelasi secara otomatis (auto correlaton analysis)
- f) Analisis penyebaran

Teknik-teknik penciptaan data perlu dilakukan karena data-data historis hanya menggambarkan keadaan masa lampau. Sedangkan perencanaan melibatkan masa lampau dan mendatang.

Beberapa teknik pengembangan data perencanaan yang dapat digunakan ditunjukkan oleh tabel teknik penciptaan data untuk pengembangan data perencanaan di bawah ini:

Teknik penciptaan	Keterangan
Ekstrapolasi “time series” atau tingkat pertumbuhan	Runtun waktu(time series) dan tingkat pertumbuhan dapat diekstrapolasi dari analisis data historis. Misal: jika tingkat pertumbuhan masa lampau 10%, maka tingkat itu dianggap berlangsung terus kecuali jika dimodifikasi atas penilaian tertentu.
Ekstrapolasi berdasarkan analisis regresi	Pola kegiatan masa lampau yang diperoleh dengan analisa regresi dapat dipakai kalau pola itu diharapkan berlangsung terus.
Interpolasi	Diperlukan kalau ada data historis tetapi tidak ada hubungannya dengan perencanaan, maka nilai yang dibutuhkan dapat diinterpolasikan.
Rumusan atau hubungan	Kebanyakan angka perencanaan diturunkan dari perhitungan/lainnya. Misal penjualan untuk bulan tertentu bisa dihitung dari penjualan tahunan dikalikan faktor musiman untuk bulan yang bersangkutan.

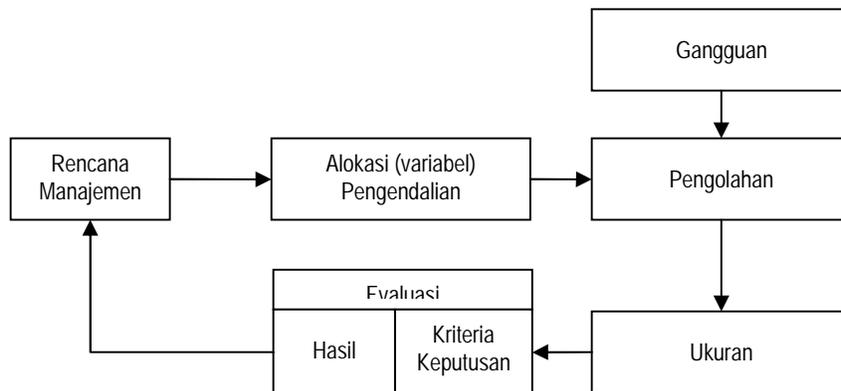
## 2) Dukungan Sistem Informasi pada Proses Pengendalian

Pengendalian terdiri atas kegiatan-kegiatan yang memungkinkan kegiatan-kegiatan dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

Untuk pengendalian diperlukan suatu ukuran prestasi yang didasarkan pada pengalaman manusia. Prestasi dinyatakan menurut ukuran sebagai berikut:

- a) Unit masukan
- b) Kegiatan
- c) Keluaran yang dihasilkan

Siklus pengendalian manajemen pada organisasi ditunjukkan oleh gambar berikut:



Dukungan SIM pada proses pengendalian adalah dimulai dengan model perencanaan. Dukungan yang diberikan mencakup hal-hal sebagai berikut:

- a) Analisis perbedaan prestasi dengan standar prestasi
- b) Analisis lain yang membantu dalam pemahaman perbedaan
- c) Arah tindakan yang akan memperbaiki prestasi pada masa mendatang

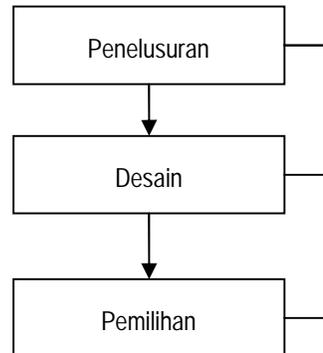
Dukungan lain dari SIM dalam proses pengendalian adalah monitor yang terus menerus dari prestasi, bukan hanya pelaporan periodik saja.

### 3) Dukungan Sistem Informasi pada Pengambilan Keputusan

Dukungan SIM pada proses pengambilan keputusan meliputi tiga tahapan, yaitu :

- a) Penelusuran untuk pemahaman masalah, terdiri atas :
  - Usaha-usaha penyelidikan lingkungan yang memancing keputusan
  - Pengakuan adanya masalah
- b) Disain untuk penciptaan pemecahan masalah, meliputi usaha-usaha :
  - Penemuan alternatif-alternatif pemecahan masalah
  - Pengembangan alternatif-alternatif pemecahan masalah
- c) Pemilihan untuk pengujian kelayakan pemecahan masalah
  - Melibatkan seleksi arah tindakan dan pelaksanaannya

Gambar dibawah ini menunjukkan dukungan SIM pada proses pengambilan keputusan.



### c. EVALUASI SIM

Evaluasi SIM adalah mendefinisikan seberapa baik SIM dapat beroperasi pada organisasi yang menerapkannya untuk memperbaiki prestasi dimasa mendatang. Evaluasi SIM dapat dilakukan dengan cara berbeda-beda tergantung dari tujuan evaluasi. Evaluasi SIM dapat dilakukan oleh salah satu dari :

- Tim audit khusus
- Tim audit internal
- Organisasi konsultasi

Evaluasi dapat dilakukan pada serangkaian tingkat yang berbeda yaitu :

- Evaluasi sistem informasi secara menyeluruh
- Evaluasi sistem perangkat keras/ perangkat lunak
- Evaluasi Aplikasi

Yang perlu diperhatikan, bahwa proses evaluasi bukan hanya menitik beratkan pada penentuan kelemahan dan keunggulan SIM saja, tetapi lebih dari itu adalah pada usaha-usaha perbaikan yang perlu dilakukan. Tujuan evaluasi SIM adalah sebagai berikut :

- Menilai kemampuan teknis SIM
- Menilai pelaksanaan operasional SIM
- Menilai pendayagunaan SIM

Evaluasi fungsi SIM adalah meliputi hal-hal sebagai berikut :

- Evaluasi sistem perangkat keras/ perangkat lunak yang masih berlaku.
- Evaluasi sistem perangkat keras/ perangkat lunak baru atau pengganti
- Evaluasi aplikasi SIM
- Penghitungan manfaat secara kuantitatif dari aplikasi SIM
- Analisis biaya manfaat dari alternatif disain SIM

1) Evaluasi Perangkat Keras/Perangkat Lunak yang Masih Berlaku

Tujuan evaluasi perangkat keras/ perangkat lunak SIM yang masih berlaku adalah menentukan hal-hal sebagai berikut :

- a) Apakah ada sumber daya baru yang diperlukan
- b) Apakah ada sumber daya perangkat keras/ lunak baru yang diperlukan
- c) Apakah pengaturan kembali akan memperbaiki daya guna
- d) Apakah tambahan sumber daya akan memperbaiki ketepatangunaan sistem

2) Evaluasi Perangkat Keras/Perangkat Lunak Baru atau Pengganti

Pendekatan umum yang dapat dilakukan pada evaluasi sistem perangkat keras/ lunak baru atau pengganti adalah terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut :

a) Studi kelayakan

Studi kelayakan merupakan suatu studi yang dilaksanakan untuk penyelidikan sistem yang ada, menilai kebutuhan sistem perangkat keras/ lunak baru atau pengganti, menilai biaya efektifitas sistem yang diusulkan, dan menilai dampak sistem yang diusulkan pada organisasi.

b) Penyiapan spesifikasi dan penawaran

Pedoman spesifikasi merupakan suatu daftar kebutuhan yang secara spesifik merumuskan apa yang haru dikerjakan oleh sistem perangkat keras/ lunak. Penawaran diperlukan karena umumnya beberapa pensuplai akan menyampaikan penawaran-penawaran yang perlu dipertimbangkan secara kuantitatif, kualitatif, dan subyektif.

3) Evaluasi Aplikasi Sistem Informasi

Suatu aplikasi sistem informasi dapat dievaluasi menurut beberapa ukuran, yaitu sebagai berikut :

a) Kelayakan Teknis (Technical Feasibility)

- b) Kelayakan Operasional (Operational Feasibility)
- c) Kelayakan ekonomis (Economic Feasibility)
- d) Kelayakan hukum (Legal Feasibility)
- e) Kelayakan Jadwal (Schedule Feasibility)

4) Penghitungan Manfaat Aplikasi SIM Secara Kuantitatif

Nilai suatu aplikasi SIM dapat bersifat ekonomis dan non ekonomis. Manfaat non ekonomis cenderung lebih sulit untuk diukur.

Dua pendekatan metode dapat membantu dalam penghitungan ini, yaitu melalui:

- a) Metoda perkiraan langsung atas nilai aplikasi oleh pihak-pihak yang paham tentang SIM
- b) Metoda biaya kurang/lebih dari angka tertentu yang ditetapkan sebelumnya.

5) Analisis Biaya Manfaat dari Alternatif Desain SIM

Analisis biaya/manfaat dari alternatif dsain suatu sistem informasi umumnya dilakukan atas dasar suatu kompromi. Kompromi yang dimaksud meliputi pilihan desain yangharus dilakukan, dan ukuran dalam analisis biaya/manfaat yang harus disampaikan pada pimpinan/manajemen untuk pembuatan keputusan. Beberapa masalah yang berhubungan dengan pemilihan desain sistem informasi adalaj sebagai berikut:

- a) Waktu tanggapan
- b) Perincian tampilan
- c) Mutu data

d. PENGENDALIAN MUTU SIM

SIM sebagai suatu sistem yang terbuka tidak dapat dijamin sebagai suatu sistem yang bebas kesalahan, kekurangan dan penyimpangan umum lainnya. Oleh karena itu pengendalian harus diterapkan untuk mencegah atau menjaga terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Pengendalian sistem informasi berguna untuk melindungi dirinya sendiri agar dapat terus melangsungkan hidupnya.

Pengendalian sistem informasi dapat dikategorikan menjadi dua yaitu pengendalian secara umum (general controll) dan pengendalian aplikasi (application control).

## 1) Pengendalian Secara Umum

Pengendalian secara umum merupakan pengendalian diluar aplikasi sistem pengolahan data. Pengendalian ini dapat dikelompokkan menjadi enam macam yaitu pengendalian organisasi, dokumentasi, perangkat keras, keamanan fisik, keamanan data, dan komunikasi data.

## 2) Pengendalian Aplikasi

Pengendalian aplikasi merupakan pengendalian yang diterapkan selama proses pengolahan data berlangsung. Pengendalian ini dapat dikategorikan dalam tiga kelompok yaitu pengendalian masukan, pengolaha, dan keluaran.

## e. TUJUAN TERHADAP BERBAGAI APLIKASI SIM

Suatu sistem informasi pada umumnya dikembangkan untuk tujuan tertentu sesuai kebutuhan pemakainya. Dengan begitu maka setiap sistem informasi mempunyai tujuan yang spesifik. Sistem informasi yang sederhana, biasanya dikembangkan dengan tujuan memenuhi kebutuhan data dan informasi untuk unit-unit fungsional organisasi. Sistem informasi yang lebih kompleks dikembangkan untuk menangani pengolahan data transaksi pada tingkat operasional dan penekanan tingkat pengendalian manajemen.

Permasalahan yang dihadapi pada pengembangan suatu sistem informasi adalah bagaimana sistem informasi yang dirancang dapat mendukung secara optimal pada setiap unit fungsional dan sekaligus pada semua tingkat kegiatan manajemen. Suatu basis data yang lengkap dan kemampuan menampilkan kembali dengan cepat dan mudah terhadap data yang tersimpan dalam basis data merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam perancangan sistem informasi.

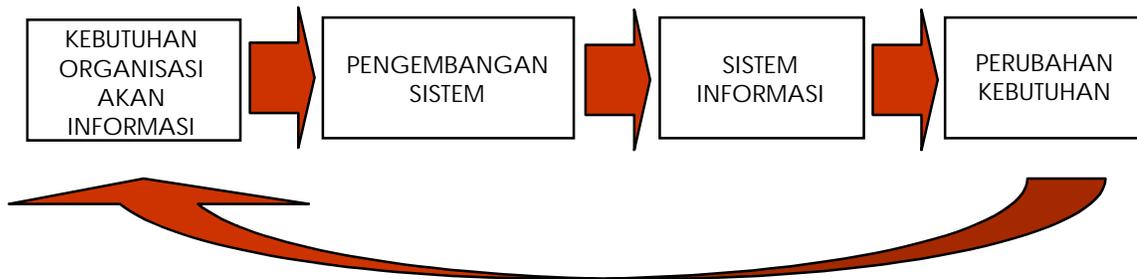
Secara umum tujuan sistem informasi dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- 1) Agar organisasi dapat beroperasi secara efisien
- 2) Agar organisasi dapat beroperasi secara efektif
- 3) Agar organisasi dapat memberikan layanan yang lebih baik
- 4) Agar organisasi dapat meningkatkan improvisasi terhadap produk yang dihasilkan
- 5) Agar organisasi dapat meningkatkan usahanya

Selain tujuan tersebut diatas masih dimungkinkan adanya tujuan umum lainnya yang dapat diidentifikasi dari penerapan SIM pada suatu organisasi.

## 5. Rangkuman

- ❖ Model umum suatu sistem terdiri atas masukan (input), pengolahan (proses) dan keluaran (output)
- ❖ Sistem informasi manajemen dapat didefinisikan sebagai sekumpulan sub sistem yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama dan membentuk satu kesatuan, saling berinteraksi dan bekerja sama antara bagian satu dengan yang lainnya dengan cara-cara tertentu untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (input) berupa data, kemudian mengolahnya (processing), dan menghasilkan keluaran (output) berupa informasi sebagai dasar bagi pengambilan keputusan yang berguna dan mempunyai nilai nyata yang dapat dirasakan akibatnya baik pada saat itu maupun dimasa mendatang, mendukung kegiatan operasional, manajerial, dan strategis organisasi, dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang ada guna mencapai tujuan.
- ❖ Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suatu informasi adalah fungsi informasi, biaya informasi, nilai informasi dan mutu informasi
- ❖ Daur hidup sistem informasi dapat dilihat pada gambar berikut :



- ❖ Aplikasi SIM dikembangkan untuk melayani kebutuhan-kebutuhan informasi setiap unit fungsional pada semua tingkatan kegiatan manajemen.
- ❖ Evaluasi SIM adalah mendefinisikan seberapa baik SIM dapat beroperasi pada organisasi yang menerapkannya untuk memperbaiki prestasi dimasa mendatang
- ❖ Pengendalian sistem informasi dapat dikategorikan menjadi dua yaitu pengendalian secara umum (general control) dan pengendalian aplikasi (application control)

## **BAB 2 : COMPUTER BASED INFORMATION SYSTEM / CBIS**

### **1. Pendahuluan**

Informasi digunakan oleh para manajer/ pimpinan untuk melaksanakan tugas-tugasnya, sehingga pengelolaan informasi telah ada sejak lama. Yang relatif baru adalah kemudahan memperoleh informasi mutakhir yang akurat dan tepat waktu. Informasi telah menjadi sumber daya penting secara strategis yang perlu dikelola dengan baik sebagaimana sumber daya yang lain dan komputer elektronik memungkinkan untuk memperoleh informasi tersebut secara lebih cepat dan akurat. Perhatian khusus pada pengelolaan informasi diperlukan karena adanya dua pengaruh, yaitu:

- a. Kompleksitas kegiatan bisnis yang semakin meningkat
- b. Kemampuan komputer yang semakin meningkat

Output berupa informasi digunakan oleh para manajer, non manajer, serta orang-orang dan organisasi-organisasi dalam lingkungan perusahaan, bahkan diluar perusahaan. Manajer beradqa dalam semua tingkatan manajemen dan semua area fungsional. Oleh karena itu, untuk dapat berhasil dalam melaksanakan peran dan fungsinya, seorang manajer harus mempunyai kemampuan /keahlian dalam komunikasi dan pemecahan permasalahan. Manajer perlu mengerti komputer (computer literate), tetapi lebih penting lagi mereka perlu mengerti informasi (information literate).

Akan lebih baik jika seorang manajer mampu melihat unit-unitnya sebagai suatu sistem yang terdiri dari subsistem-subsistem yang lebih kecil dan berada dalam sub sistem yang lebih besar. Perusahaan adalah sistem fisik yang dikelola dengan menggunakan sistem konseptual. Sistem konseptual adalah berupa pengolah informasi yang berfungsi mengubah data menjadi informasi dan menggambarkan sistem fisik.

Pada awalnya, aplikasi komputer utamanya digunakan sebagai pengolahan data akuntansi dan disebut sebagai pengolahan data (data processing). Pada perkembangan selanjutnya, para manajer dan ilmuwan komputer semakin menyadari, bahwa potensi yang jauh lebih besar terdapat pada dukungan informasi bagi pengambilan keputusan. Aplikasi komputer pertama sebagai suatu sistem informasi disebut sebagai sistem informasi manajemen (Management Information Systems/MIS), selanjutnyasecara berturut-turut adalah diikuti oleh sistem pendukung keputusan (Decission Support Systems/DSS), otomatisasi

perkantoran (Office Automation/OA), dan sistem pakar (Expert System/ES). Kelima aplikasi tersebut membentuk sistem informasi berbasis komputer (Computer-Based Information System/CBIS).

## 2. Tujuan Instruksional Umum

Memahami Sistem Informasi Berbasis Komputer serta perkembangannya.

## 3. Tujuan Instruksional Khusus

Agar mampu :

- a. memahami pengelolaan informasi dan kegunaannya
- b. memahami pengguna informasi
- c. memahami pandangan kesisteman
- d. mengetahui perkembangan CBIS

## 4. Uraian Materi

### a. Pengelolaan Informasi

Tugas para manajer/pimpinan adalah mengelola sumber daya yang ada dengan cara yang paling efektif. Jenis-jenis sumber daya adalah:

- 1) Sumber daya fisik
- 2) Sumber daya konseptual.

Aktifitas dalam pengelolaan informasi meliputi:

- Memastikan bahwa data yang diperlukan telah terkumpul
  - Memproses data menjadi informasi yang berguna
- 3) Memastikan bahwa informasi dapat diterima orang yang berhak dalam bentuk yang tepat pada saat yang tepat sehingga dapat dimanfaatkan dengan efektif
  - 4) Membuang informasi usang dengan informasi yang mutakhir dan akurat

### b. Pentingnya Pengelolaan Informasi

Para manajer/pimpinan memberikan perhatian yang semakin besar pada pengelolaan informasi karena dua alasan utama, yaitu:

- 1) Kompleksitas kegiatan bisnis yang meningkat
- 2) Kemampuan komputer yang semakin baik, ukuran komputer semakin kecil, namun kecepataannya semakin tinggi.

## c. Pemakai Informasi

Pemakai informasi secara umum meliputi

- Manajer
- Non manajer
- Orang dan organisasi dalam lingkungan perusahaan
- Orang dan organisasi diluar lingkungan perusahaan

Manajer berada di setiap tingkatan manajemen dan dalam berbagai area fungsional dalam perusahaan. Tingkatan manajemen meliputi:

- 1) Tingkat perencanaan yang strategis (strategic planning)
- 2) Tingkat pengendalian manajemen (management control)
- 3) Tingkat pengendalian operasional (operational control)

Beberapa area fungsional dalam perusahaan meliputi:

- 1) Manufaktur
- 2) Pemasaran
- 3) Keuangan
- 4) Sumber daya manusia
- 5) Jasa dan informasi

Fungsi-fungsi manajemen yang utama meliputi:

- 1) Perencanaan
- 2) Pengendalian (meliputi: pengorganisasian, penggerakan dan koordinasi)
- 3) Pengambilan keputusan

Peran manajemen meliputi:

- 1) Aktifitas inter-personal
- 2) Aktifitas informasional
- 3) Peran keputusan

Seorang manajer harus mempunyai dua keahlian yang mendasar yaitu:

- 1) Keahlian komunikasi
- 2) Keahlian pemecahan masalah (problem solving)

Seorang manajer harus memiliki pengetahuan manajemen, yaitu:

- 1) Mengerti komputer (computer literacy)
- 2) Mengerti informasi (information literacy)

d. Manajer dan Sistem

Sistem adalah 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.

Sedangkan subsistem adalah sistem dalam sistem lain atau bagian dari suatu sistem berupa sistem tingkat lebih rendah atau bagian-bagian/elemen-elemen. Super sistem adalah sistem yang memiliki bagian-bagian berupa sistem-sistem.

Seorang manajer perlu suatu pandangan sistem (systems view). Pandangan sistem merupakan suatu cara pandang yang abstrak, tetapi bernilai potensial bagi manajer, yaitu:

- 1) Mencegah manajer tersesat dalam kompleksitas struktur organisasi dan rincian pekerjaan.
- 2) Menyadari perlunya memiliki tujuan-tujuan yang baik
- 3) Menekankan pentingnya kerja sama semua bagian dalam organisasi
- 4) Mengakui keterkaitan organisasi dan lingkungannya
- 5) Memberikan penilaian yang tinggi pada informasi umpan balik yang hanya dapat dicapai dengan cara sistem lingkaran tertutup

e. Evolusi CBIS

1. Fokus awal pada data

Selama paruh awal abad 20, saat punched card dan keydriven bookkeeping machines berada pada masa jayanya, perusahaan-perusahaan umumnya mengabaikan kebutuhan informasi para manajer. Praktek ini diteruskan hingga komputer generasi pertama yang terbatas untuk aplikasi akuntansi (Sistem Informasi Akuntansi/SIA/Accounting Information System)dengan nama pengolahan data elektronik (Electronic Data Processing/EDP). Istilah EDP tidak lagi populer dan telah disingkat menjadi pengolahan data (Data Processing/DP).

2. Fokus baru pada informasi

Konsep SIM menyadari bahwa aplikasi komputer harus diterapkan untuk tujuan utama menghasilkan informasi manajemen.

3. Fokus revisi pada sistem pendukung keputusan (Decision Support System/ DSS)

Konsep DSS adalah sistem penghasil informasi yang ditujukan pada suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manajer dan keputusan yang harus dibuat oleh manajer.

Disini SIM dipandang sebagai suatu sistem penghasil informasi yang mendukung sekelompok manajer secara umum yang mewakili suatu unit organisasi seperti suatu tingkat manajemen atau suatu area fungsional. Sedangkan DSS dimaksudkan untuk mendukung satu orang manajer secara khusus.

4. Fokus sekarang pada komunikasi

Berbagai aplikasi komputer untuk otomatisasi kantor (Office Automation /OA) telah berkembang pesat, antara lain meliputi konferensi jarak jauh (tele conference), voice mail, surat elektronik (electronic mail), electronic calendaring, facsimile transmission, dan desktop publishing.

5. Fokus potensial pada konsultasi

Sistem pakar (Expert System/ES) yang menerapkan kecerdasan buatan (Artificial Intelligent/AI) telah semakin banyak diperhatikan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang berfungsi sebagai seorang spesialis dalam suatu area, misal sistem pakar dapat menyediakan sebagian bantuan yang sama seperti seorang konsultan manajemen.

f. Organisasi Pengelola Informasi

Pada masa awal penggunaan komputer, banyak perusahaan yang membentuk unit organisasi tersendiri yang terdiri dari para spesialis yang bertanggung jawab untuk menerapkan sistem. Namun kecenderungan yang terjadi saat ini adalah bagian komputer merupakan kesatuan organisasi utama tersendiri.

Spesialis informasi (information specialist) adalah menggambarkan pegawai perusahaan yang bertanggung jawab penuh untuk mengembangkan dan memelihara sistem informasi berbasis komputer/CBIS. Spesialis informasi digolongkan menjadi lima macam yaitu:

- 1) Analis sistem
  - 2) Pengelola basis data (Data Base Administrator/DBA)
  - 3) Spesialis jaringan (network specialist)
  - 4) Pemrogram (programmer)
  - 5) Operator
- g. End User Computing/EUC
- EUC diartikan sebagai pengembangan seluruh atau sebagian CBIS oleh para pemakai. EUC berkembang karena adanya kecenderungan yang semakin besar minat para pemakai untuk mengembangkan sendiri aplikasi komputernya. EUC berkembang akibat empat pengaruh, yaitu
- 1) Meningkatnya pengetahuan tentang komputer
  - 2) Antrian pekerjaan pada unit jasa dan informasi, sehingga kebutuhan informasi tidak segera terpenuhi
  - 3) Perangkat keras komputeryang murah
  - 4) Tersedianya perangkat lunak yang jadi
- Sekalipun EUC telah meluas, para pemakai sebenarnya tidak bertanggung jawab sepenuhnya terhadap pengembangan CBIS. Biasanya pemakai mengembangkan sistem aplikasi komputernya bersama-sama para spesialis, sehingga kecenderungan yang terjadi adalah para spesialis semakin banyak melaksanakan peran sebagai konsultan.

## 5. Rangkuman

- ❖ Tugas para manajer/pimpinan adalah mengelola sumber daya yang ada dengan cara yang paling efektif.
- ❖ Alasan utama pimpinan memberikan perhatian besar terhadap pengelolaan informasi adalah kompleksitas kegiatan yang meningkat dan kemampuan komputer yang semakin baik
- ❖ Fungsi-fungsi manajemen yang utama meliputi perencanaan, pengendalian (meliputi: pengorganisasian, penggerakan dan koordinasi) dan pengambilan keputusan
- ❖ Seorang pimpinan/ manajer harus memiliki pengetahuan manajemen, yaitu mengerti komputer (computer literacy) dan mengerti informasi (information literacy)
- ❖ Seorang pimpinan/ manajer perlu suatu pandangan sistem (systems view) yang merupakan suatu cara pandang abstrak, tetapi bernilai potensial.

## **BAB 3 : PERANCANGAN SIM**

### **1. Pendahuluan**

Pada dasarnya tidak ada sistem informasi yang sempurna untuk masa yang tak terhingga. Adanya keperluan-keperluan baru, pertumbuhan organisasi/usaha, perkembangan teknologi, dan pengaruh luar lain mengharuskan adanya usaha pengembangan sistem informasi baru untuk mengimbangi dinamika organisasi dimana sistem informasi yang ditetapkan.

Kenyataan ini mengakibatkan setiap sistem perlu diubah pada masa selanjutnya. Proses pengembangan sistem informasi melewati beberapa tahapan mulai sistem itu direncanakan sampai diimplementasikan, hingga suatu saat perlu dikembangkan kembali menjadi sistem yang baru. Siklus demikian merupakan suatu daur hidup pengembangan sistem informasi.

### **2. Tujuan Instruksional Umum**

Memiliki pengetahuan yang komprehensif tentang perancangan sistem informasi manajemen berbasis komputer yang mendukung pengambilan keputusan.

### **3. Tujuan Instruksional Khusus**

Agar mampu :

- a. memahami daur hidup pengembangan SIM
- b. memahami tahap pengembangan SIM
- c. memahami rekayasa perangkat lunak untuk SIM
- d. memahami konsep perancangan SIM
- e. mengetahui seleksi teknologi sistem informasi

### **4. Uraian Materi**

#### **a. DAUR HIDUP PENGEMBANGAN SIM (System Development Life Cycle/SDLC)**

Daur hidup pengembangan sistem informasi merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah di dalam tahapan tersebut untuk proses pengembangannya.

Setiap pegembang mempunyai strategi yang berlainan. Namun demikian, pada dasarnya daur hidup pengembangan sistem informasi dapat melibatkan 3 (tiga) atau 5 (lima) tahapan.

## 1) Tahapan Pengembangan SIM

## a) Pengembangan SIM yang Terdiri 3 Tahapan

Pengembangan sistem informasi yang terdiri dari 3 tahapan adalah sebagai berikut:

- Analisis sistem
- Perancangan sistem
- Implementasi sistem

Tahapan analisis sistem, meliputi beberapa langkah, yaitu:

- Menentukan masalah utama dan lingkup kegiatan
- Mengumpulkan fakta yang berhubungan dengan masalah
- Menganalisa fakta-fakta
- Menentukan alternatif pemecahan yang mungkin
- Memilih alternatif pemecahan masalah
- Pembuatan studi kelayakan, meliputi:
  - Kelayakan ekonomi
  - Kelayakan teknik
  - Kelayakan hukum
  - Kelayakan jadwal
  - Kelayakan operasional
- Laporan ke manajemen

Tahapan perancangan sistem, meliputi beberapa langkah yaitu:

- Review kebutuhan
- Desain umum sistem/ desain logik
- Desain terinci/ desain fisik, meliputi:
  - Desain input
  - Desain proses
  - Desain output
  - Desain basis data
  - Dialog desain
- Laporan ke manajemen

Implementasi sistem, meliputi beberapa langkah yaitu:

- Review desain
- Penjadwalan tugas pengembangan
- Coding program
- Testing program, meliputi:
  - Testing modul
  - Testing menyeluruh
- Pelatihan petugas
- Konversi sistem
- Laporan ke manajemen

b) Pengembangan SIM yang Terdiri 5 Tahapan

Pengembangan sistem informasi yang terdiri dari 5 tahapan adalah sebagai berikut:

- Perencanaan sistem
- Analisis sistem
- Desain/Perancangan sistem
- Implementasi sistem
- Penggunaan/ review / evaluasi sistem

Perencanaan sistem merupakan tahap paling awal yang memberikan pedoman dalam melakukan langkah selanjutnya. Tahap perencanaan sistem meliputi kegiatan sebagai berikut:

- Mengenal masalah
- Menentukan masalah
- Menentukan tujuan
- Mengenal kendala
- Studi kelayakan
- Laporan ke manajemen

Tahap perencanaan sistem menguraikan mengenai proses bisnis yang dirumuskan dan kemudian diidentifikasi produk dan sumber daya yang ada serta daur hidupnya

Penggunaan/ review / evaluasi sistem merupakan tahap terakhir dalam pengembangan sistem berupa penggunaan/ operasi hasil implementasi sistem. Penggunaan/ review / evaluasi sistem meliputi kegiatan sebagai berikut:

- Operasional sistem
- Evaluasi sistem
- Memelihara sistem
- Mempertahankan kinerja sistem
- Meningkatkan kinerja sistem
- Laporan ke manajemen

## 2) Pendekatan Pengembangan SIM

### a) Pendekatan Klasik dan Pendekatan Terstruktur

Pendekatan klasik menekankan bahwa pengembangan suatu sistem informasi akan berhasil apabila mengikuti tahapan sesuai daur hidup pengembangan sistem. Namun pada kenyataannya hal ini tidaklah cukup, karena pendekatan ini tidak memberikan pedoman lebih lanjut tentang bagaimana melakukan tahapan-tahapan tersebut dengan terinci.

Mulai tahun 1970-an muncul pendekatan baru yang disebut pendekatan terstruktur. Pendekatan ini pada dasarnya mencoba menyediakan tambahan alat-alat, teknik-teknik, dan dokumentasi kepada sistem analis untuk mengembangkan sistem di samping tetap mengikuti tahapan daur hidup pengembangan sistem informasi.

Beberapa contoh alat, teknik, dan dokumentasi dimaksud adalah sebagai berikut:

- Diagram HIPO (Hierarchy Input Process Output)
- Kamus data (Data Dictionary /DD)
- Diagram Alir Data/DAD (Data Flow Diagram/DFD)
- Tabel Keputusan (Decission Table)
- Jaringan proyek (Program Evaluation and Review Techniques/ PERT)
- Diagram alir sistem (*Sytems Flowchart*), dan lain-lain

### b) Pendekatan Sepotong dan Pendekatan Sistem

Pendekatan sepotong merupakan pendekatan pengembangan sistem yang

menekankan pada suatu kegiatan atau aplikasi tertentu saja. Pada pendekatan ini kegiatan atau aplikasi yang dipilih, dikembangkan tanpa memperhatikan posisinya dalam sistem informasi atau tanpa memperhatikan sasaran keseluruhan dari organisasi. Pendekatan ini hanya memperhatikan sasaran dari kegiatan atau aplikasi itu saja.

Pendekatan sistem merupakan pendekatan pengembangan sistem yang memperhatikan sistem informasi sebagai satu kesatuan terintegrasi untuk masing-masing kegiatan atau aplikasinya. Pendekatan ini juga menekankan pada pencapaian sasaran keseluruhan dari organisasi.

c) Pendekatan *Bottom-up* dan Pendekatan *Top-down*

Pendekatan *Bottom-up* merupakan ciri pendekatan klasik dimana pengembangan sistem informasi menekankan pada kebutuhan pengolahan data transaksi pada level terbawah, dan kemudian semakin naik untuk memberikan informasi yang disusun berdasarkan data-data transaksi yang ada. Pendekatan ini menekankan pada data bukan pada informasi.

Pendekatan *Top-down* merupakan ciri pendekatan terstruktur yang lebih menekankan pada informasi yang diperlukan untuk pembuatan keputusan manajemen bagi kepentingan manajerial. Pendekatan ini dimulai dengan mendefinisikan sasaran dan kebijaksanaan organisasi, selanjutnya proses semakin turun untuk menentukan kebutuhan pengolahan data yang dianalisis berdasarkan kebutuhan informasi sampai pada level terendah yang meliputi penentuan kebutuhan input, output, basis data, prosedur operasi, dan pengendalian.

Pada tahapan analisis sistem, pendekatan *Bottom up* seringkali disebut sebagai *data analysis*, sedangkan pendekatan *Top-down* dikenal dengan istilah *decision analysis*.

d) Pendekatan Sistem Menyeluruh dan Pendekatan Pendekatan Moduler

Pendekatan sistem menyeluruh merupakan pendekatan pengembangan sistem serentak secara menyeluruh pada saat yang bersamaan. Pendekatan ini kurang tepat untuk sistem yang **kompleks**, karena pengembangannya menjadi sulit.

Pendekatan moduler berusaha memecah sistem yang kompleks menjadi

bagian yang lebih kecil atau modul yang sederhana, sehingga sistem akan mudah dipahami dan dikembangkan. Lebih jauh, sistem dapat dikembangkan secara tepat waktu, mudah dipahami pemakai sistem, dan mudah dipelihara.

Pendekatan menyeluruh merupakan ciri pendekatan klasik, sedangkan pendekatan moduler merupakan ciri pendekatan terstruktur.

e) Pendekatan Lompatan Jauh dan Pendekatan Berkembang

Pendekatan lompatan jauh merupakan pendekatan pengembangan sistem yang menerapkan perubahan menyeluruh secara serentak menggunakan teknologi paling canggih saat itu. Pendekatan ini banyak mengandung resiko karena teknologi komputer berkembang sangat cepat sehingga cepat usang, menjadi sangat kompleks sehingga sulit dikembangkan, dan terlalu mahal karena memerlukan investasi seketika untuk semua teknologi yang digunakan.

Pendekatan berkembang merupakan pendekatan pengembangan sistem yang menerapkan teknologi canggih hanya untuk aplikasi yang memerlukan pada saat itu dan akan terus dikembangkan pada masa selanjutnya sesuai perkembangan teknologi.

Pendekatan ini tidak terlalu mahal dan dapat mengikuti perkembangan teknologi yang cepat sehingga sistem yang dikembangkan tidak cepat usang.

3) Rekayasa Perangkat Lunak untuk SIM

a) Paradigma Terhadap Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak SIM adalah penerapan dan pemanfaatan prinsip-prinsip rekayasa untuk menghasilkan *software* yang ekonomis, andal dan bekerja secara efisien pada mesin-mesin yang nyata. Elemen-elemen kunci dalam rekayasa perangkat lunak meliputi:

- Metode / *Method*

Metode yang digunakan adalah *how to* yang bersifat teknis. Metode yang digunakan meliputi bidang-bidang perencanaan proyek, estimasi, analisis persyaratan, perancangan, *coding*, pengujian dan pemeliharaan.

- Alat / *Tool*

Alat akan memberikan dukungan otomatisasi bagi metode

- *Prosedur/Procedure*

Prosedur akan mengintegrasikan metode dan alat. Prosedur mendefinisikan *kapan suatu metode akan digunakan, hasil yang diharapkan, pengendalian untuk menjamin kualitas hasil dan milestone* yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kemajuan.

b) Siklus Klasik/ Model Air Terjun

Siklus *klasik/model* air terjun rekayasa perangkat lunak SIM didasarkan siklus konvensional dalam bidang rekayasa lainnya dengan pendekatan sekuensial yang sistematis. Tahapan-tahapan dalam siklus klasik/model air terjun rekayasa perangkat lunak SIM adalah terdiri atas enam tahapan, yaitu:

- Analisis dan Rekayasa Sistem

*Software* merupakan bagian dari sebuah SIM. Tahap analisis dan rekayasa sistem dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang meluas pada lingkup sistem.

- Analisis Persyaratan

Tahap analisis persyaratan difokuskan lebih terarah ke *software*. Analisis persyaratan berusaha mengetahui aspek *what*. Tahapan ini banyak melibatkan pemakai dan pengembang SIM.

- Perancangan

Tahap perancangan bertujuan menerjemahkan persyaratan menjadi suatu bentuk representasi yang dapat dievaluasi kualitas sebelum tahap *coding* dilakukan.

- *Coding* (penulisan program)

*Coding* merupakan tahap penerjemahan rancangan ke dalam bentuk yang dapat dimengerti komputer.

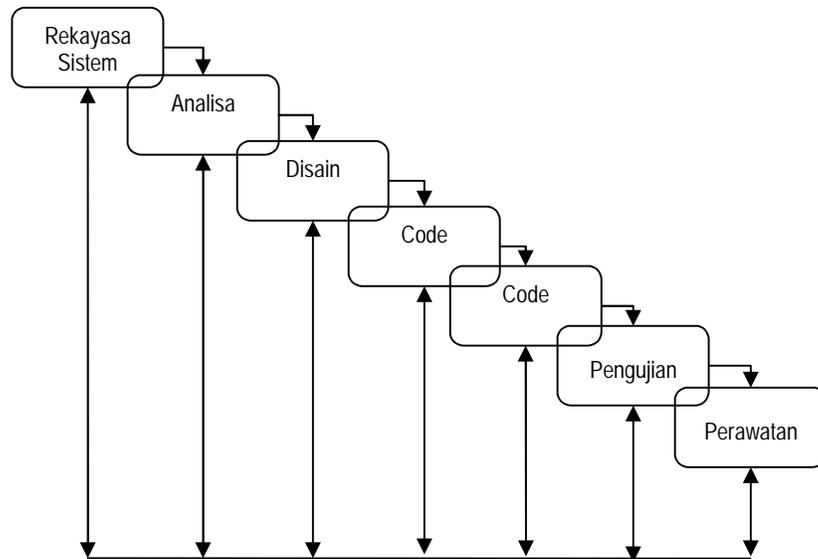
- Pengujian

Tahap ini berfokus pada pengujian rincian logika *software*. Pengujian bertujuan mengungkapkan dan menghilangkan kesalahan-kesalahan yang ada sehingga *software* bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

- Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan meliputi kegiatan-kegiatan koreksi kesalahan dan penyesuaian *software* terhadap perubahan lingkungannya.

Siklus klasik/ model air terjun rekayasa perangkat lunak SIM ditunjukkan oleh Gambar berikut



Gambar Rekayasa perangkat lunak SIM menggunakan model air terjun

Siklus klasik/model air terjun rekayasa perangkat lunak SIM akan menghadapi tiga permasalahan, yaitu:

- Proyek-proyek pengembangan *software* jarang yang mengikuti alur sekuensial secara ketat, tetapi banyak melibatkan proses iterasi.
- Pemberi pekerjaan kesulitan untuk menyatakan semua keinginannya secara eksplisit di awal tahap pengembangan.
- Hasil *software* yang dikembangkan baru akan diketahui lama setelah proyek pengembangan dimulai.

#### c) Prototyping

*Teknik prototyping baik* digunakan jika pemakai belum siap dengan persyaratan *software* secara lengkap. *Prototyping* digunakan untuk menunjukkan model *software* SIM yang dikembangkan.

*Prototype* bukan merupakan *software* yang sesungguhnya. Teknik *prototyping* melibatkan suatu proses iterasi yang berfokus pada penyempurnaan *prototype* yang didasarkan pada persyaratan yang diminta

oleh pemakai. Dalam hal ini, pemakai harus terlibat secara aktif / intensif selama proses rekayasa perangkat lunak SIM.

Permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan teknik *prototyping* untuk rekayasa perangkat lunak SIM adalah:

- Ketidaksadaran, khususnya pemakai, bahwa *prototype* hanyalah suatu model.
- Umumnya pemakai tidak sabar menunggu *software* yang sebenarnya.
- Pengembang seringkali menggunakan teknik dan *tools* yang tidak optimal pada *prototype* yang akhirnya tetap digunakan pada *software* yang sesungguhnya.

#### d) Model Spiral

Model spiral merupakan perbaikan dari rekayasa perangkat lunak menggunakan model air terjun dan teknik *prototyping*. Model spiral menggabungkan keuntungan-keuntungan model air terjun dan *prototyping*, dan memasukkan aktivitas analisa resiko (*risk analysis*).

Model spiral melibatkan proses iterasi, dimana setiap iterasi bekerja pada satu 'level produk' dimulai dari level *prototype* awal sampai pada level *software* SIM yang diinginkan. Dalam model spiral, setiap perpindahan level didahului oleh analisa resiko.

Satu-satunya permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan model spiral adalah menuntut keahlian dalam bidang analisa resiko.

Rekayasa perangkat lunak SIM menggunakan model spiral terdiri atas empat aktivitas utama, yaitu:

- Perencanaan  
Aktivitas ini meliputi: penentuan sasaran, alternatif solusi dan hambatan.
- Analisis resiko  
Aktivitas ini meliputi analisis alternatif solusi dan identifikasi resiko
- Perencanaan  
Perencanaan merupakan pengembangan produk pada level berikutnya
- Evaluasi oleh pemakai  
Evaluasi oleh pemakai diterapkan pada hasil proses perencanaan

## e) Kombinasi beberapa paradigma

Kombinasi beberapa paradigma dalam rekayasa perangkat lunak SIM dimaksudkan untuk mengambil kelebihan masing-masing paradigma.

## f) Faktor manusia dalam software engineering

Faktor manusia dalam rekayasa perangkat lunak SIM sangat penting, yaitu:

- Agar bisa efektif, manajer *software* harus mengerti stafnya secara individu dan mengerti bagaimana mereka bergaul.
- *System computer* dan perangkat lunak SIM yang dikembangkan akan berpengaruh buruk bagi calon pengguna jika tidak memperhitungkan kemampuan calon pengguna pada saat rekayasa perangkat lunak
- Produktivitas *programmer* adalah faktor utama dalam rekayasa perangkat lunak, untuk itu perlu dimengerti faktor yang mempengaruhi produktivitas *programmer* dalam rekayasa perangkat lunak.

Permasalahan penting lain yang perlu dicermati adalah bahwa rekayasa perangkat lunak bukan dilakukan untuk dipakai dirinya sendiri. Oleh karena itu, orang lain yang memakai harus merasa nyaman dengan *software* yang dikembangkan.

Kenyamanan *software* yang dikembangkan dapat dipandang dari beberapa segi, namun demikian yang utama adalah dari segi ergonomi, yaitu:

- Pemakai aplikasi SIM umumnya cenderung menyukai warna yang tidak mencolok, sehingga tidak melelahkan ketika mengoperasikannya
- Tata warna sebaiknya menggunakan 1 macam warna yang jelas
- Huruf dalam menu harus dirancang secara jelas agar mudah dibaca

## 4) Manajemen Proyek Rekayasa Perangkat Lunak SIM

Manajemen proyek rekayasa perangkat lunak SIM merupakan level yang mendasari tahap pengembangan selanjutnya.

Manajemen proyek rekayasa perangkat lunak SIM meletakkan dasar-dasar perencanaan berupa:

- Sasaran

- Ruang lingkup
- Alternatif solusi
- Kekangan manajerial dan teknis

Dalam manajemen proyek rekayasa perangkat lunak SIM memerlukan penyusunan tentang:

- Estimasi biaya
- *Penjadwalan* proyek
- Resiko yang muncul

a) Pengukuran Terhadap Perangkat Lunak

Meskipun perangkat lunak bersifat abstrak, tetap diperlukan pengukuran yang berkaitan dengannya. Pengukuran perangkat lunak diperlukan untuk melakukan estimasi dan berkaitan dengan aspek produktivitas.

Hasil pengukuran perangkat lunak diperlukan untuk:

- Indikasi kualitas perangkat lunak yang dihasilkan
- Mengevaluasi produktivitas kerja
- Mengevaluasi pemanfaatan metode dan teknik rekayasa perangkat lunak
- Dasar melakukan estimasi biaya, beban kerja, maupun penjadwalan
- Justifikasi untuk memperoleh *tool* baru atau pelatihan tambahan

b) Estimasi Proyek Rekayasa Perangkat Lunak

Estimasi dilakukan untuk mendapatkan besaran-besaran kuantitatif yang diperlukan dalam perencanaan proyek. Estimasi yang diperlukan meliputi:

- Estimasi ruang lingkup perangkat lunak, meliputi:
  - ⇒ Fungsi
  - ⇒ Kinerja
  - ⇒ Kekangan
  - ⇒ Antarmuka
  - ⇒ Keandalan
- Estimasi ruang lingkup perangkat lunak harus diberikan secara jelas, *bounded*, dan *exspJisit*

- Estimasi *resource* perangkat keras, perangkat lunak dan manusia
- Estimasi teknik dekomposisi, misal: LOC & FP, estimasi usaha
- Estimasi model estimasi empiris, misal: COCOMO, Putnam

c) Analisis Resiko Proyek Rekayasa Perangkat Lunak

Analisis resiko diperlukan untuk memberikan pernyataan apakah proyek rekayasa perangkat lunak layak dilanjutkan atau tidak. Analisis resiko dapat meliputi empat tahap aktivitas, yaitu:

- **Identifikasi resiko**, yaitu mengidentifikasi keberadaan resiko-resiko.
- **Proyeksi/ estimasi resiko**, yaitu kemungkinan terjadinya resiko dan konsekuensi yang harus dialami bila resiko tersebut muncul
- **Penafsiran resiko**, yaitu mengevaluasi lebih jauh estimasi kemungkinan munculnya resiko dan mencari cara pengendalian bila resiko tersebut terjadi.
- **Manajemen resiko**, merupakan langkah-langkah yang diperlukan untuk pengendalian resiko.

d) Penjadwalan Proyek Rekayasa Perangkat Lunak

Seringkali penjadwalan menjadi lebih penting daripada masalah pembiayaan, terutama untuk produk-produk kunci dengan jumlah konsumen yang sangat banyak. Dalam penjadwalan proyek, semakin banyak personil yang terlibat belum tentu menyebabkan pekerjaan lebih cepat diselesaikan. Penambahan personil sering menyita waktu kerja, karena sebagian waktu kerja digunakan untuk komunikasi antar personil.

Metode yang dapat digunakan untuk penjadwalan proyek rekayasa perangkat lunak meliputi:

- *Program Evaluation and Review Technique/PERT*
- *Critical Path Method/CPM*

Penjadwalan berkaitan dengan dua hal, yaitu :

- Mendefinisikan jalur kritis, yaitu rangkaian aktivitas yang menentukan lama waktu pekerjaan

- Memperkirakan waktu penyelesaian untuk setiap aktivitas beserta batas-batasnya

5) Analisis Persyaratan Perangkat Lunak

Persyaratan dalam bahasa natural terhadap apa yang diharapkan *user* untuk bisa dipenuhi harus tertulis sehingga bisa dimengerti oleh pemakai dan pengembang. Spesifikasi persyaratan berisi tentang struktur dokumen yang menjelaskan bagaimana sistem bekerja secara terinci. Sedangkan spesifikasi *software* menjelaskan abstrak tentang *software* yang merupakan dasar untuk perancangan dan implementasi.

a) Dasar-dasar Analisis Persyaratan Perangkat Lunak

Analisis persyaratan perangkat lunak berfungsi untuk menjembatani antara pengalokasian fungsi perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak.

Aktivitas yang dilakukan pada saat analisis persyaratan perangkat lunak, meliputi:

- Pemahaman persoalan dalam konteks perangkat lunak
- Evaluasi dan sintesis  
Aspek-aspek evaluasi dan sintesis meliputi aliran dan isi informasi, fungsi-fungsi yang dijalankan perangkat lunak, antarmuka, kendala yang mungkin muncul dalam proses perancangan, kriteria dan teknik validasi
- Aktivitas evaluasi dan sintesis difokuskan pada pertanyaan "apa" bukan "mengapa". Pemodelan (*prototyping*) perlu dibuat untuk memperkuat pemahaman, dan berfungsi sebagai dasar pada tahap perancangan dan pembuatan spesifikasi perangkat lunak.
- Spesifikasi perangkat lunak dan reviewnya

b) Metode Analisis dan Pemodelan

Metode analisis dan pemodelan yang dapat digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk SIM meliputi, metode analisis terstruktur, analisis dan pemodelan berorientasi obyek, dan metode berorientasi struktur data.

- Metode Analisis Terstruktur  
Metode analisis terstruktur dikembangkan oleh Tom de Marco dan telah

menjadi metode yang paling populer hingga saat ini. Transformasi data (input-proses-output) dalam SIM dinyatakan dengan Diagram Aliran Data / DAD (*Data Flow Djagram/DFD*). DAD meliputi komponen utama berupa *extemal entity*, proses, arus data yang mengalir, serta penyimpanan data. Penyempumaan sistem dapat dilakukan secara bertahap dengan tetap menjaga konsistensi aliran data dalam sistem tanpa melanggar aspek prosedural.

- Analisis dan Pemodelan Berorientasi Obyek

Analisis dan pemodelan berorientasi obyek (*Object OrientedAnalysjs / OOA*) merupakan pengembangan dari pemodelan data model *Entity Relationship Model / ERM* dan *Relational Data Base Model / RDBM* dalam basis data. Konsep analisis dan pemodelan berbasis obyek telah menjadi populer pada saat ini.

Analisis dan pemodelan berorientasi obyek berangkat dari kondisi kenyataan/ dunia nyata (*real world*) di sekeliling sistem. Segala sesuatu yang ada di dalam dunia nyata bisa digolongkdn sebagai obyek, misal benda, *event*, peran, unit organisasi, tempat dan struktur. Setiap obyek termasuk dalam suatu kelas tertentu yang mempunyai atribut dan bisa dikenai operasi yang mengubah nilai atribut-atributnya.

Setiap obyek mengenkapsulasi atribut, operasi dan obyek-obyek lain (jika ada) yang dimilikinya dalam satu kesatuan yang dapat diwariskan kepada obyek lain. Langkah analisis dan pemodelan berorientasi obyek, meliputi:

- Identifikasi obyek
- Identifikasi struktur
- Definisi subyek (jika strukturnya kompleks)
- Definisi atribut dan hubungan antar obyek (*instances*)
- Definisi operasi dan jalur-jalur pesan (*massage paths*)

- Metode Berorientasi Struktur Data

Metode analisis dan pemodelan berorientasi struktur data dapat ditunjukkan menggunakan *Warnier-Orr diagram*. Diagram *Warnier-Orr* menggambarkan hirarki informasi dalam sistem. Proses di dalam diagram *Warnier-Orr* meliputi:

- Penentuan konteks aplikasi, yaitu bagaimana data bergerak dari

produsen informasi ke konsumen informasi ditinjau dari salah satu pandangan, yaitu produsen atau konsumen

- Penentuan fungsi-fungsi aplikasi, yaitu menggambarkan item-item informasi dan pengolahannya

6) Perancangan Perangkat Lunak SIM

Aktivitas pertama dalam perancangan perangkat lunak SIM berawal dari model-model informasi yang terdiri dari fungsi, *behavior*, dan persyaratan-persyaratan lain. Model-model tersebut diperlukan untuk menyusun:

- Rancangan data, yaitu menentukan domain struktur basis data
- Rancangan arsitektur, yaitu menentukan hubungan antar komponen-komponen struktural dari program
- Prosedur, yaitu menentukan deskripsi prosedur dalam sistem

Proses yang dilakukan dalam perancangan perangkat lunak meliputi:

- Menyusun rancangan awal, yaitu menentukan rancangan arsitektur perangkat lunak
- Menyusun rancangan terinci, yaitu penyempurnaan rancangan arsitektur perangkat lunak menjadi bentuk-bentuk struktur basis data dan algoritma yang terinci

a) Dasar Perancangan Perangkat Lunak

Dasar perancangan perangkat lunak berbentuk abstraksi sistem memungkinkan seseorang untuk berkonsentrasi pada level global tanpa terlibat pada level yang lebih terinci. Perancang bekerja untuk membentuk abstraksi data dan prosedur, yang akan disempurnakan secara bertahap dari level global menuju level yang lebih terinci.

Prinsip dasar perancangan perangkat lunak adalah prinsip modularitas, prinsip yang berkaitan dengan sifat kohesi dan prinsip yang berkaitan dengan sifat kopling.

- Modularitas

Berkaitan dengan arsitekturnya, perangkat lunak terdiri atas komponen-komponen yang disebut modul yang diintegrasikan untuk memenuhi persyaratan yang diinginkan.

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam prinsip modularitas adalah

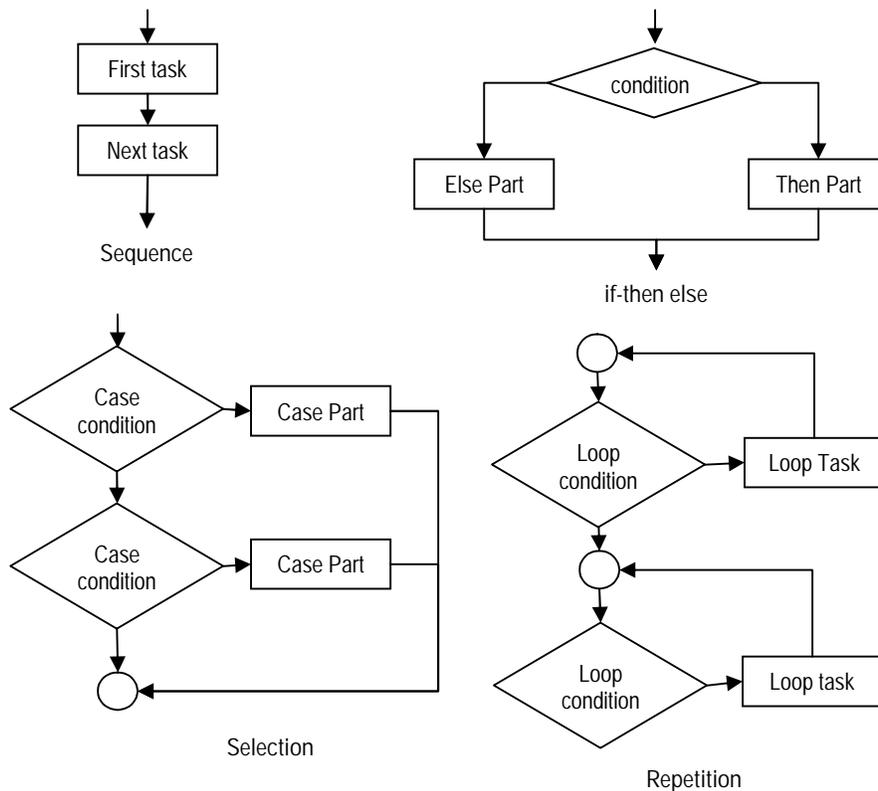
penyusunan modul dalam arsitektur perangkat lunak harus disusun dengan tepat, tidak berlebihan atau kurang. Arsitektur perangkat lunak berkaitan dengan 2 hal, yaitu:

- Struktur hirarkis komponen-komponen perangkat lunak/modul akan menentukan struktur perangkat lunak
- Struktur basis data
- Kohesi  
Kohesi dimaksudkan sebagai kekuatan sebuah modul untuk dapat mengerjakan sebuah tugas yang spesifik. Setiap modul dalam perangkat lunak diharapkan memiliki kohesi yang tinggi.
- Kopling  
Kopling adalah ukuran interkoneksi antar modul. Modul-modul dalam perangkat lunak diharapkan memiliki kopling yang rendah. Hal ini bertujuan agar perangkat lunak tidak berhenti atau mengalami *hang* dan memungkinkan proses *multitasking* berjalan dengan sempurna.

b) Aktivitas Dalam Perancangan Perangkat Lunak

Aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam perancangan perangkat lunak meliputi:

- Perancangan basis data
- Perancangan arsitektur
- Mengembangkan struktur perangkat lunak secara modular dan merepresentasikan hubungan antar modul yaitu menggabungkan struktur basis data dan struktur perangkat lunak, mendefenisikan antar muka yang memungkinkan data mengalir ke bagian-bagian di dalam perangkat lunak
- Perancangan prosedur  
Perancangan prosedur dilakukan dengan mendefenisikan rincian algoritma yang dilakukan secara tegas tanpa kerancuan. Perancangan prosedur dapat dilakukan menggunakan:
  - Pemrograman terstruktur, yaitu penggunaan proses sekuensial, proses seleksi kondisi, dan proses repetisi
  - *Tool*, yaitu dilakukan menggunakan *flowchart*



*Struktur proses sekuensial, seleksi dan repetisi dalam flowchart*

c) Dokumentasi dalam Perancangan Perangkat Lunak

Dokumen yang diperlukan dalam perancangan perangkat lunak memuat:

- o Ruang lingkup perangkat lunak
- o Referensi setiap tahapan yang menyatakan spesifikasi persyaratan
- o Deskripsi rancangan
- o Deskripsi modul
- o Deskripsi struktur berkas dan data global
- o Referensi silang persyaratan dengan modul yang memenuhi persyaratan
- o Rancangan pengujian

7) Implementasi dan Coding

a) Bahasa Pemrograman

Implementasi dan *coding* ke dalam perangkat lunak akan memerlukan *software* bahasa pemrograman. Kriteria pemilihan bahasa pemrograman yang

digunakan, meliputi:

- o Area aplikasi
- o Kompleksitas Struktur Data, Algoritma dan komputasi
- o Lingkungan dimana perangkat lunak akan dijalankan
- o Pertimbangan kinerja
- o Pengetahuan staf pemrogram
- o Keberadaan kompuler yang dibutuhkan

Secara umum, bahasa pemrograman terdiri atas 2 tipe, yaitu:

- o *In terpreter*
- o *Compiler*

b) Coding

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat melakukan *coding* program adalah:

- o Rancangan yang dihasilkan
- o Seberapa mudah menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman
- o Efisiensi kompuler (kecepatan dan kebutuhan memori)
- o Seberapa mudah kode dituliskan
- o Keberadaan tool-tool pengembangan
- o Kemudahan untuk dipelihara atau dirawat

Berkaitan dengan gaya penulisan program, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

- o Dokumentasi
- o Penulisan persyaratan-persyaratan di dalam program
- o Input/Output
- o Efisiensi (meliputi kecepatan, kebutuhan memori, dan I/O)

8) Pengujian Perangkat Lunak SIM

a) Dasar-dasar Pengujian

Perangkat lunak untuk SIM yang telah dikembangkan perlu diuji sebelum digunakan secara penuh dalam sistem. Umumnya, pengujian lebih bersifat destruktif (merusak) daripada konstruktif (memperbaiki). Berbeda dengan bidang yang lainnya, hasil pengujian tidak bisa menunjukkan bahwa perangkat lunak bebas dari kesalahan. Yang terjadi adalah, pengujian

dikatakan berhasil bila mampu menemukan kesalahan-kesalahan yang tersembunyi dalam perangkat lunak.

b) Pendekatan dalam Pengujian

Pengujian perangkat lunak dibedakan menjadi dua, yaitu pengujian *white box* dan pengujian *black box*.

Pengujian *white box* dilakukan sebagai berikut:

- Menguji detil prosedural, yaitu mengamati jalur *logical* yang dibentuk oleh struktur pengendalian program (perulangan dan percabangan)
- Bisa mengungkap 100% kesalahan logika yang mungkin muncul dan bersifat *exhaustive* (melelahkan), karena terjadi ledakan kombinasi dari berbagai modul/program yang besar dan kompleks
- Dilakukan pada awal tahap pengujian

Metode pengujian yang dapat digunakan adalah:

- Jalur dasar (*basis path*)
- Pengujian kondisi
- Pengujian aliran data
- Pengujian perulangan

Pengujian *black box* sebaiknya dilakukan sebagai berikut:

- Difokuskan pada persyaratan fungsional dari perangkat lunak
- Dilakukan tidak pada awal tahap pengujian
- Mengungkap kesalahan-kesalahan pada:
  - ⇒ Fungsi-fungsi yang salah atau hilang
  - ⇒ antar muka
  - ⇒ akses ke basis data external
  - ⇒ kinerja
  - ⇒ Inisialisasi dan terminasi program

Metode yang dapat digunakan untuk pengujian *black box* adalah:

- Equivalence partitioning
- Analisis nilai batas
- Teknik grafik sebab akibat

## c) Debugging

*Debugging* merupakan konsekuensi dari pengujian perangkat lunak. *Debugging* lebih bersifat seni yang sangat dipengaruhi oleh aspek psikologis (intuisi, keberuntungan). Pendekatan yang dapat dilakukan dalam proses *debugging* meliputi :

- Tanpa metode tertentu (uji coba).
- *Backtracking*, yaitu dimulai dari tempat ditemukannya gejala kesalahan, kemudian dilakukan pelacakan kembali ke program hingga diharapkan sumber kesalahannya dapat ditemukan.

Beberapa *tool* yang dapat membantu adalah:

- Pelacak program (*program tracer*)
- Pembangkit kasus pengujian (*test case*)
- *Memory dumps*
- Pemetaan referensi silang

## 9) Pemeliharaan Perangkat Lunak SIM

Jenis-jenis pemeliharaan perangkat lunak SIM meliputi:

- Korektif, yaitu pemeliharaan yang dilakukan apabila terjadi kesalahan atau kerusakan
- Adaptif atau produktif, yaitu pemeliharaan yang dilakukan secara terus menerus melalui proses monitoring
- Penyempurnaan, yaitu pemeliharaan sebagai hasil dari penemuan perawatan adatif
- Preventif, yaitu pemeliharaan yang dilakukan untuk pencegahan kerusakan.

Aktivitas yang perlu dilakukan apabila terjadi kesalahan dalam perangkat lunak SIM adalah sebagai berikut :

- Pelaporan, yaitu melaporkan adanya kesalahan dan spesifikasi perubahan
- Aliran *event* dalam pemeliharaan
- Penyimpanan rekaman-rekaman selama tahap pengembangan dan tahap penggunaan

- Evaluasi terhadap aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam tahap pemeliharaan, hal ini berguna untuk menentukan biaya perawatan selanjutnya

b. PERANCANGAN SIM

Tujuan perancangan sistem secara umum adalah memberikan gambaran umum/global kepada pemakai tentang sistem yang akan dikembangkan, dan berfungsi persiapan untuk tahap perancangan sistem secara terinci. Perancangan sistem secara umum akan mengidentifikasi komponen-komponen SIM dengan tujuan untuk dikomunikasikan dengan pemakai. Komponen SIM yang dirancang dalam perancangan sistem meliputi:

- ⇒ Perancangan model
- ⇒ Perancangan output
- ⇒ Perancangan input
- ⇒ Perancangan basis data
- ⇒ Perancangan teknologi
- ⇒ Perancangan pengendalian

1) Perancangan Model

Perancangan model sim dapat diedakan menjadi dua yaitu:

- a) Pembuatan model logik (logical model)
- b) Model fisik sistem (physical model)

Model logik digunakan untuk menjelaskan secara logik kepada pemakai tentang bagaimana fungsi-fungsi dalam SIM akan bekerja. Model logik dapat ditunjukkan dengan menggunakan Diagram Arus Data/DAD (Data Flow Diagram/ DFD). DAD berfungsi untuk menggambarkan subsistem dan aliran data dalam sistem. Sedangkan arus data dalam DAD dapat dijelaskan menggunakan Data Dictionary (DD)/ Kamus Data.

Model fisik digunakan untuk menjelaskan kepada pemakai tentang penerapan sistem secara fisik. Bagan alir sistem (System Flowchart) merupakan alat yang tepat untuk menunjukkan model ini karena dapat menunjukkan simbol fisik yang digunakan seperti terminal, media penyimpanan, laporan dan sebagainya. Bagan alir

sistem merupakan alat berbentuk grafis yang digunakan untuk menggambarkan aliran pemrosesan dalam SIM berbasis komputer.

## 2) Perancangan Output

Perancangan output secara umum dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

### a) Menentukan kebutuhan output sistem baru

Output dapat ditentukan dari DAD sistem baru. Output di DAD ditunjukkan oleh arus data dari suatu proses ke kesatuan luar atau dari proses yang lainnya

### b) Menentukan parameter output

Parameter output meliputi tipe output (intern atau ekstern), format output (keterangan, tabel atau grafik), media yang digunakan (hardcopy dan softcopy), alat output yang digunakan, distribusi dan periode output.

## 3) Perancangan Input

Tahapan dalam perancangan input adalah sebagai berikut :

### a) Perancangan dokumen dasar

Dokumen dasar adalah formulir yang memuat data-data yang akan dimasukkan sebagai masukan sistem

### b) Perancangan kode

Penggunaan kode berhubungan dengan prosedur klasifikasi data sehingga kegiatan operasional sistem dapat disederhanakan.

Alat input yang digunakan dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu : alat input langsung (keyboard, mouse, touch screen, dll) dan tidak langsung (Key To Card, Key To Disk, Key To Tape).

Proses input dapat melibatkan beberapa tahapan bergantung alat input yang digunakan. Tahapan utama proses input adalah : Penangkapan data, Penyiapan data dan pemasukan data. Penangkapan data (data capture) merupakan proses mencatat kejadian nyata ke dalam dokumen dasar. Dokumen dasar menjadi bukti transaksi. Penyiapan data (data preparation) merupakan proses mengubah data yang telah ditangkap ke dalam bentuk yang dapat dibaca mesin (machine readable form) misalnya magnetic disk. Pemasukan data merupakan proses membaca data

ke dalam komputer.

Tipe input dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu input internal dan eksternal. Input internal merupakan input yang berasal dari dalam organisasi, sedangkan input eksternal berasal dari luar.

Langkah-langkah perancangan input yang dapat ditempuh adalah :

- a) Menentukan kebutuhan input sistem berdasarkan DAD
- b) Menentukan parameter input yang meliputi bentuk input, dokumen dasar, dan bentuk isian, sumber input, dll

#### 4) Perancangan Basis Data

Dilakukan dengan menentukan kebutuhan file dalam basis data berdasarkan DAD sistem kemudian menentukan parameter file dalam basis data. Setelah itu dilakukan pendefinisian struktur file basis data tersebut. Struktur file basis data tergantung dari data yang masuk atau hasil keluaran sistem. Selanjutnya perlu dikaji relasi antar file dalam basis data. Hubungan antar file dalam basis data dikendalikan oleh suatu kunci penghubung (foreign key).

Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam perancangan basis data adalah :

- a) Meminimalkan kerangkapan data (data redundancy)
- b) Menghindarkan inkonsistensi data (inconsistency data)
- c) Kemudahan menggunakan data bersama (shareability)
- d) Standardisasi data untuk menyeimbangkan perbedaan kebutuhan data.
- e) Pembatasan kewenangan (privacy) dan keamanan data (data security)
- f) Menjamin integritas data (data integrity)
- g) Menghindari terjadinya data terisolasi (data isolation)
- h) Berorientasi pada data (data oriented) dan bukan pada program (program oriented)
- i) Kemudahan perkembangan data secara volume maupun strukturnya
- j) Dapat memenuhi kebutuhan sistem secara mudah.
- k) Independensi data baik secara logik maupun fisik
- l) Menghindari terjadinya penyimpangan dalam basis data

Perancangan basis data dapat dilakukan menggunakan teknik Entity Relationship atau teknik normalisasi (dalam model basis data relational). Teknik Entity Relationship merupakan salah satu model data yang dikembangkan berdasarkan

pada objek. Teknik ini merupakan suatu cara untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data secara logik dengan persepsi bahwa “dunia nyata” terdiri dari objek-objek dasar yang saling berhubungan dengan cara memvisualisasikan ke dalam bentuk simbol grafis.

Perancangan dengan teknik Entity Relationship akan menghasilkan sebuah diagram yang disebut Entity Relationship Diagram (ERD) yang berfungsi untuk menggambarkan hubungan entitas dalam suatu sistem.

Teknik normalisasi diterapkan dalam perancangan basis data dalam model basis data relasional.

Basis data dibentuk dari kumpulan file yang dikatagorikan dalam beberapa tipe yaitu :

- a) File induk (master file)  
Merupakan file yang tetap ada selama SIM digunakan. Terdapat dua jenis file induk yaitu file induk acuan dan file induk dinamis.
- b) File transaksi, sering disebut file input.
- c) File laporan, sering disebut file output
- d) File riwayat (history file), berisi data masa lalu yang sudah tidak aktif lagi tetapi perlu disimpan untuk keperluan mendatang.
- e) Backup File, merupakan salinan dari file yang masih aktif dalam basis data pada suatu saat tertentu yang berfungsi sebagai cadangan jika basis data aktif mengalami gangguan (rusak atau hilang).
- f) Working File, disebut juga file sementara (temporary file) atau scratch file. File ini dibuat karena keterbatasan memori atau penghematan pemakaian memori selama proses dan akan dihapus bila proses telah selesai.

File database perlu diorganisasikan dengan maksud :

- a) Untuk menyediakan sarana pencarian record bagi pengolahan, seleksi atau penyaringan.
- b) Untuk memudahkan penciptaan dan pemeliharaan data

Secara umum organisasi file basis data dapat dibedakan menjadi : sequential, indexed sequential, direct, indexed random, inverted dan hashing

Langkah yang dilakukan untuk perancangan basis data adalah sebagai berikut :

- a) Menentukan kebutuhan file basis data
- b) Menentukan parameter file basis data

- c) Normalisasi file basis data
- d) Optimalisasi file basis data

5) Perancangan Teknologi SIM

Secara umum, teknologi SIM adalah teknologi komputer yang dikelompokkan menjadi tiga klasifikasi yaitu : teknologi perangkat keras, teknologi perangkat lunak dan teknologi komunikasi data.

a) Teknologi Perangkat Keras

Secara umum sistem komputer mempunyai komponen perangkat keras yang terdiri atas :

- ⇒ Perangkat keras masukan, yaitu alat input langsung dan tidak langsung. Contoh : keyboard, mouse, layar sentuh, light pen, dan lain-lain.
- ⇒ Perangkat keras keluaran, terdiri dari hard copy device (printer, plotter, computer output of microfilm), soft copy device (video display, plasma display, speaker) dan drive device (disk drive, cd drive).
- ⇒ Perangkat keras unit pengolah (Central Processing Unit/ CPU), terdiri dari Aritmetic and Logic Unit (ALU), Control Unit dan Main memory (RAM dan ROM)
- ⇒ Perangkat keras simpanan eksternal, terdiri atas DASD (direct access storage device), SASD (sequential access storage device), Magnetic Disk, Optical Disk, dan lain-lain.

b) Teknologi Perangkat Lunak

Perangkat lunak dapat dikategorikan menjadi tiga bagian yaitu :

- Perangkat lunak sistem operasi (Operating System/ OS), adalah program untuk mengendalikan dan mengkoordinasikan kegiatan perangkat keras sistem komputer.
- Perangkat lunak bahasa (Language Software), program untuk menterjemahkan instruksi-instruksi yang ditulis dalam bahasa pemrograman supaya dapat dimengerti oleh komputer.
- Perangkat lunak aplikasi (application software), program yang ditulis dan diterjemahkan oleh bahasa pemrograman (language software) untuk menyelesaikan suatu aplikasi tertentu.

## c) Teknologi Komunikasi Data

Kemajuan teknologi telekomunikasi saat ini telah berpengaruh pada pengolahan data dalam SIM. Data dari suatu tempat dapat dikirimkan ke tempat lain melalui jalur-jalur telekomunikasi. Pengiriman data pada sistem yang berbasis komputer menggunakan sistem pengiriman elektronik disebut sebagai komunikasi data. Komunikasi data terbentuk dari interaksi beberapa terminal yang dihubungkan antara satu dengan yang lainnya menggunakan cara tertentu untuk mengoptimalkan proses pengolahan data. Alasan-alasan perlunya komunikasi data dalam SIM adalah :

- Transaksi sering terjadi pada tempat berbeda yang berjauhan dari tempat pengolahan data
- Penggunaan teknologi komunikasi yang didukung komputer lebih efisien/ murah dibandingkan cara pengiriman biasa.
- Dapat membagi tugas pada tempat pengolahan data yang berbeda sehingga tidak terjadi kesibukan pengolahan data di satu tempat.
- Penghematan biaya perangkat keras dengan penggunaan bersama.

Keuntungan yang diperoleh dari penerapan teknologi jaringan komputer adalah :

- Dapat melakukan pertukaran data / file
- Berbagi sumber daya
- Mempermudah komunikasi
- Bagipakai (Sharing) koneksi ke internet

Hal penting yang berhubungan dengan transmisi data adalah :

- Media transmisi
- Kapasitas chanel transmisi
- Tipe chanel transmisi
- Kode transmisi
- Mode transmisi
- Protokol
- Penanganan kesalahan transmisi

Beberapa perangkat keras pendukung proses transmisi data adalah sebagai berikut :

- Perangkat keras utama : input, processing, output device dan mass storage.
- Perangkat keras komunikasi

Komponen suatu jaringan komputer adalah node dan link. Node adalah titik yang dapat menerima input data ke dalam jaringan atau menghasilkan output informasi, atau kedua-duanya. Link adalah chanel atau jalur transmisi atau carrier untuk arus data atau informasi diantara node.

Jenis konfigurasi jaringanyang dapat diterapkan pada jaringan komunikasi data meliputi jenis topologi:

- Cincin (ring): jaringan membentuk lingkaran tertutup seolah-olah seperti cincin
- Bintang (star): setiap node pada jaringan akan berkomunikasi melalui node pusat atau konsentrator terlebih dahulu sebelum menuju server.
- Pohon (tree): komputer pusat dihubungkan ke beberapa komputer, dan masing-masing komputer ini dihubungkan ke beberapa komputer lainnya.
- Bus : jaringan hanya terhubung dengan satu saluran.

#### 6) Perancangan Pengendalian

Pengendalian SIM dapat dikatagorikan menjadi dua macam yaitu Pengendalian secara umum (general control) dan pengendalian aplikasi (application control). Telah dibahas dalam Bab I.4.d.

#### 7) Laporan Perancangan Sistem

Laporan perancangan sistem secara umum perlu dibuat dan diberikan kepada pemakai sistem/ manajemen untuk dikoreksi dan mendapatkan saran/ pendapat serta perbaikan. Tahap perancangan sistem secara terinci tidak akan dilakukan jika perancangan sistem secara umum belum disetujui oleh pemakai/ manajemen. Apabila laporan perancangan sistem secara terinci langsung dibuat, dan ternyata pemakai/ manajemen menolak maka pekerjaan tersebut menjadi sia-sia.

Laporan perancangan terinci perlu dibuat untuk dikomunikasikan dengan pemrogram dan juga pemakai. Pemrogram dan pemakai mempunyai kepentingan yang berbeda sehingga laporan terinci dibagi menjadi dua, yaitu:

- Laporan bersifat teknis, memuat perancangan terinci program komputer

untuk semua modul yang ditujukan untuk pemrogram dan teknisi lainnya, disebut manual teknik (technical manual)

- o Laporan untuk pemakai, lebih menekankan pada bentuk input dan output yang dihasilkan oleh sistem.

c. SELEKSI TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI

Seleksi sistem merupakan tahap memilih teknologi perangkat keras dan perangkat lunak untuk SIM yang dikembangkan. Perangkat keras dan perangkat lunak harus tersedia sebelum implementasi sistem dilakukan. Seleksi sistem diperlukan karena tersedia banyak alternatif penyedia teknologi. Hal ini memerlukan pengetahuan dan kemampuan yang cukup bagi analis sistem, terutama tentang siapa saja yang menyediakan teknologi, bagaimana cara pemilikannya, dan mengevaluasi penyedia teknologi.

Penyedia teknologi dapat berupa:

- 1) Pabrik perangkat keras
- 2) Perusahaan perangkat lunak
- 3) OEM (Original Equipment Manufacture), VAR (Value Added Remarketter), dan ISO (Independent Sales Organization)
- 4) Rumah sistem (system house) dan turnkey systems
- 5) Konsultan (consultan)
- 6) Kontraktor program mandiri (independent program contractor)
- 7) Biro jasa (services bureaus)
- 8) Dealer
- 9) Toko komputer

Cara pemilihan teknologi ditentukan oleh dana yang tersedia dan pertimbangan pajak.

Cara pemilihan teknologi dapat dilakukan dengan cara:

- 1) Membeli
- 2) Menyewa
- 3) Sewa beli

Kebutuhan teknologi SIM dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu:

- 1) Perangkat keras yang bersifat umum
- 2) Perangkat keras yang bersifat spesifik untuk suatu aplikasi
- 3) Perangkat lunak yang bersifat umum

- 4) Perangkat lunak yang bersifat spesifik untuk suatu aplikasi

Langkah-langkah seleksi teknologi SIM dapat meliputi langkah sebagai berikut:

- 1) Memilih penyedia teknologi
- 2) Meminta proposal dari penyedia teknologi
- 3) Menyaring penyedia teknologi
- 4) Mengevaluasi penyedia teknologi yang lolos saringan
- 5) Membuat kontrak kerja

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengevaluasi perangkat keras yang ditawarkan penyedia teknologi adalah sebagai berikut:

- 1) Ketahanan/keandalan
- 2) Kecepatan proses
- 3) Bentuk
- 4) Harga
- 5) Kompatibilitas
- 6) Fleksibilitas
- 7) Pengendalian perangkat keras
- 8) Jadwal pengiriman
- 9) Pendukung dan jaminan purna jual, meliputi pelatihan, dokumentasi, instalasi, pengetesan, garansi, jaminan suku cadang, perawatan dan reparasi, reputasi penjual, pengalaman penjual, kondisi keuangan penjual.

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam mengevaluasi perangkat lunak yang ditawarkan penyedia teknologi adalah sebagai berikut:

- 1) Kemudahan digunakan
- 2) Modularitas
- 3) Fleksibilitas
- 4) Kecepatan proses
- 5) Kelengkapannya
- 6) Pengendalian terprogram
- 7) Dukungan-dukungan pelatihan, dokumentasi, bantuan instalasi, garansi, backup bila terjadi perubahan versi yang lebih baru, bantuan pemrogram jika terjadi perubahan, reputasi penjual, pengalaman penjual.

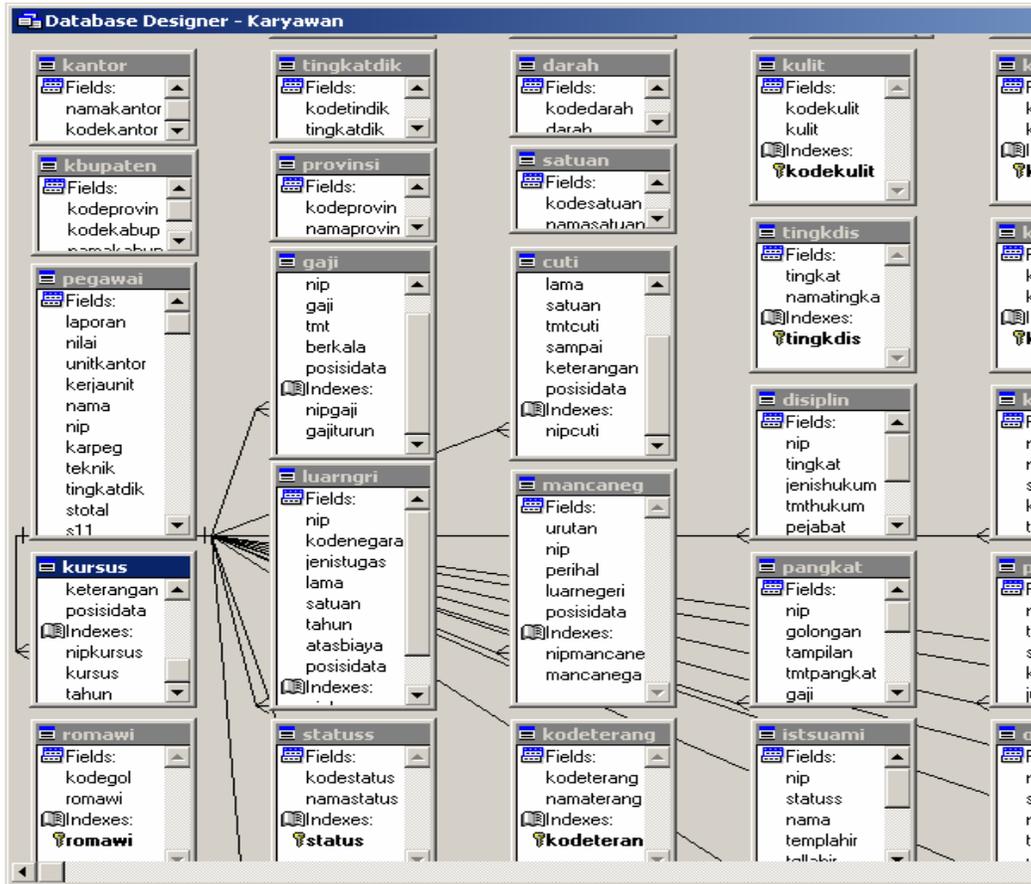
Beberapa hal yang perlu dicantumkan dalam kontrak kerja dengan penyedia teknologi meliputi:

- 1) Jaminan garansi kerja
- 2) Kewajiban-kewajiban akibat putus kontrak
- 3) Penalti jika terjadi kegagalan
- 4) Cara pembayaran
- 5) Pengaturan-pengaturan lainnya berdasarkan kesepakatan

## 5. Rangkuman

- ❖ Daur hidup pengembangan sistem informasi merupakan suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah di dalam tahapan tersebut untuk proses pengembangannya
- ❖ Pengembangan sistem informasi dapat terdiri dari 3 maupun 5 tahapan.
- ❖ Rekayasa perangkat lunak SIM adalah penerapan dan pemanfaatan prinsip-prinsip rekayasa untuk menghasilkan *software* yang ekonomis, andal dan bekerja secara efisien
- ❖ Rekayasa perangkat lunak bukan dilakukan untuk dipakai dirinya sendiri. Oleh karena itu, orang lain yang memakai harus merasa nyaman dengan *software* yang dikembangkan
- ❖ Pengukuran perangkat lunak diperlukan untuk *melakukan* estimasi dan berkaitan dengan aspek produktivitas
- ❖ Aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam perancangan perangkat lunak meliputi : Perancangan basis data, Perancangan arsitektur, Mengembangkan struktur perangkat lunak secara modular dan merepresentasikan hubungan antar, Mendefinisikan antar muka, Perancangan prosedur.
- ❖ Teknik Entity Relationship akan menghasilkan sebuah diagram yang disebut Entity Relationship Diagram (ERD) yang berfungsi untuk menggambarkan hubungan entitas dalam suatu sistem.
- ❖ Teknik normalisasi diterapkan dalam perancangan basis data dalam model basis data relasional.

- ❖ Contoh rancangan basis data menggunakan salah satu software pengembang basis data dapat dilihat pada gambar berikut :



- ❖ Contoh relasi data dalam suatu interface output program aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut :

