

MODUL 3

DESAIN SISTEM SECARA UMUM

MATERI

1. Pendahuluan
2. Arti Desain Sistem
3. Tujuan Desain Sistem
4. Personil Yang Terlibat
5. Desain Sistem Secara Umum
 - 5.1 Desain Output
 - 5.2 Desain Input
 - 5.3 Desain Database
 - 5.4 Desain Kontrol
 - 5.5 Desain Teknologi
6. Tekanan-tekanan Desain

TUJUAN INSTRUKSI UMUM

Memahami Pengertian, Tujuan dan Tahapan Desain Sistem serta Personil yang Terlibat dan Tekanan-tekanan Dalam Desain Sistem

TUJUAN INSTRUKSI KHUSUS

1. Mahasiswa memahami konsep desain sistem
2. Mahasiswa mampu untuk memahami tujuan, tahapan desain sistem secara umum mulai dari output, input, proses, database, kontrol sampai arsitektur komputer
3. Mahasiswa memahami tekanan-tekanan dalam desain sistem

Pendahuluan

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapatkan gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem (*systems design*). Desain sistem dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general systems design*) dan desain sistem terinci (*detailed systems design*) desain sistem secara umum disebut juga dengan desain secara makro (*macro design*). Desain sistem terinci disebut juga dengan desain sistem secara fisik (*physical system design*) atau desain internal (*internal design*).

Arti Desain Sistem

Dari sekian banyak yang memberikan pengertian mengenai arti desain sistem, akhirnya desain sistem dapat diartikan sebagai berikut :

1. Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem
2. Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional
3. Persiapan untuk rancang bangun implementasi
4. Menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk
5. Sistem dibentuk dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi
6. Termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem

Tujuan Desain Sistem

Tahap desain sistem mempunyai dua maksud atau tujuan utama, yaitu sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat.

Tujuan kedua ini lebih condong pada desain sistem yang terinci, yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap untuk nantinya digunakan untuk pembuatan program komputernya.

Untuk mencapai tujuan ini, analisis sistem harus dapat mencapai sasaran-sasaran sebagai berikut :

1. Desain sistem harus berguna, mudah dipahami dan nantinya mudah digunakan. Ini berarti bahwa data harus mudah ditangkap, metode-metode harus mudah diterapkan dan informasi harus mudah dihasilkan serta mudah dipahami dan digunakan.
 2. Desain sistem harus dapat mendukung tujuan utama perusahaan sesuai dengan yang didefinisikan pada tahap perencanaan sistem yang dilanjutkan pada tahap analisis sistem.
 3. Desain sistem harus efisien dan efektif untuk dapat mendukung pengolahan transaksi, pelaporan manajemen dan mendukung keputusan yang akan dilakukan oleh manajemen, termasuk tugas-tugas yang lainnya yang tidak dilakukan oleh komputer.
-

4. Desain sistem harus dapat mempersiapkan rancang bangun yang terinci untuk masing-masing komponen dari sistem informasi yang meliputi data dan informasi, simpanan data, metode-metode, prosedur-prosedur, orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak dan pengendalian intern.

Personil Yang Terlibat

Pekerjaan desain sistem dilakukan oleh analis sistem dan personil-personil teknik lainnya, seperti misalnya spesialis pengendalian (*controls specialists*), personil penjamin kualitas (*quality assurance personil*), spesialis komunikasi data (*data communications specialists*) dan lain sebagainya.

Bagaimana dengan pemakai-pemakai sistem (*users*) ? apakah pemakai sistem juga harus terlibat dalam tahap ini ? banyak orang yang setuju bahwa keterlibatan pemakai sistem sangat penting selama tahap analisis sistem. Akan tetapi bagaimana di tahap desain sistem ini ? banyak analis sistem yang mendesain sistem informasi tanpa partisipasi yang berarti dari pemakai sistem. Hasil dari ketidak-terlibatan pemakai sistem ini akan mengakibatkan kurang puasnya pemakai sistem terhadap cara sistem bekerja (bahkan sistem tidak dapat memenuhi kebutuhan pemakai). Oleh karena alasan ini, maka pemakai sistem seharusnya juga terlibat dalam tahap desain sistem. Pemakai sistem paling tidak dapat mengkaji ulang komponen-komponen sistem informasi yang didesain, seperti misalnya :

- pemakai sistem seharusnya mengkaji ulang tata letak (*layout*) dari semua laporan-laporan dan bentuk-bentuk tampilan di layar terminal.
- Pemakai sistem juga seharusnya menilai arus percakapan dari dialog layar terminal.
- Pemakai sistem juga seharusnya menilai cara penangkapan data, pengolahan dari data tersebut dan distribusi informasinya.

Desain Sistem Secara Umum

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada *user* tentang sistem yang baru. Desain sistem secara umum merupakan persiapan dari desain terinci. Desain secara umum mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci. Desain terinci dimaksudkan untuk pemrogram komputer dan ahli teknik lainnya yang akan mengimplementasi sistem. Tahap desain sistem secara umum dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan dan hasil analisis disetujui oleh manajemen.

Seperti halnya arsitek yang akan membangun rumah tempat tinggal, setelah arsitek selesai melakukan analisis, maka arsitek mulai membuat sketsa secara garis besar kepada calon pemakai rumah. Sketsa ini hanya dimaksudkan kepada calon

pemakai rumah, bukan kepada ahli teknik dan insinyur-insinyur teknik sipil yang akan membangun rumah ini. Desain terinci yang memuat potongan-potongan gambar dengan ukuran-ukurannya yang terinci akan dibuat setelah desain secara umum ini disetujui oleh calon pemakai rumah. Arsitek belum akan menggambar detail bangunannya dengan ukurannya terinci sebelum bentuk dan susunan rumah itu sendiri disetujui oleh calon pemakai rumah.

Analisis sistem dapat mendesain model dari sistem informasi yang diusulkan dalam bentuk *physical systems* dan *logical model*. Bagan alir sistem (*systems flowchart*) merupakan alat yang tepat digunakan untuk menggambarkan *physical systems*. Simbol-simbol bagan alir sistem ini menunjukkan secara tepat arti fisiknya, seperti simbol terminal, *hard disk*, laporan-laporan.

Logical model dari sistem informasi lebih menjelaskan kepada *user* bagaimana nantinya fungsi-fungsi di sistem informasi secara logika akan bekerja. *Logical model* dapat digambar dengan menggunakan diagram arus data (*data flow diagram*). Arus dari data di diagram arus data dapat dijelaskan dengan menggunakan kamus data (*data dictionary*).

Sketsa dari *physical systems* dapat menunjukkan kepada *user* bagaimana nantinya sistem secara fisik akan diterapkan. Pengolahan data dari sistem informasi berbasis komputer membutuhkan metode-metode dan prosedur-prosedur. Metode-metode dan prosedur-prosedur ini merupakan bagian dari model sistem informasi (model prosedur) yang akan mendefinisikan urutan kegiatan untuk menghasilkan *output* dari *input* yang ada. Metode (*method*) adalah suatu cara untuk melakukan suatu kegiatan. Suatu prosedur merupakan rencana tahap demi tahap untuk menerapkan suatu metode. Bagan alir sistem (*systems flowchart*) merupakan alat berbentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan kegiatan dari sistem informasi berbasis komputer ini. Seringkali gambar bagan alir sistem untuk sistem informasi juga dapat digabung dengan bagan alir formulir dalam perusahaan untuk menunjukkan hubungan dan prosedur antara sistem informasi dengan sistem-sistem lainnya di perusahaan.

Pada tahap desain secara umum, komponen-komponen sistem informasi dirancang dengan tujuan untuk dikomunikasikan kepada user bukan untuk pemrogram. Komponen sistem informasi yang didesain adalah :

Desain Output

Output (keluaran) adalah produk dari sistem informasi yang dapat dilihat. Istilah output ini kadang-kadang membingungkan, karena output dapat terdiri dari macam-macam jenis. Output dapat berupa hasil di media keras (seperti misalnya kertas, microfilm) atau hasil di media lunak (berupa tampilan di layar video). Disamping itu output dapat berupa hasil dari suatu proses yang akan digunakan oleh proses lain dan tersimpan di suatu media seperti *tape*, *disk* atau kartu. Yang akan dimaksud dengan

output pada tahap desain ini adalah output yang berupa tampilan di media keras atau di layar video.

TIPE OUTPUT

Output dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe, yaitu :

1. Output Intern (*internal output*)
Adalah output yang dimaksudkan untuk mendukung kegiatan manajemen. Output ini akan tetap tinggal di dalam perusahaan dan akan disimpan sebagai arsip atau dimusnahkan bila sudah tidak digunakan lagi. Output jenis ini dapat berupa laporan-laporan terinci, laporan-laporan ringkasan dan laporan-laporan lainnya.
2. Output Ekstern (*external output*)
Adalah output yang akan didistribusikan kepada pihak luar yang membutuhkannya. Contoh output ekstern adalah faktur, check, tanda terima pembayaran dan lain sebagainya. Banyak output ekstern ini dibuat di formulir yang sudah tercetak sebelumnya (*preprinted form*) dan sistem informasi hanya menambahkan bagian-bagian tertentu yang masih harus diisi.

FORMAT OUTPUT

Bentuk atau format dari output dapat berupa keterangan-keterangan (*narrative*), tabel atau pabrik. Yang paling banyak dihasilkan adalah output yang berbentuk tabel. Akan tetapi sekarang dengan kemampuan teknologi komputer yang dapat menampilkan bentuk grafik, maka output berupa grafik juga mulai banyak dihasilkan, terutama output untuk keperluan manajemen tingkat menengah ke atas.

LANGKAH-LANGKAH DESAIN OUTPUT SECARA UMUM

Desain output secara umum ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan kebutuhan output dari sistem baru
Output yang akan didesain dapat ditentukan dari diagram arus data, DAD, sistem baru yang telah dibuat. Output di DAD ditunjukkan oleh arus data dari suatu proses ke kesatuan luar atau dari suatu proses ke proses lainnya.
 2. Menentukan parameter dari output
Setelah output-output yang akan didesain telah dapat ditentukan, maka parameter dari output selanjutnya juga dapat ditentukan. Parameter ini meliputi tipe dari output, formatnya, media yang digunakan, alat output yang digunakan, jumlah tembusannya, distribusinya dan periode output.
-

Desain Input

Bila berpikir tentang input, biasanya juga akan berpikir tentang alat input (*input device*) yang akan digunakan, semacam *keyboard*, *card reader* dan lain sebagainya. Alat input dapat digolongkan ke dalam 2 golongan, yaitu alat input langsung (*online input device*). Alat input langsung merupakan alat input yang langsung dihubungkan dengan CPU, misalnya adalah *keyboard*, *mouse*, *touch screen* dan lain sebagainya. Alat input tidak langsung adalah alat input yang tidak langsung dihubungkan dengan CPU, misalnya KTC (*key-to-card*), KTT (*key-to-tape*) dan KTD (*key-to-disk*).

PROSES INPUT

Tergantung dari alat input yang digunakan, proses dari input dapat melibatkan dua atau tiga tahapan utama, yaitu :

1. Penangkapan data (*data capture*)

Merupakan proses mencatat kejadian nyata yang terjadi akibat transaksi yang dilakukan oleh organisasi ke dalam dokumen dasar. Dokumen dasar merupakan bukti transaksi.

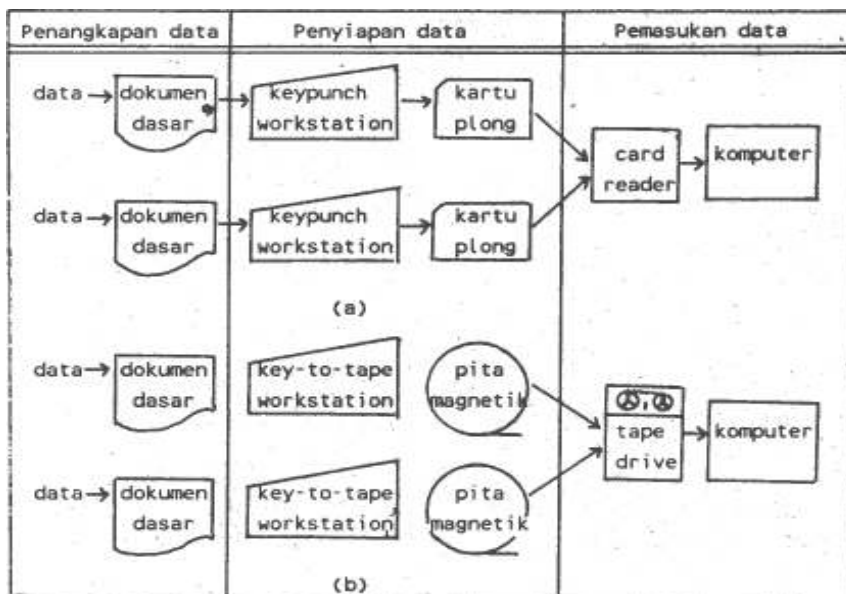
2. Penyiapan data (*data preparation*)

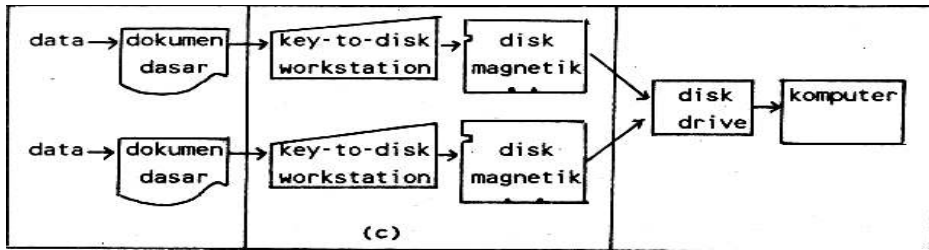
Yaitu mengubah data yang telah ditangkap ke dalam bentuk yang dapat dibaca oleh mesin (*machine readable form*, misalnya kartu plong, pita magnetik atau disk magnetik)

3. Pemasukan data (*data entry*)

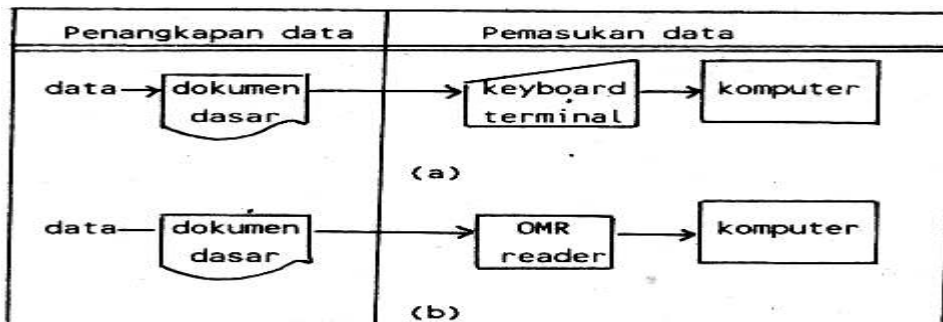
Merupakan proses membacakan atau memasukkan data ke dalam komputer.

Contoh proses input :





Gambar. Tiga tahapan utama proses input yang menggunakan alat input tidak langsung



Gambar. Dua tahapan utama proses input yang menggunakan alat input langsung

TIPE INPUT

Input dapat dikelompokkan ke dalam :

1. Input ekstern (*external input*)
Adalah input yang berasal dari luar organisasi, seperti misalnya faktur pembelian, kwitansi-kwitansi dari luar organisasi.
2. Input intern (*internal input*)
Adalah input yang berasal dari dalam organisasi, seperti misalnya faktur penjualan, order penjualan dan lain sebagainya.

Umumnya dokumen dasar yang akan didesain adalah dokumen dasar untuk *data capture* input intern.

LANGKAH-LANGKAH DESAIN INPUT SECARA UMUM

Yang perlu didesain secara rinci untuk input adalah bentuk dari dokumen dasar yang digunakan untuk menangkap data, kode-kode input yang digunakan dan bentuk dari tampilan input di alat input. Untuk tahap desain input secara umum, yang perlu

dilakukan oleh analisis sistem adalah mengidentifikasi terlebih dahulu input-input yang akan didesain secara rinci tersebut. Langkah-langkah ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kebutuhan input dari sistem baru
Input yang akan didesain dapat ditentukan dari DAD sistem baru yang telah dibuat. Input di DAD ditunjukkan oleh arus data dari suatu kesatuan luar ke suatu proses dan bentuk tampilan input di alat input yang ditunjukkan oleh suatu proses memasukkan data.
2. Menentukan parameter dari input
Setelah input-input yang akan didesain telah dapat ditentukan, maka parameter dari input selanjutnya juga dapat ditentukan. Parameter ini meliputi :
 - bentuk dari input, dokumen dasar atau bentuk isian di alat input (dialog layar terminal)
 - sumber input
 - jumlah tembusan untuk input berupa dokumen dasar dan distribusinya
 - alat input yang digunakan
 - volume input
 - periode input

Desain Database

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. *Database* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan *database* dalam sistem informasi disebut dengan *database system*. Sistem basis data (*database system*) ini adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi.

Untuk tahap desain *database* secara umum, yang perlu dilakukan oleh analisis adalah mengidentifikasi terlebih dahulu file-file yang diperlukan oleh sistem informasi. File-file *database* yang dibutuhkan oleh sistem dapat dilihat pada desain model yang digambarkan dalam bentuk diagram arus data. Langkah-langkah desain *database* secara umum adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kebutuhan file *database* untuk sistem baru
File yang dibutuhkan dapat ditentukan dari DAD sistem baru yang telah dibuat.
 2. Menentukan parameter dari file *database*
Setelah file-file yang dibutuhkan telah dapat ditentukan, maka parameter dari file selanjutnya juga dapat ditentukan. Parameter ini meliputi :
-

- tipe dari file : file induk, file transaksi, file sementara dan lain sebagainya
- media file : *hard disk*, *diskette* atau pita magnetik
- organisasi dari file : apakah file tradisional (file urut, ISAM atau file akses langsung) atau organisasi database (struktur berjenjang jaringan atau hubungan).
- Field kunci dari file.

Desain Kontrol

Suatu sistem merupakan subyek dari mismanajemen, kesalahan-kesalahan, kecurangan-kecurangan dan penyelewengan-penyelewengan umum lainnya. Pengendalian yang diterapkan pada sistem informasi sangat berguna untuk tujuan mencegah atau menjaga terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan (kesalahan-kesalahan atau kecurangan-kecurangan). Pengendalian intern juga dapat digunakan untuk melacak kesalahan-kesalahan yang sudah terjadi sehingga dapat dikoreksi.

Dalam pengembangan suatu sistem informasi, analis dan perancang sistem harus memikirkan pengendalian yang ada atau yang akan diterapkannya. Sistem informasi sebagai sistem yang terbuka (*open system*) tidak bisa dijamin sebagai suatu sistem yang bebas dari kesalahan-kesalahan atau kecurangan-kecurangan. Apabila sistem tersebut dilengkapi dengan suatu pengendalian yang berguna untuk mencegah atau menjaga hal-hal yang negatif tersebut, maka sistem akan dapat terus melangsungkan hidupnya. Suatu sistem harus dapat melindungi dirinya sendiri. Pengendalian yang baik merupakan cara bagi suatu sistem informasi untuk melindungi dirinya dari hal-hal yang merugikan. Pengendalian dalam sistem informasi dapat dikategorikan lebih lanjut ke dalam pengendalian umum (*general control*) dan pengendalian aplikasi (*application control*).

PENGENDALIAN SECARA UMUM

Pengendalian secara umum merupakan pengendalian diluar aplikasi pengolahan data yang terdiri dari :

1. Pengendalian organisasi
Pengendalian organisasi ini dapat dilakukan dengan cara melakukan pemisahan tugas (*segregation of duties*) dan pemisahan tanggungjawab (*segregation of responsibilities*) yang tegas.
 2. Pengendalian dokumentasi
Dokumentasi ini penting untuk keperluan-keperluan sebagai berikut :
 - a. Mempelajari cara mengoperasikan sistem
-

- b. Sebagai bahan training
- c. Dasar pengembangan sistem lebih lanjut
- d. Dasar bila akan memodifikasi atau memperbaiki sistem di kemudian hari
- e. Materi acuan bagi pemeriksa sistem

Dokumentasi yang ada diantaranya dapat berupa :

- a. Dokumentasi prosedur
Dapat berisi prosedur-prosedur yang harus dilakukan pada suatu keadaan tertentu, seperti misalnya prosedur pengetesan program, prosedur penggunaan *file*, prosedur pembuatan *backup* dan *restore* dan lain sebagainya.
 - b. Dokumentasi sistem
Menunjukkan bentuk dari sistem pengolahan data yang digambarkan dalam bagan alir sistem (*system flowchart*) atau diagram arus data.
 - c. Dokumentasi program
Menggambarkan logika dari program dalam bentuk bagan alir program (*program flowchart*) atau dalam bentuk tabel keputusan (*decision table*) atau dalam bentuk *structured chart* serta cetakan program. Dokumentasi program sangat dibutuhkan oleh *programmer* bila akan memodifikasi atau mengembangkan program.
 - d. Dokumentasi operasi
Berisi penjelasan-penjelasan cara dan prosedur-prosedur mengoperasikan program. Dokumentasi ini sangat berguna bagi operator.
 - e. Dokumentasi data
Berisi definisi-definisi dari item-item data di dalam *database* yang digunakan oleh sistem informasi. Dokumentasi data dapat dalam bentuk kamus data. Dokumentasi data banyak dibutuhkan oleh *Database Administrator* dan pemeriksa sistem.
3. Pengendalian perangkat keras
Pengendalian perangkat keras (*hardware control*) merupakan pengendalian yang sudah dipasang di dalam komputer itu (*built in*) oleh pabrik pembuatnya. Pengendalian ini dimaksudkan untuk mendeteksi kesalahan atau tidak berfungsinya perangkat keras (*hardware malfunction*). Pengendalian perangkat keras dapat berupa pemeriksaan pariti (*parity check*), pemeriksaan gaung (*echo check*), pemeriksaan baca setelah rekam (*read after write check*), pemeriksaan baca ulang (*dual read check*), pemeriksaan validitas (*validity check*) dan pemeriksaan kesalahan lain-lain (*miscellaneous errors check*).
4. Pengendalian keamanan fisik
Pengendalian terhadap keamanan fisik perlu dilakukan untuk menjaga keamanan terhadap perangkat keras, perangkat lunak dan manusia di dalam perusahaan. Bila
-

pengendalian keamanan fisik tidak dilakukan secara mestinya, maka dapat mengakibatkan :

- menurunnya operasi kegiatan
- membahayakan sistem
- hilangnya atau menurunnya pelayanan kepada langganan
- hilangnya harta kekayaan milik perusahaan

5. Pengendalian keamanan data

Menjaga integritas dan keamanan data merupakan pencegahan terhadap data yang tersimpan di simpanan luar supaya tidak hilang, rusak dan tidak diakses oleh orang yang tidak berhak. Beberapa cara pengendalian telah banyak diterapkan untuk maksud ini, diantaranya :

- dipergunakan *data log*
- proteksi *file*
- pembatasan pengaksesan (*access restriction*)
- data *backup* dan *recovery*

6. Pengendalian komunikasi

Jika sistem informasi menggunakan suatu network komunikasi untuk mentransmisikan data dari satu tempat ke tempat lain, analis sistem harus memikirkan pengendalian untuk ini. Pengendalian komunikasi dimaksudkan untuk menangani kesalahan selama proses mentransmisikan data dan untuk menjaga keamanan dari data selama pengiriman data tersebut. Pengendalian ini ditujukan untuk menangani kesalahan transmisi dan keamanan data sewaktu transmisi.

PENGENDALIAN APLIKASI

Pengendalian aplikasi merupakan pengendalian yang diterapkan selama proses pengolahan data berlangsung. Pengendalian aplikasi (*application control*) dapat dikategorikan ke dalam :

1. Pengendalian masukan (*input control*)

Mempunyai tujuan untuk meyakinkan bahwa data transaksi yang valid telah lengkap, terkumpul semuanya serta bebas dari kesalahan sebelum dilakukan proses pengolahannya.

2. Pengendalian pengolahan (*processing control*)

Tujuan dari pengendalian pengolahan ini adalah untuk mencegah kesalahan-kesalahan yang terjadi selama proses pengolahan data yang dilakukan setelah data dimasukkan ke dalam komputer. Kesalahan pengolahan dapat terjadi karena program aplikasi yang digunakan untuk mengolah data mengandung kesalahan.

3. Pengendalian keluaran (*output control*)

Keluaran (*output*) yang merupakan produk dari pengolahan data dapat disajikan dalam dua bentuk utama, yaitu dalam bentuk *hard copy* dan dalam bentuk *soft copy*. Dalam bentuk *hard copy* yang paling banyak dilakukan adalah berbentuk laporan yang dicetak menggunakan alat cetak (printer) dan dalam bentuk *soft copy* yang paling umum adalah berbentuk tampilan di layar terminal.

Desain Teknologi

Teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari 3 bagian utama, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan teknisi (*humanware* atau *brainware*).

TEKNOLOGI PERANGKAT KERAS

Teknologi perangkat keras komputer dapat terdiri dari :

1. Alat masukan
Alat masukan (*input device/input unit/ input equipment*) adalah alat yang digunakan untuk menerima masukan data juga untuk memasukkan program.
2. Alat pemroses
Adalah alat dimana instruksi-instruksi program diproses untuk mengolah data yang dimasukkan lewat alat input yang hasilnya akan ditampilkan di alat output. Alat pemroses terdiri dari *central processor unit (CPU)* dan *main memory*.
3. Alat output
Output yang dihasilkan dari pengolahan data dapat digolongkan ke dalam :
 - a. Tulisan, terdiri dari huruf, kata, angka, karakter khusus dan simbol-simbol lain
 - b. *Image*, di dalam suatu bentuk grafik atau gambar
 - c. Suara, dalam bentuk musik atau omongan
 - d. Bentuk yang dapat dibaca oleh mesin (*machine-readable form*), dalam bentuk simbol yang hanya dapat dibaca dan dimengerti komputer.
4. Simpanan luar.
Simpanan luar dapat digolongkan ke dalam *direct-access storage device (DSSD)* atau alat simpanan pengaksesan langsung dan *sequential-access storage device (SASD)* atau alat simpanan pengaksesan urut.

TEKNOLOGI PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak dapat dikategorikan ke dalam :

- a. Perangkat lunak sistem operasi (*operating system*)
Yaitu program yang ditulis untuk mengendalikan dan mengkoordinasi kegiatan dari sistem komputer
-

- b. Perangkat lunak bahasa (*language software*)
Yaitu program yang digunakan untuk menterjemahkan instruksi-instruksi yang ditulis dalam bahasa pemrograman ke dalam bahasa mesin supaya dapat dimengerti oleh komputer
- c. Perangkat lunak aplikasi (*application software*)
Yaitu program yang ditulis dan diterjemahkan oleh *language software* untuk menyelesaikan suatu aplikasi tertentu.

TEKNOLOGI KOMUNIKASI DATA

Network adalah jaringan dari sistem komunikasi data yang melibatkan sebuah atau lebih sistem komputer yang dihubungkan dengan jalur transmisi dan alat komunikasi membentuk satu sistem. Dengan *network*, komputer yang satu dapat menggunakan data di komputer yang lain, dapat mencetak laporan di printer komputer yang lain, dapat memberi berita ke komputer yang lain walaupun berlainan area.

Dalam tahap desain teknologi secara umum, yang perlu dilakukan oleh analis sistem adalah mengidentifikasi jenis dari teknologi yang dibutuhkan dan jumlahnya yang diperlukan oleh sistem informasi.

- a. Menentukan jenis teknologi untuk sistem baru
Untuk teknologi perangkat keras, analis sistem harus menentukan terlebih dahulu peralatan apa yang akan digunakan di masing-masing proses dalam sistem informasi. Untuk perangkat lunak, analis sistem dapat menentukan terlebih dahulu jenis kebutuhan dari *system software* dan *application software*.
- b. Menentukan jumlah dari teknologi
Untuk perangkat keras, jumlah dari teknologi dapat ditentukan dari waktu yang tersedia dan waktu standar masing-masing operasi yang akan menggunakan teknologi ini. Untuk perangkat lunak, jumlah dari teknologi ini dapat ditentukan dari jumlah perangkat keras yang dibutuhkan.

Tekanan-tekanan Desain

Tekanan-tekanan desain (*design forces*) adalah tekanan-tekanan (*forces*) yang harus dipertimbangkan dalam mendesain suatu sistem informasi supaya dapat mengenai sasarannya. Supaya sukses, analis sistem harus mempertimbangkan *design forces* yang ada dan bagaimana tekanan-tekanan ini mempengaruhi proyek sistem informasi. Ambil contoh desain suatu mobil sebagai analoginya. Semua mobil terdiri dari blok-blok bangunan yang sama, yaitu sebuah bodi mobil, interiornya, instrumen-instrumennya, kendali kemudi (kemudi, pedal rem, pedal gas dan lain sebagainya), roda-roda, gandar-gandar dan suatu mesin yang terbentuk dari suatu unit tenaga, sumber energi, transmisi-transmisi dan *gear-gear*. Akan tetapi karena adanya

sejumlah tekanan-tekanan desain, bentuk dan isi dari blok-blok bangunan mobil ini telah berubah dari waktu ke waktu. Sebagai misalnya, pengendalian polusi, keamanan yang ditingkatkan dan pemakaian bahan bakar yang harus lebih hemat memaksa mobil untuk didesain kembali keseluruhannya. Beberapa industri mobil beberapa tahun yang lalu kurang memperhatikan pada pemenuhan selera pasar dan banyak yang merancang mobil yang tidak dapat diterima oleh konsumen. Setelah pabrik-pabrik mobil ini berhenti merancang mobil tersebut dan mulai merancang kembali dengan memperhatikan *design forces*, mereka mendapatkan kembali jalur pemasarannya. Kesadaran akan *design forces* dan mengikutinya dengan pasti telah mengembalikan pabrik-pabrik mobil ini kepada operasi yang menguntungkan.

Perancang sistem informasi juga harus memperhatikan sejumlah *design forces* yang mempengaruhi kerjanya, yaitu :

Integrasi (*integration*)

Sistem informasi harus didesain terpadu diantara unit-unit di dalam organisasi. Suatu sistem informasi yang ada di antara unit-unit organisasi atau departemen-departemen harus dapat berhubungan dan berkomunikasi dengan baik. Teknologi komunikasi data dapat diterapkan untuk maksud integrasi ini. Integrasi ini perlu, karena organisasi harus dipandang sebagai satu kesatuan unit sistem. Sasaran dari sistem informasi adalah untuk menyediakan informasi *multilevel*, *cross-functional*, tepat waktu, akurat, relevan kepada semua komponen organisasi. Oleh karena itu, sistem informasi yang terpadu perlu dirancang di dalam organisasi.

Database dan teknologi merupakan blok bangunan sistem informasi kunci untuk mencapai integrasi ini. Secara ideal, desain dari *database* harus menyimpan semua data yang ada dalam suatu simpanan yang tunggal untuk keperluan semua orang atau departemen yang mempunyai hak untuk mengaksesnya. Dengan kemampuan teknologi komunikasi yang sekarang ada, maka jumlah data yang besar yang berasal dari lokasi lokal atau lokasi jarak jauh dapat ditangkap, dimanipulasi dan ditransmisikan dengan cepat. Semua data ini kemudian dapat disimpan di *database* dalam *direct access storage device* (misalnya *hard disk*) yang dapat diakses lewat terminal-terminal baik di lokasi lokal atau lokasi jarak jauh tersebut. Elemen-elemen data ini secara logika telah terintegrasi dalam suatu *database* yang umum.

Jalur pemakai/sistem (*user/system interface*)

Sistem informasi berbasis komputer semakin melibatkan interaksi langsung antara manusia sebagai pemakai sistem dengan mesin. Elemen yang kritis dari desain sistem ini adalah jalur pemakai (*user interface*). Jalur ini terdiri dari layar terminal, *keyboard*, alat-alat lainnya, bahasa komputer dan cara-cara lain supaya *user* dapat bertukar *input* dan *output* dengan mesin.

Terdapat beberapa pilihan untuk mendesain *user interface* dan pemilihan ini tergantung pada faktor-faktor semacam pengalaman serta tugas-tugas yang harus dilaksanakan oleh *user*. Terdapat beberapa pedoman untuk hal ini, yaitu sistem harus fleksibel, konsisten dan harus mudah dikontrol oleh *user*.

Berikut ini merupakan elemen-elemen yang harus dipertimbangkan dalam desain untuk memenuhi *user interface* :

1. *Query*

Secara *query*, pemakai sistem dapat mengakses data yang diperlukan untuk mendapatkan informasi walaupun tidak tersedia program aplikasinya.

2. Desain Layar

Suatu desain layar yang baik harus jelas, tidak melompat-lompat dan tidak berisi dengan informasi yang tidak relevan.

3. Umpan balik

Dalam sistem *online*, aspek yang penting dalam umpan balik (*feed back*) adalah waktu respon (*response time*), yaitu waktu antara saat *user* memasukkan data dengan respon yang diberikan oleh sistem. Masalah umum yang sering terjadi adalah *response time* yang lama, sehingga *user* menjadi jemu dan kehilangan konsentrasinya. Jika waktu respon melebihi 10 detik, suatu berita seharusnya ditampilkan secara periodik yang menunjukkan kepada user bahwa sistem sedang bekerja. Sebagai misalnya suatu sistem sedang melakukan perhitungan yang cukup lama, katakanlah 50 detik, maka sebaiknya ditampilkan berita “*Tunggu sebentar, sedang memproses sekitar 50 detik*”, sehingga *user* mengetahui bahwa sistem sedang bekerja dan tidak mengira bahwa sistem macet (*hang*).

4. Bantuan

Pada waktu *user* sedang mengoperasikan sistem, seringkali mengalami kesulitan atau tidak mengetahui apa yang harus dikerjakan berikutnya. Desain sistem yang baik harus menyediakan cara bagaimana *user* dapat meminta bantuan kepada sistem untuk menjelaskan apa yang ingin diketahui oleh *user*. *Context sensitive help* merupakan bantuan yang sering banyak digunakan sekarang, yaitu sistem akan menampilkan bantuan bila diinginkan oleh user pada posisi-posisi tertentu di layar.

5. Pengendalian kesalahan

Pengendalian kesalahan (*control error*) juga merupakan aspek yang penting dalam *user interface*. Desain sistem harus mempertimbangkan pengendalian kesalahan ini yang dapat berupa sebagai berikut :

a. pencegahan kesalahan

sedapat mungkin, sistem harus menyediakan instruksi yang jelas kepada user tentang apa yang harus dilakukan sehingga user tidak melakukan kesalahan yang seharusnya tidak perlu terjadi. Misalnya sistem dapat menampilkan instruksi “*Nilai yang sah adalah diantara 1-25*” pada waktu user memasukkan unit barang yang dijual.

- b. pendeteksian kesalahan
jika suatu kesalahan terjadi, sistem harus dapat mengidentifikasi kesalahannya dengan jelas dan dapat menampilkan berita kesalahan ini, seperti misalnya “*Fatal error, sistem diberhentikan*” atau berita “*kode salah!!!*”.
- c. pembetulan kesalahan
jika suatu data yang dimasukkan salah sebelum data ini diolah, maka sistem harus dapat memberi kesempatan kepada user untuk dapat mengkoreksinya. Demikian juga bila data yang salah terlanjur direkamkan ke database, maka sistem juga harus dapat menyediakan cara untuk membetulkannya.

6. Desain *workstation*

Banyak penelitian *ergonomics* (*ergo* = kerja, *nomics* = studi tentang, *ergonomics* = studi tentang kerja) yang berhubungan dengan menggunakan sistem komputer yang dihubungkan dengan aspek fisik semacam desain dari mebel, tata letak kantor, suara dan penerangan. Untuk desain *workstation*, beberapa hal perlu dipertimbangkan, yaitu mengenai ukuran, warna dan posisi tampilan di layar terminal, ukuran-ukuran dari mebel dan tata letak *keyboard*. Desain *workstation* ini akan mempengaruhi kenyamanan dan kelelahan dari kerja *user*.

Tantangan-tantangan persaingan (*competitive forces*)

Sekarang ini organisasi telah masuk kedalam era persaingan yang tajam. Organisasi yang ingin bertahan dan sekaligus berkembang di masa mendatang harus memikirkan persaingan ini. Informasi merupakan salah satu senjata yang dapat membantu organisasi untuk bersaing. Desain dari sistem informasi harus mempertimbangkan lingkungan-lingkungan persaingan (*competitive environments*) yang ada. Lingkungan-lingkungan persaingan ini dapat berupa manajemen, aneka ragam produk dan jasa, dan produktifitas. Sistem informasi harus dapat menyediakan informasi bagi manajemen untuk melakukan kegiatannya.

Aneka ragam produk dan jasa (*product and service differentiation*) dapat berupa inovasi baru, harga produk atau jasa, kualitas, garansi purna jual dan jasa-jasa lainnya. Sekarang ini banyak organisasi yang menggunakan sistem informasi untuk dapat menguasai aneka ragam dan jasa yang dibutuhkan oleh pasar. Organisasi yang tidak mengambil bagian dari adaptasi persaingan ini akan tertinggal oleh pesaing-

pesaingnya. Sebagai contohnya adalah organisasi bank. Desain sistem informasi untuk organisasi ini harus memikirkan aneka ragam jasa yang dapat diterapkan, misalnya apakah perlu dipergunakan ATM sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih memuaskan kepada para nasabahnya untuk memenangkan persaingan.

Sistem informasi juga harus dapat membantu dalam hal produktivitas organisasi baik produktivitas bagi manajemennya dan produktivitas bagi para pekerja lainnya. Dengan sistem informasi, produktivitas manajemen dapat ditingkatkan, misalnya dengan menyediakan cara penjadwalan yang lebih baik, pengurangan kerja-kerja teknis dan ketidak-efisienan lainnya. Produktivitas ulang laporan-laporan secara manual kembali, bagi personil-personil akuntansi dapat lebih produktif dengan menggunakan komputer dan lain sebagainya.

Kualitas dan kegunaan informasi (*information quality and usability*)

Sistem informasi harus dapat menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu tepat pada waktunya (*timely*), tepat nilainya (*accurate*) dan relevan (*relevance*). Untuk dapat menghasilkan hal ini, maka informasi tersebut haruslah berguna bagi yang akan memakainya.

Kebutuhan-kebutuhan sistem (*systems requirements*)

Kebutuhan-kebutuhan sistem (*systems requirements*) yang harus diperhatikan dalam mendesain sistem informasi adalah :

- a. Keandalan (*reliability*)
Menunjukkan seberapa besar sistem dapat diandalkan untuk melakukan suatu proses yang dapat dipercaya dan dibutuhkan.
 - b. Ketersediaan (*availability*)
Berarti bahwa sistem mudah diakses oleh user
 - c. Keluwesan (*flexibility*)
Menunjukkan bahwa sistem mudah beradaptasi dengan memuaskan sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan user yang berubah.
 - d. Skedul instalasi (*installation schedule*)
Terdiri dari periode waktu antara saat organisasi sadar untuk membutuhkan dan saat sistem informasi ini diterapkan. Selama waktu ini, analisis sistem harus dapat mendesain sistem terbaik dalam batas waktu yang dibutuhkan.
 - e. Umur diharapkan dan potensi pertumbuhan (*life expectancy and growth potential*)
-

Beberapa sistem tidak mempunyai umur yang diperkirakan, karena pada saat diterapkan sistem ini sudah usang. Seringkali juga sistem telah berhasil di instalasi dan berjalan dengan baik, tetapi karena sistem tidak mempunyai potensi untuk bertumbuh, maka sistem juga akan lekas usang. Sistem harus didesain sesuai dengan yang dikehendaki oleh pemakai sistem, misalnya dikehendaki umur sistem harus paling sedikit 5 tahun dan mampu bertumbuh bila terjadi perubahan-perubahan yang cukup signifikan.

f. Kemudahan dipelihara (*maintainability*)

Setelah sistem diterapkan, maka sistem harus dipelihara (misalnya hal-hal yang tidak berfungsi harus dikoreksi, permintaan-permintaan khusus harus dipertemukan dan peningkatan-peningkatan sistem secara umum harus dilakukan). Kemudahan sistem untuk dirawat tergantung dari desainnya. Untuk mudah dirawat, desain harus menggunakan nama data dan bahasa pemrograman yang standar, pemrograman terstruktur dan modular, konfigurasi sistem yang standar dan dokumentasi standar yang lengkap.

Kebutuhan-kebutuhan pengolahan data (*data processing requirements*)

Kebutuhan-kebutuhan pengolahan data (*data processing requirements*) berhubungan dengan pekerjaan sistem secara terinci dan dapat terdiri sebagai berikut ini :

a. Volume

Volume menunjukkan volume data yang terlibat dalam pengolahan data. Volume menunjukkan jumlah dari data yang harus diproses dalam satu periode waktu tertentu. Untuk menghitung jumlah dari volume dapat dilakukan lewat banyaknya transaksi yang terjadi. Pengukuran lain dari volume dapat dilihat dari banyaknya suatu fungsi pengolahan harus dilakukan, misalnya suatu fungsi harus meng-*update 5 file* serentak dengan jumlah *record*-nya sebanyak 100 *record*.

b. Hambatan waktu pengolahan

Hambatan waktu pengolahan menunjukkan jumlah dari waktu yang diijinkan atau yang dapat diterima saat data siap diproses sampai informasi dihasilkan.

c. Permintaan perhitungan

Permintaan perhitungan merupakan model-model matematik yang harus diterapkan (misalnya *pemrograman linier*) sehingga informasi dapat dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan oleh *user*.

Faktor-faktor organisasi (*organizational factors*)

Terdapat lima buah faktor organisasi yang harus dipertimbangkan dalam desain sistem, yaitu :

1. Sifat organisasi

Kebutuhan informasi untuk suatu organisasi dengan organisasi yang lainnya berbeda. Misalnya perusahaan *real estate*, perusahaan asuransi, atau perusahaan transportasi berbeda dengan perusahaan manufaktur dalam bentuk informasi yang dibutuhkan. Demikian juga dengan perusahaan perdagangan besar dengan perdagangan eceran juga berbeda kebutuhannya. Oleh karena itu, untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan informasi bagi suatu organisasi yang tertentu, pertama kali yang perlu dipahami adalah sifat organisasi tersebut.

2. Tipe organisasi

Tipe organisasi dapat dikategorikan sebagai berikut ini :

- organisasi fungsional, yaitu setiap manajer bertanggungjawab untuk area fungsi tertentu, semacam produksi, pemasaran, personalia atau keuangan.
- Organisasi divisional, yaitu tiap-tiap manajer divisi bertanggungjawab terhadap semua fungsi dalam divisinya
- Organisasi matrik, yaitu beberapa manajer mempunyai tanggungjawab bersama terhadap suatu fungsi dan suatu proyek atau program kerja

Untuk masing-masing tipe organisasi ini, satu dengan yang lainnya kebutuhan informasinya juga berbeda.

3. Ukuran organisasi

Ukuran dari organisasi juga merupakan faktor yang mempengaruhi kebutuhan informasi. Semakin besar organisasi, semakin banyak informasi yang dibutuhkan.

4. Struktur organisasi

Struktur *internal* organisasi juga merupakan faktor yang mempengaruhi kebutuhan informasi. Sebagai misalnya, tanggungjawab terhadap manajemen persediaan dapat berada pada tanggungjawab departemen produksi di suatu organisasi atau dapat berada pada tanggungjawab departemen pembelian di organisasi lainnya. Dari struktur organisasinya, maka dapat ditentukan departemen mana yang membutuhkan informasi persediaan ini, apakah departemen produksi atau departemen pembelian. Departemen produksi biasanya lebih membutuhkan informasi mengenai ketersediaan persediaan, perputaran persediaan dan kualitasnya, sedang departemen pembelian lebih membutuhkan informasi mengenai harga persediaan dan informasi tentang pemasok. Pengendalian mutu sebagai contoh yang lainnya untuk suatu organisasi dapat berupa tanggungjawab departemen produksi, tetapi untuk organisasi lainnya dapat berada pada tanggungjawab departemen yang terpisah.

5. Gaya manajemen (*management style*)

Gaya manajemen juga mempunyai pengaruh terhadap bentuk dari sistem informasi. Gaya manajemen yang otokratik (*autocratic*) lebih senang dengan sistem informasi yang terpusat (*centralized*), sedang gaya manajemen yang demokratis (*democratic*), lebih senang pada sistem informasi yang tersebar (*decentralized*).

Kebutuhan-kebutuhan biaya-efektivitas (*cost-effectiveness requirements*)

Jika membeli suatu *encyclopedias* atau misalnya membeli buku ini, maka yang dibeli tidak hanya sekedar bukunya saja, tetapi adalah informasi yang terkandung di dalamnya. Suatu sistem informasi dikembangkan dengan biaya yang tidak sedikit. Suatu organisasi mengembangkan sistem informasi bukan hanya menginginkan mendapatkan fisik dari sistem informasi itu saja, tetapi lebih dari itu yaitu informasi yang dihasilkan darinya. Dengan demikian desain sistem informasi perlu dipertimbangkan antara biaya untuk memperolehnya dengan manfaat informasi yang dihasilkan.

Faktor-faktor manusia (*human factors*)

Analisis sistem harus mencoba untuk dapat mendesain sistem yang dapat diterima oleh semua pemakainya, tidak hanya satu atau dua orang pemakai saja. Untuk maksud ini, sistem informasi harus dapat bersahabat dengan semua pemakainya, tidak sebaliknya menyulitkan pemakai. Perlu diingat bahwa pada awalnya tidak semua manusia dalam organisasi tertarik dan mendukung pengembangan sistem informasi. Sistem informasi yang didesain dengan memperhatikan faktor-faktor manusianya akan didapatkan sistem informasi dengan *user interface* yang baik dan dapat meningkatkan produktivitas pemakainya.

Kebutuhan-kebutuhan kelayakan (*feasibility requirements*)

Lima macam kelayakan harus tetap diperhitungkan dalam desain sistem informasi. Lima macam kelayakan ini adalah kelayakan teknik (*technical feasibility*), kelayakan ekonomi (*economic feasibility*), kelayakan hukum (*law feasibility* atau *legal feasibility*), kelayakan operasi (*operatioanl feasibility*), dan kelayakan skedul (*schedule feasibility*). Walaupun kelayakan-kelayakan ini telah dinilai pada tahap perencanaan sistem, tetap dalam tahap desain sistem juga harus dipertimbangkan kembali, karena kemungkinan apa yang direncanakan di tahap perencanaan sistem mungkin di tahap desain sistem mengalami perubahan-perubahan.

EVALUASI

1. Jelaskan arti dari desain sistem !
2. Jelaskan maksud dan tujuan dari desain sistem !
3. Jelaskan tujuan dari desain sistem secara umum !
4. Langkah-langkah apa saja yang dapat dilakukan pada saat desain output secara umum ? jelaskan !
5. Sebutkan dan jelaskan tahapan-tahapan proses dari input !
6. Sebutkan dan jelaskan langkah-langkah desain input secara umum !
7. Sebutkan dan jelaskan langkah-langkah desain database secara umum !
8. Sebutkan dan jelaskan langkah-langkah desain teknologi secara umum !
9. Jelaskan secara singkat jenis-jenis pengendalian secara umum !
10. Jelaskan secara singkat tekanan-tekanan desain yang nantinya mempengaruhi kerja sistem apabila telah selesai !

DAFTAR PUSTAKA

1. Burch, J.G., **System, Analysis, Design, and Implementation**, Boyd & Fraser Publishing Company, 1992.
 2. Jogiyanto, **Analisis dan Desain Sistem Informasi**, ANDI OFFSET Yogyakarta, 1990.
 3. John G. Burch, Jr, Felix R. Strater, Gary Grudnitski, **Information Systems : Theory and Practice**, Second Edition, John Wiley & Sons, 1979
 4. Meilir Page-Jones, **The Practical Guide to Structured Systems Design**, Second Edition, Yourdon Press, Prentice Hall, 1988
 5. I.T. Hawryszkiewicz, **Introduction Systems Analysis and Design**, Second Edition, Prentice Hall, 1991
 6. Raymond McLeod, Jr, **Management Information System : A Study of Computer-Based Information Systems**, Sixth Edition, Prentice Hall, 1979
-