

# 8

## KONSEP SISTEM DAN SISTEM INFORMASI

---

Istilah “sistem” sekarang ini banyak dipakai. Orang bicara mengenai sistem pendidikan, sistem perangkat lunak, sistem tatasurya, sistem teologi, dan banyak lainnya. Bab ini mensurvei konsep sistem dan penekanan pada konsep-konsep yang berarti bagi para perancang sistem informasi manajemen.

### DEFINISI SEBUAH SISTEM

Sistem dapat abstrak maupun fisik. Sebuah sistem abstrak adalah suatu susunan teratur gagasan atau konsepsi yang saling tergantung. Sebagai contoh sebuah sistem teologi adalah sebuah susunan gagasan mengenai Tuhan, manusia, dan sebagainya. Sebuah sistem fisik lebih lanjut dapat didefinisikan melalui contoh-contoh :

---

Sistem fisik	Uraian
Sistem peredaran darah	Jantung dan urat-urat darah yang menggerakkan darah ke seluruh tubuh.
Sistem transportasi	Petugas, mesin, dan organisasi yang menjalankan transportasi barang

Sistem persenjataan	Peralatan, prosedur, dan petugas yang memungkinkan digunakannya sebuah senjata.
Sistem sekolah	Bangunan, pendidik, petugas administrasi, buku-buku teks dan sebagainya yang berfungsi bersama untuk memberikan pendidikan pada para siswa.
Sistem komputer	Peralatan yang berfungsi bersama untuk menjalankan pengolahan komputer.
Sistem perakunan	Catatan, aturan, prosedur, peralatan, dan petugas yang beroperasi mencatat data, mengukur pendapatan, menyiapkan laporan.

## Karakteristik Sebuah Sistem

Dari contoh di atas, dapatlah dikenal karakteristik sistem. Sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud. Berarti, sebuah sistem bukanlah seperangkat unsur yang tersusun secara tak teratur, tetapi terdiri dari unsur yang dapat dikenal sebagai saling melengkapi karena satunya maksud, tujuan, atau sasaran. Sistem fisik lebih dari sekedar bentuk konseptual, karena dapat memperlihatkan kegiatan atau perilaku.

Pembatasan lebih lanjut atas jenis sistem perlu dipelajari dalam analisis sistem informasi adalah bahwa sistem harus berada di bawah pengendalian manusia. Ini dapat dijalankan dengan mengatur unsur-unsurnya atau dalam aturan-aturan operasinya. Pembatasan ini tidak berlaku pada sistem fisik seperti sistem tata surya dan alam hewan yang tidak berada di bawah pengendalian manusia.

## Model Umum Sebuah Sistem

Model umum sebuah sistem terdiri dari masukan, pengolah dan keluaran. Ini tentu saja sangat disederhanakan karena sebuah sistem mungkin memiliki beberapa masukan dan keluaran (Gambar 8-1). Sifat yang menentukan dan membatasi sebuah sistem membentuk "sempadan"-nya (boundary). Sistem berada di dalam sempadan tersebut. "Lingkungan" adalah yang berada di luar sempadan. Dalam beberapa kasus, adalah cukup mudah untuk menentukan mana yang merupakan bagian sistem dan mana yang bukan. Dalam kasus-kasus lain, orang yang menelaah sistem dapat menentukan sendiri sempadan-sempadannya. Beberapa contoh sempadan adalah :

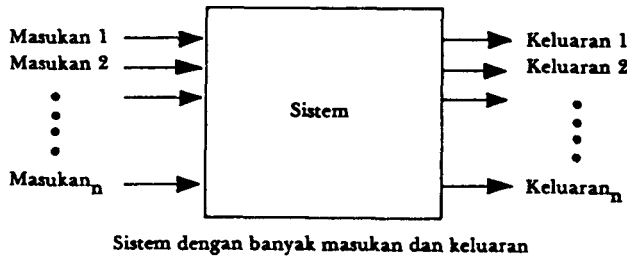
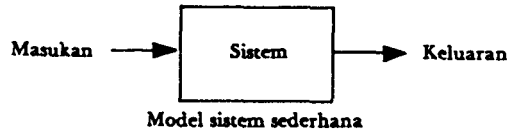
Sistem	Sempadan
Manusia	Kulit, rambut, kuku dan semua bagian yang dikandungnya membentuk sistem; semua di luarnya adalah lingkungan.

Mobil

Tubuh mobil ditambah roda dan semua bagian di dalamnya membentuk sistem.

Produksi

Mesin-mesin produksi, sediaan produksi dalam barang setengah jadi, para karyawan produksi, prosedur produksi dan sebagainya membentuk sistem. Selebihnya di perusahaan adalah lingkungan.



Gambar 8-1. Model umum sebuah sistem.

Contoh sistem produksi melukiskan persoalan konsep sempadan. Apakah sediaan bahan baku termasuk dalam sistem produksi? Satu sistem dapat menyertakannya karena diperlukan oleh sistem yang akan dipelajari; sistem lain mungkin tidak.

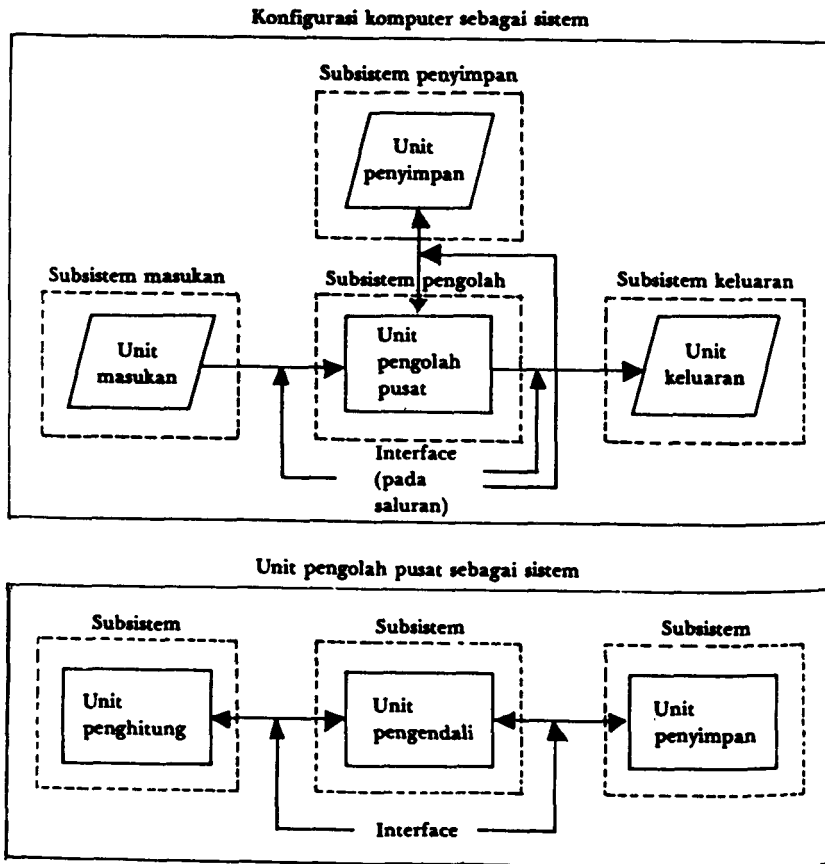
Setiap sistem terdiri dari beberapa subsistem, dan subsistem terdiri pula atas beberapa sub-subsistem. Masing-masing subsistem dibatasi oleh sempadannya. Saling kaitan dan interaksi antar subsistem tersebut "interface" atau jalinan. Interface terjadi pada sempadan dan berbentuk masukan atau keluaran (materi, energi, atau informasi). Gambar 8-2a dan b memperlihatkan contoh-contoh subsistem dan interface dalam sempadan.

Sistem	Subsistem	interface
Komputer	Unit pengolah pusat Unit masukan Unit keluaran Penyimpan tambahan	saluran
Unit pengolah pusat	Unit penghitung Unit pengendali Unit penyimpan	Kawat penghubung

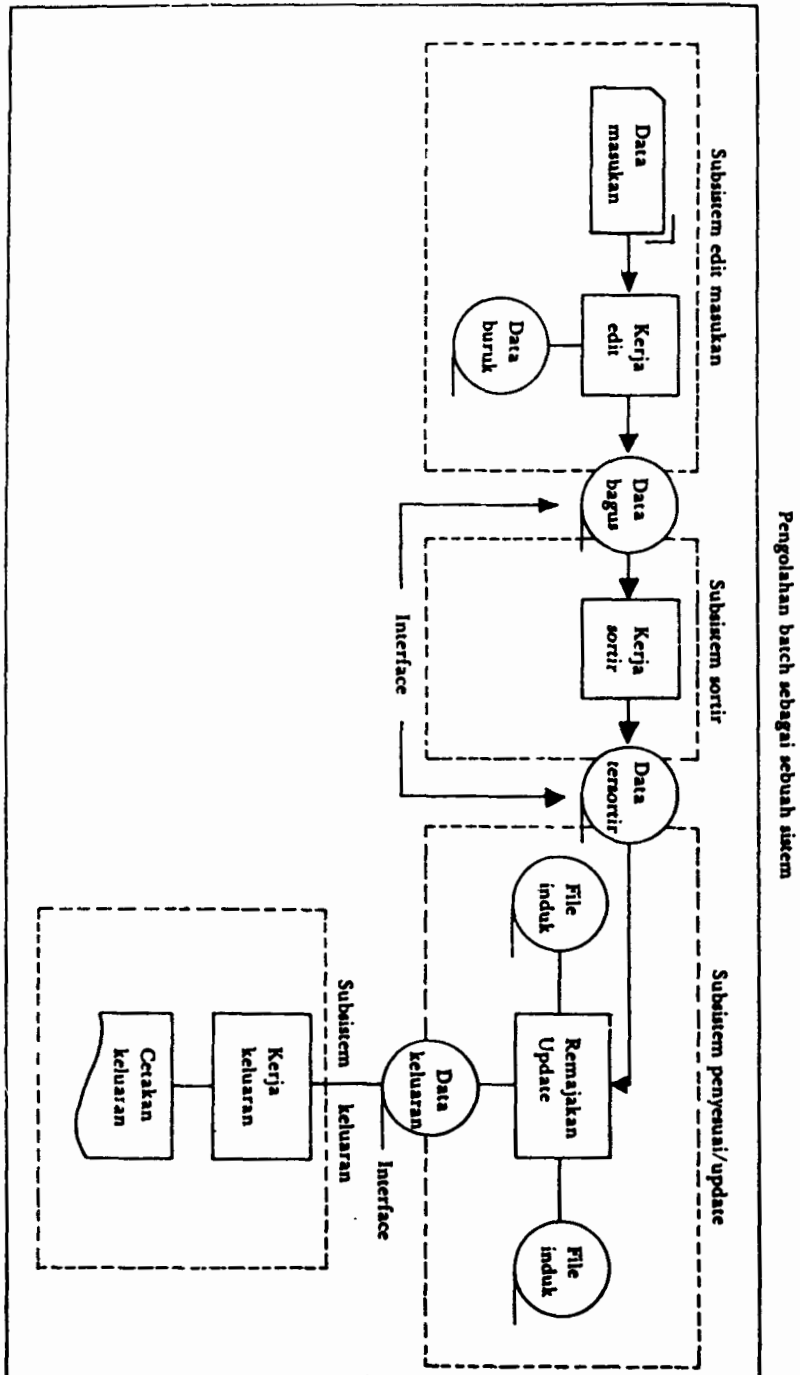
Pengolahan *batch*  
dengan kerja  
terpisah (*sepa-  
race run*)

Kerja edit  
Kerja sortir  
Kerja meremajakan (*update*)  
Kerja keluaran

Alih data  
kerja satu dengan  
lainnya, misalnya  
pita data.

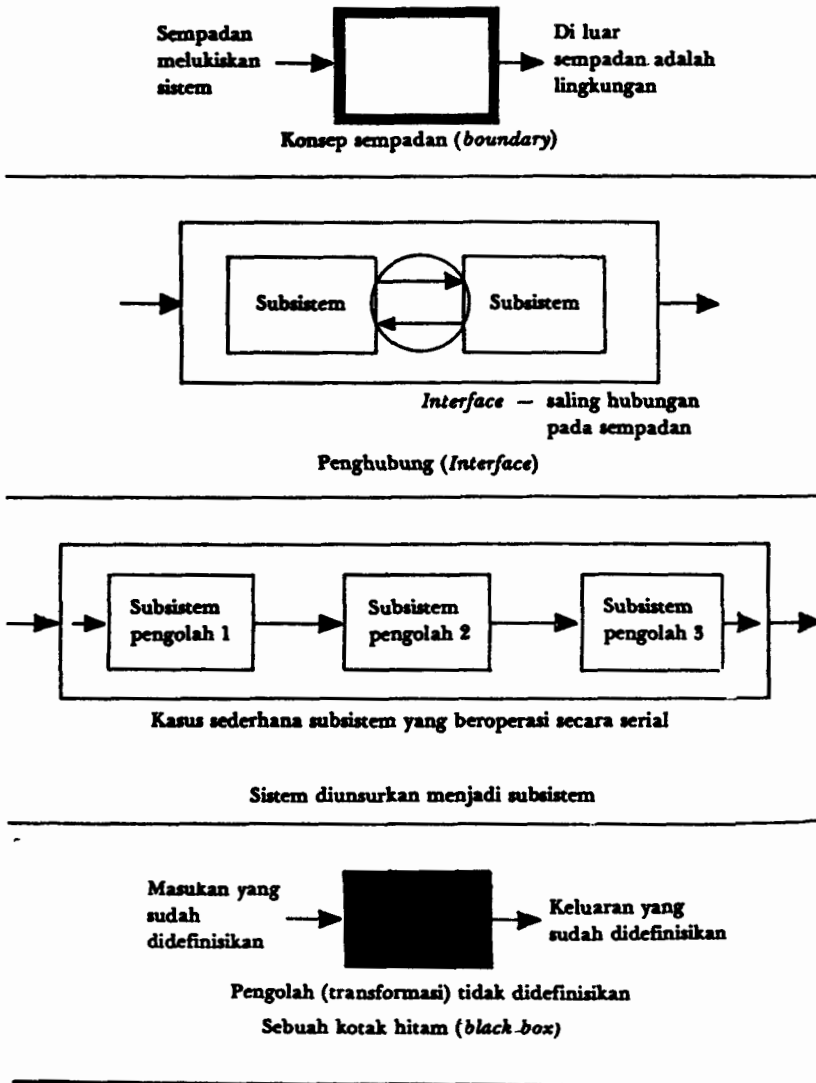


Gambar 8-2. Contoh subsistem dan *interface* (a)



Gambar 8-2. Contoh subsistem dan *interface* (b).

Sebuah subsistem pada tingkat terendah mungkin tidak dapat didefinisikan seperti halnya pengolah. Masukan dan keluarannya didefinisikan tetapi proses pengalihannya tidak. Sistem ini disebut sebuah "kotak hitam" (black box). Konsep sistem pokok mengenai sempadan, interface, subsistem dan kotak hitam dilukiskan dalam gambar 8-3.



Gambar 8-3. Konsep-konsep sistem.

## JENIS-JENIS SISTEM

Ada beberapa cara untuk memandang sistem. Satu klasifikasi telah dikemukakan: sistem fisik dan abstrak. Klasifikasi lain adalah sistem deterministik dan probabilistik serta sistem tertutup dan terbuka.

### Sistem Deterministik dan Probabilistik

Sebuah sistem deterministik beroperasi dalam cara yang dapat diramalkan secara tepat. Interaksi antar bagian-bagian diketahui dengan pasti. Bila seseorang memiliki uraian keadaan sistem pada saat tertentu beserta uraian operasinya, maka keadaan sistem selanjutnya dapat disebutkan secara tepat tanpa kesalahan. Sebagai contoh adalah program komputer yang melaksanakan secara tepat sesuai dengan rangkaian intruksinya.

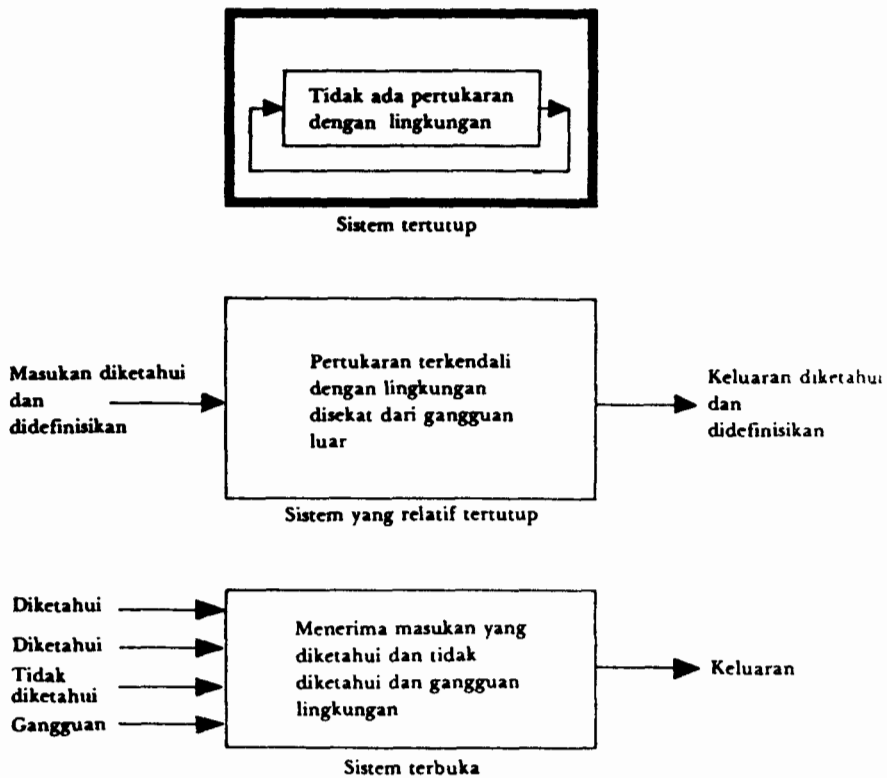
Sistem probabilistik dapat diuraikan dalam istilah perilaku yang mungkin, tetapi selalu ada sedikit kesalahan atas ramalan terhadap jalannya sistem. Sistem sediaan barang adalah contoh sebuah sistem probabilistik. Kebutuhan rata-rata untuk memulihkan dan sebagainya dapat didefinisikan, tetapi nilai tepat sesaat tidak dapat diketahui.

### Sistem Tertutup dan Terbuka

Sebuah sistem tertutup dalam fisika didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mandiri (self-contained). Sistem ini tidak bertukar materi, informasi, atau energi dengan lingkungannya. Sebagai contoh adalah sebuah reaksi kimia di dalam sebuah tabung berisolasi dan tertutup. Sistem tertutup macam itu akhirnya akan melemah atau bercerai-berai. Gerak menuju perpecahan ini disebut "peningkatan entropi".

Dalam organisasi dan pengolahan informasi, ada sistem yang relatif terisolasi dari lingkungannya tetapi tidak sama sekali tertutup dalam arti fisik. Ini akan disebut sistem tertutup atau sistem yang secara relatif tertutup. Sebagai contoh, sistem dalam manufaktur dirancang untuk mengurangi sedapat mungkin perubahan yang tak diinginkan dengan lingkungan diluar sistem. Ini berarti sistem dirancang agar se-tertutup mungkin. sebuah program komputer adalah sistem yang relatif tertutup karena hanya menerima masukan yang telah ditentukan sebelumnya, mengolahnya, dan memberikan keluaran yang juga telah ditentukan sebelumnya, mengolahnya, dan memberikan keluaran yang juga telah ditentukan sebelumnya. Karenanya, sistem yang relatif tertutup memiliki hanya masukan dan keluaran yang terkendali dan tertentu. Sistem ini tidak terpengaruh oleh gejolak dari luar sistem (Gambar 8-4).

Sistem terbuka mengadakan pertukaran informasi, materi atau energi dengan lingkungannya. pertukaran dapat meliputi masukan yang acak dan tak menentu. Contoh sistem adalah sistem biologis (seperti manusia) dan sistem keorganisasian. Sistem terbuka cenderung memiliki sifat adaptasi, berarti sistem dapat menyesuaikan terhadap perubahan dalam lingkungannya sedemikian hingga dapat meneruskan aksistensinya. Sistem ini mengorganisasi diri dan mengubah organisasinya sebagai tanggapan atas perubahan keadaan. Sistem keorganisasian biasanya memiliki kemampuan adaptasi ini. Dalam kenyataan, adaptasi ini diperlukan oleh organisasi bisnis dalam menghadapi per-



Gambar 8-4. Konsep sistem tertutup dan terbuka.

saingan dan pasar yang berubah. Perusahaan yang tidak dapat menyesuaikan diri akan tersingkir. Sebuah sasaran perancangan dalam kebanyakan sistem keorganisasian. Termasuk sistem informasi, adalah penyediaan kemampuan adaptasi dalam sistem. Sebuah metode penting dalam tanggapan adaptasi adalah umpan-balik, yang akan diuraikan kemudian.

Bila sebuah sistem dioperasikan, mungkin akan terdapat sebuah periode kegiatan sebelum mencapai keadaan mantap seperti yang diharapkan atau tingkat normal operasi. Bila sistem yang sama sekali tertutup mencapai keadaan mantap setelah mencapai entropi maksimum (habis atau terurai), maka sistem menerima arus masuk materi, energi dan informasi sehingga ia tidak kehabisan atau berantakan. Dalam istilah fisika, sistem menerima entropi dari lingkungannya. Keadaan mantap sebuah sistem terbuka dapat dijelaskan lebih baik sebagai sebuah kesetimbangan dinamis dimana berbagai subsistem beroperasi untuk mencapai sasarannya. Tetapi sistem juga beradaptasi terhadap pengaruh dan melaksanakan pengaturan diri untuk menyesuaikan terhadap gaya /kekuatan internya. Sebagai contoh, sebuah penerapan pengolahan data baru akan mencapai keadaan mantap bila semua subsistemnya telah dibersihkan dari kesalahan (debugged), dan menjalankan pengolahan dalam batas volume pengolahan yang sesuai baginya. Penambahan pemeliharaan program menjaga agar sistem terapan tidak menjadi usang atau berantakan.

## Sistem Manusia/Mesin

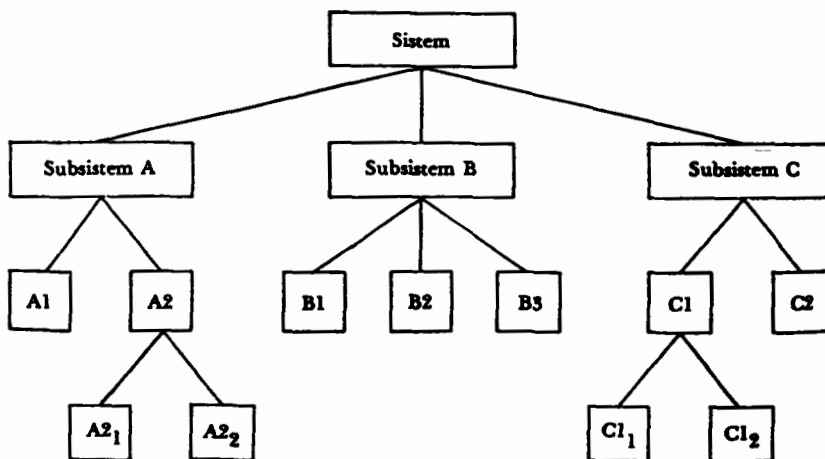
Perancangan sistem biasanya memilih sistem deterministik yang relatif tertutup. Berarti sebuah sistem mantap yang dapat diduga (predictable) yang selalu berjalan tepat seperti seharusnya. Sistem semacam ini biasanya lebih mudah dirancang dibandingkan sistem probabilistik terbuka karena perilakunya yang dapat diduga. Sistem juga lebih mudah diatur atau dikendalikan.

Dalam bidang sistem informasi, unsur mesin seperti komputer dan program komputer relatif tertutup dan deterministik. Sedang unsur manusia adalah sistem terbuka dan probabilistik. Pemakaian keduanya, mesin dan manusia dalam sistem membentuk sebuah sistem manusia/mesin. Ada berbagai kombinasi manusia dan mesin yang mungkin. Sistem manusia/mesin dapat mengandalkan mesin dan memakai manusia hanya sebagai suatu monitor atau operasi mesin. Atau, pada ekstrem lain, sebuah sistem dapat menekankan pada manusia sehingga mesin hanya melaksanakan peran pendukung seperti menyediakan perhitungan atau mencari data.

## SUBSISTEM

### Pengunsuran (factoring)

Konsep sebuah sistem menuntut perancangannya untuk mempertimbangkan sistem sebagai suatu keseluruhan. Tetapi keseluruhan sistem mungkin terlalu besar untuk dianalisis secara terperinci. Karena itu, sistem dibagi atau diuraikan atas sistem subsistem. Sempadan dan interface ditelaah secara cermat untuk menjamin bahwa hubungan semua subsistem adalah keseluruhan sistem. Proses pengunsuran (factoring) dilanjutkan dengan subsistem hasil proses pengunsuran ini biasanya membentuk stuktur hirarki (Gambar 8-5).



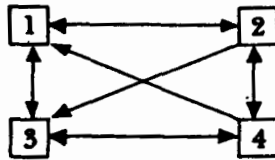
Gambar 8-5. Hubungan hirarki subsistem.

Sebuah contoh proses pengunsuran adalah sebuah pengolahan informasi. Walau sistem yang akan ditelaah adalah sistem informasi, tetapi ada terlalu banyak detail di dalam sistem untuk dipelajari seluruhnya sekaligus secara cermat. Karena itu, digunakan pengunsuran menjadi subsistem. Sebuah ancangan atas pengunsuran dapat berlangsung sebagai berikut:

1. Sistem informasi dibagi atas subsistem seperti:
  - a Penjualan dan pemasukan pesanan
  - b Sediaan barang
  - c Produksi
  - d Personalia dan daftar gaji
  - e Pembelian
  - f Perakunan & pengendalian
  - g Perencanaan
  - h Kecerdasan lingkungan (environmental intelligence)
  
2. Setiap subsistem dibagi atas subsistem lagi. Sebagai contoh, subsistem personalia dan daftar gaji dapat dibagi menjadi subsistem lebih kecil sebagai berikut:
  - a Penyiapan data masukan catatan personalia
  - b Penyesuaian file daftar gaji personalia
  - c Laporan-laporan personalia
  - d Penyiapan dan masukan daftar gaji
  - e Daftar gaji harian
  - f Daftar gaji bulanan
  - g Laporan daftar gaji untuk manajemen
  - h Laporan daftar gaji untuk yang berwenang/pemerintah
  - i Audit oersonalia dan daftar gaji
  
3. Bila tugasnya adalah merancang dan memprogram sebuah sistem baru, maka subsistem dalam (2) dapat dibagi lebih lanjut menjadi subsistem atau modal lebih kecil. Sebagai contoh, daftar gaji harian dapat diunsurkan menjadi modul-modul pengolahan seperti edit masukan, perhitungan pembayaran kotor, perhitungan pemotongan dan pembayaran bersih, pencetakan cek, pencatatan daftar gaji dan penyiapan pengendalian audit, dan keluaran daftar.

## **Penyederhanaan/Simplifikasi**

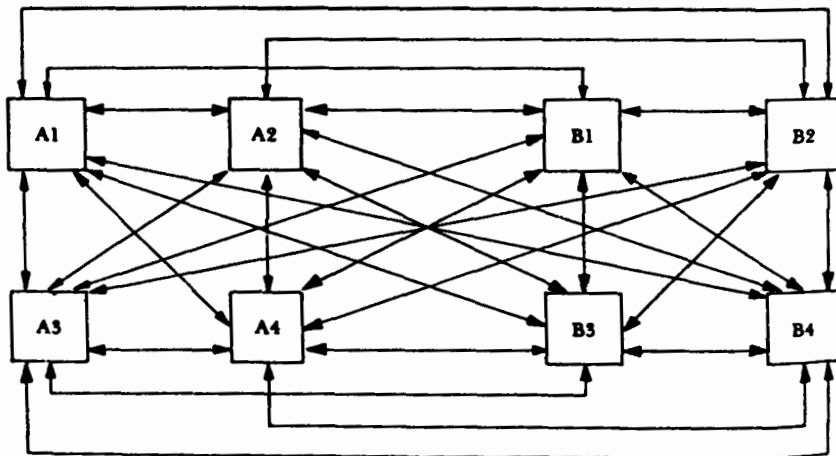
Proses pengunsuran sebuah sistem ke dalam subsistem adalah penting dalam persoalan penyederhanaan. Tetapi karena setiap subsistem juga memiliki masukan, keluaran dan interface dengan subsistem lainnya, maka dalam subsistem dalam jumlah besar akan menyebabkan banyak interface harus didefinisikan. Sebagai contoh, empat subsistem berinteraksi akan memiliki enam jalinan (interconnection). Sebuah sistem dengan dengan 20 subsistem akan memilih 190 jalinan. Angka ini meningkat secara cepat dengan bertambahnya jumlah subsistem.



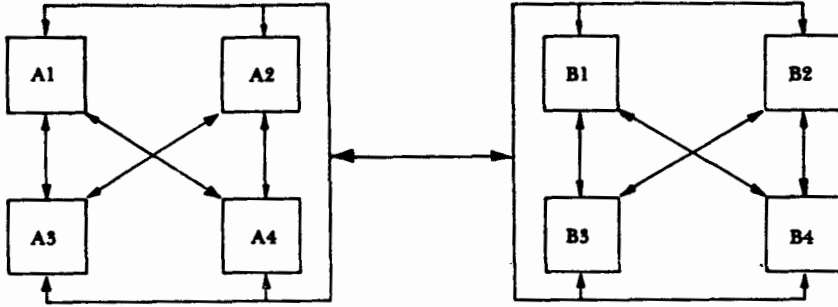
Banyaknya jalinan adalah rumus  $1/2 n (n-1)$ . Dimana  $n$  = banyaknya subsistem. Setiap jalinan adalah sebuah *interface* yang berpotensi untuk komunikasi antar subsistem. Setiap *interface* mengandung sebuah jalur komunikasi.

Untunglah tidak semua subsistem berjaln dengan lainnya. Ini sangat mengurangi banyaknya jalinan. Juga ada kemungkinan lain dalam penyederhanaan *interface* dan komunikasi antar sistem. Diantaranya adalah :

1. Gugus (clusters) subsistem ditentukan mana yang berinteraksi dengan yang lainnya kemudian dibuat sebuah jalur *interface* dari gugus menuju subsistem atau gugus subsistem lainnya (Gambar 8-6). Sebagai contoh adalah sebuah data base yang mengadakan *interface* dengan banyaknya program, tetapi komunikasi hanya melalui sebuah *interface* manajemen data base. Butir data tidak menjangkau secar langsung.



*Semua sistem saling berhubungan*



Sistem-sistem saling berhubungan dalam gugus, dan gugus-gugus dihubungkan dengan *interface*

Gambar 8-6. Penggugusan subsistem untuk menyederhanakan pola interface

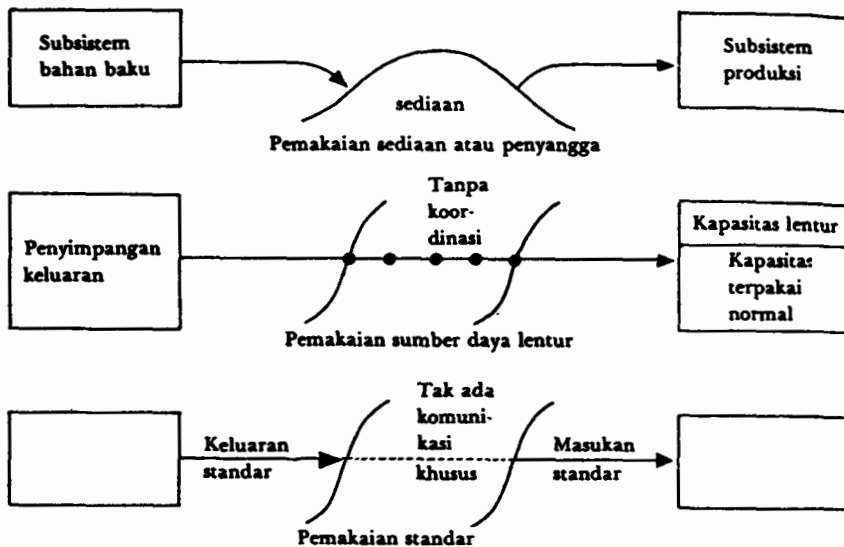
2. Metode untuk sistem pemisahan (*decoupling*) diadakan agar tidak memerlukan analisis interaksi yang tetap.

### Pemisahan (*decoupling*)

Dua sistem yang berhubungan sangat erat membutuhkan koordinasi yang sangat ketat. Sebagai contoh, seandainya bahan baku langsung diproduksi pada saat ia tiba di pabrik, maka dapat dikatakan bahwa sistem bahan-bahan baku digandeng erat. Dengan kondisi ini, penyerahan bahan baku (masukan ke sistem produksi dan keluaran dari sistem bahan baku) harus diatur waktunya dengan tepat, untuk menghindari penundaan dalam produksi atau terlalu cepatnya kedatangan bahan baru sehingga tak ada tempat untuk menyimpan.

Penggandengan sedemikian erat biasanya membutuhkan suatu koordinasi dan penjadwalan waktu terlalu ketat pada kedua sistem. Karena keduanya cukup independen, agak sulit mengoperasikan mereka secara sinkron penuh. Pristiwa tak terduga dapat menyebabkan waktu penyerahan menyimpang. Demikianlah pula proses produksi dapat mengalami penundaan tak terduga atau tak terencana. Pemecahannya ialah dengan memisahkan atau mengendorkan hubungan tersebut sedemikian sehingga kedua sistem dapat beroperasi sejenak secara bebas. Beberapa cara memisahkan (Gambar 8-7) adalah:

1. Jalur sediaan (*inventories*), penyangga (*buffer*) atau tunggu. Dalam contoh subsistem bahan baku subsistem produksi, adanya sediaan bahan baku memungkinkan kedua subsistem beroperasi secara agak bebas (sejenak). Penyangga data (*data buffer*) digunakan dalam beberapa sistem komputer dan sistem komunikasi untuk menyeimbangkan perbedaan tingkat masukan dan keluaran data.



Gambar 8-7. Mekanisme pemisahan untuk mengurangi kebutuhan komunikasi dan hubungan erat antar subsistem.

2. Kelenturan dan keluwesan sumber daya. bila keluaran sebuah subsistem menjadi masukan subsistem lainnya, maka adanya sumber daya luwes memungkinkan subsistem agak bebas tetapi tetap memenuhi kebutuhan subsistem lain. Sebagai contoh, kebanyakan sistem pengolahan data dapat memberikan suatu laporan atau analisis tambahan karena memiliki kelenturan sumber daya. Kemampuan sebuah organisasi untuk menanggapi keanekaan dengan menggunakan kelenturan sumber daya akan bertambah bila sumber daya yang ada dapat dipakai untuk berbagai tujuan. Sebuah organisasi sistem informasi yang menggunakan konsep gabungan analisis sistem/ pemrogram akan memiliki keluwesan lebih besar dalam memenuhi peningkatan kebutuhan, dibandingkan organisasi dengan jumlah orang yang sama tetapi hanya memakai analisis sistem untuk analisis dan perancangan serta pemrogram untuk pemrograman, (tetapi tentu saja ini hanya satu pertimbangan dalam pemilihan pekerjaan terpisah atau tergabung).
3. Standar. Spesifikasi standar, biaya standar, dan pertimbangan lain memungkinkan sebuah subsistem dirancang dan diorganisasi dengan sedikit komunikasi terhadap subsistem lain. Sebagai contoh, departemen produksi ingin merancang sebuah modul pengolahan data mengenai barang jadi, maka standar kode produk yang dipakai diseluruh organisasi akan menghapus keharusan berunding dan memberitakan pihak lain tentang kode yang harus dipakai. Sebuah uraian data base standar yang dipelihara oleh administrator data memungkinkan dipakainya data base tanpa pemeriksaan bertele-tele dan membuang waktu dengan subsistem lain yang juga menggunakan data base.

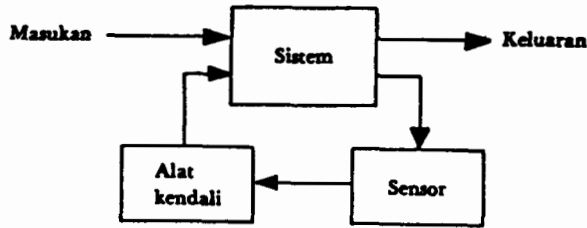
Persoalan penggandengan erat bukan hanya berasal dari persoalan fisik koordinasi pergeseran sumber daya tetapi juga dari persoalan komunikasi. Berbagai metode untuk menceraikan akan mengurangi kebutuhan komunikasi dan memungkinkan subsistem berkomunikasi berdasarkan suatu kelainan. Hanya bila sebuah subsistem mulai beroperasi menyimpang dari batas tertentu saja lain subsistem yang berhubungan diberi informasi. Sebagai contoh, pengolahan pembayaran penjaja dapat ditangani oleh sebuah subsistem dalam perakunan dan pengolahan data. Subsistem mungkin mampu menangani rata-rata 200 pembayaran tiap hari dan dengan menggunakan sumber daya lentur menangani pembayaran 300 pembayaran tiap hari. Subsistem pembelian menerbitkan pesanan yang menyebabkan beban pengolahan di subsistem pembayaran, maka subsistem pembelian tidak perlu mengkomunikasikan penyimpangan dalam pesanan yang masuk ke-cuali kalau telah melampaui 300 tiap harinya. Penggunaan mekanisme pemisahan karenanya dapat dipandang sebagai sebuah alternatif untuk meningkatkan komunikasi. Hal ini berarti bahwa perbaikan pada sistem informasi/komunikasi dapat meningkatkan peluang penggandengan yang erat dan mengurangi perlunya mekanisme pemisahan.

Proses pemisahan dan membiarkan tiap subsistem memiliki sedikit kebebasan mengelola bagiannya sendiri mempunyai banyak keuntungan, tetapi bukan tanpa pengorbanan. Salah satu diantaranya adalah untuk mekanisme pemisahan itu sendiri (sediaan, penyangga, jalur tunggu, sumber daya lentur, standar dan sebagainya). Pengorbanan lainnya berasal dari kenyataan bahwa setiap subsistem dapat bekerja sebaik mungkin sebagai sebuah subsistem, tetapi jumlah kegiatan mereka mungkin tidak cukup optimal untuk organisai. Hal ini merupakan persoalan sub-optimasi.

Masalah struktur alternatif dapat dilihat dalam pertanyaan mengenai organisasi terpusat (*centralized*) yang tergendeng erat, dibandingkan dengan tersebar (*decentralized*) yang kurang tergendeng. Dengan beralih dari sistem yang kurang tergendeng menjadi lebih tergendeng, ada keuntungan dari optimasi keseluruhan sistem, tetapi ada juga pengorbanan koordinasi dan komunikasi. Perubahan tingkat tanggungjawab kebebasan yang dilekatkan pada setiap subsistem (biasanya kurang pada sistem tergendeng erat) dapat mempengaruhi produktivitas melalui komponen manusia. Jadi setiap struktur sistem memiliki keuntungan dan kerugian. tak ada satu jawaban bagi semua keadaan. Tetapi, pengalaman para perancang sistem dalam manusia-seluruh dan manusia/mesin mengesankan perlu setidaknya sedikit pemisahan. Jenis sitem ini memiliki sedemikian banyak unsur acak (*random*) dan memungkinkan (*probabilistic*) sehingga para subsistem individu harus memiliki sedikit kebebasan.

## PENGENDALIAN DALAM SISTEM

Model dasar sebuah sistem seperti masukan, mengolah, dan keluaran tidak menyediakan pengaturan dan pengendalian terhadap sistem. Guna tujuan pengendalian, sebuah loop umpan-balik (*feedback loop*) ditambahkan pada model dasar (Gambar 7-8). Dalam bentuknya yang paling sederhana, keluaran sistem dibandingkan dengan keluaran yang diinginkan, dan setiap penyimpangan menyebabkan sebuah masukan dikirim pada proses/pengolahan untuk menyesuaikan operasi sehingga keluaran akan mendekati standar.



Gambar 8-8. Pengendalian umpan balik sebuah sistem.

Umpan balik yang bertujuan melunakkan dan mengurangi penyimpangan terhadap standar disebut umpan balik negatif (*negative feedback*). Ini digunakan dalam loop pengendalian umpan balik. Sedangkan umpan balik positif (*positive feedback*) menambah kekuatan arah gerak sistem. Jadi umpan balik positif menyebabkan sistem mengulangi atau memperbesar penyesuaian atau kegiatan. Sebagai contoh, seorang penyelia pemrograman mungkin pernah mencoba penggunaan struktur program modular. Setelah menerapkannya pada sebuah proyek kecil dan berhasil cukup baik (umpan balik positif), penyelia tersebut mencoba pada sebuah proyek besar, dan lagi berhasil baik. Ia akan meneruskan hal ini sehingga semua pemrograman dilakukan secara ini (suatu keadaan mantap) atau hingga menemukan proyek yang cara ini tidak bekerja baik sehingga menghasilkan umpan balik negatif.

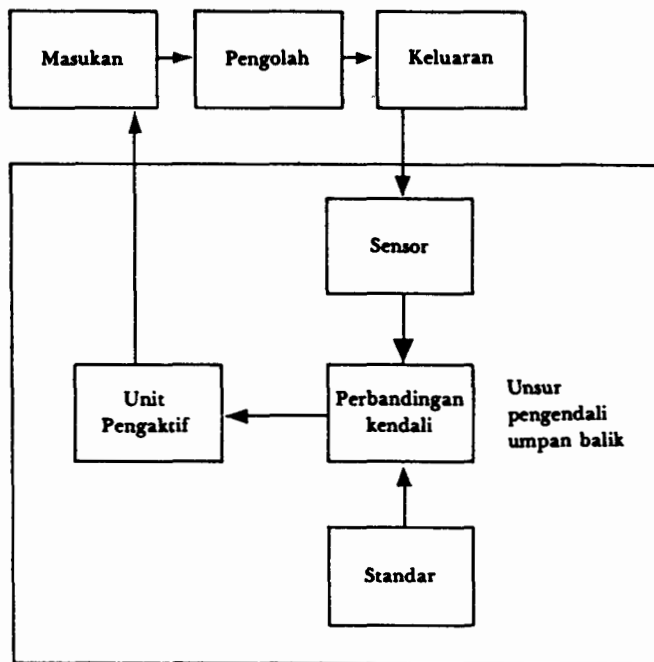
Umpan balik dimana sistem mengubah operasinya bukanlah satu-satunya penyesuaian yang dapat dipakai pada sistem keorganisasian. Dalam menanggapi umpan balik organisasi dapat mengubah standarnya (sasaran; tujuan, maksud, dan sebagainya). karena organisasi bersifat menuju-tujuan dan mengorganisi-diri, maka perubahan tujuan dapat menyebabkan perubahan dalam sistem untuk mencapainya.

## Pengendalian Umpan balik Negatif

Pengendalian dalam sebuah sistem pada dasarnya berarti menjaga agar sistem beroperasi dalam batas prestasi tertentu. Sebuah sistem yang berada dalam kendali akan beroperasi dalam batas toleransi yang telah ditentukan. Sebagai contoh, sebuah sistem produksi otomatis adalah terkendali bila masukan bahan dan energi standar, dan dengan persentase ketidak-sempurnaan dalam batas yang diijinkan. Sebuah sistem yang tak terkendali akan berfungsi di luar batas yang diijinkan karena mekanisme pengaturan tidak bekerja. Pengendalian dengan memakai umpan-balik negatif biasanya melibatkan empat unsur:

1. Sebuah ciri/karakteristik atau kondisi yang harus dikendalikan. Ciri atau kondisi harus dapat diukur dari beberapa keluaran.
2. Sebuah sensor untuk mengukur ciri atau kondisi.
3. Sebuah unit pengendali yang membandingkan pengukuran dengan suatu standar bagi ciri atau kondisi tersebut.
4. Sebuah alat penggerak yang menjalankan suatu isyarat masukan korektif pada pengolahan.

Unsur-unsur ini tampak sebagai diagram Gambar 8-9. Sebuah contoh paling umum adalah termostat adan sistem penghangat. Termostat mengukur temperatur udara (hasil sistem penghangat) dan membandingkannya dengan kedudukan termostat. Bila tempaatur turun di bawah kedudukan (standar), termostat akan menghidupkan pemanas, yang menyebabkan penambahan panas. Sebuah contoh keorganisasian adalah penggunaan sebuah anggaran sebagai standar dan penerapan berbagai tekanan keorganisasian (termasuk menghentikan karyawan) untuk mempertahankan pendapatan dan biaya agar tidak banyak menyimpang dari anggaran. Pengawasan dan operasi sebuah sistem dapat menambah pengalaman sehingga sistem mencapai suatu keadaan mantap di mana hanya timbul sedikit penyimpangan tak terduga terhadap standar. Tetapi, dengan berubahnya/timbulnya gangguan (pergantian personalia, pergantian penyelia, kebijakan pembayaran baru, jenis dokumen baru) akan menyebabkan, sistem bergeser lagi. Bila umpan balik negatif dan sistem penyesuaian bekerja, sistem segera akan stabil atau mantap kembali.



Gambar 8-9. Unsur pengendali umpan balik negatif.

## Loop Tertutup atau Terbuka

Loop pengendali umpan balik sering digolongkan sebagai tertutup atau terbuka. Sebuah loop pengendali tertutup adalah sebuah pengendali otomatis seperti sebuah termostat atau pengolahan yang dikendalikan oleh komputer. Hampir sama dengan sebuah sistem tertutup yang dipisahkan sama dengan sebuah sistem tertutup yang dipisahkan dari gangguan (*disturbance*) lingkungannya, sebuah loop umpan balik tertutup dipisah

dari gangguan dalam loop pengendalian. Sebuah loop pengendalian terbuka dalam loop dengan gangguan acak (*random disturbance*), seperti yang berhubungan dengan elemen pengendalian manusia. Ada berbagai variasi antara kedua ekstrim ini. Dengan lain perkataan, pengendalian manusia cenderung menjadikan sebuah sistem tertutup. Karena itu sistem manusia/mesin adalah suatu upaya untuk memanfaatkan sifat terbaik keduanya untuk menjadikan sistem setertutup mungkin.

## **Hukum Variasi Kebutuhan (*Law of Requisite Variety*)**

Salah satu gagasan dasar teori pengendalian sistem adalah kebutuhan akan variasi kebutuhan untuk mencapai pengendalian. Disini ada berbagai rumusan yang cermat, tetapi pemahaman akal yang sehatnya adalah bahwa untuk mengendalikan setiap keadaan unsur sistem yang mungkin, harus ada keadaan pengendalian yang berkaitan. Untuk mengendalikan seratus keadaan unsur sistem, harus ada seratus keadaan pengendalian yang berbeda. Ditinjau dari sudut lain, harus ada setidaknya sama banyak variasi pengendalian diterapkan dengan banyaknya cara sistem lepas dari kendali. Ini juga berarti bahwa pengendali (*controller*) sebuah sistem harus mampu menerima informasi keluaran setiap unsur dan meneruskan setiap variasi masukkan pengendalian kembali pada setiap elemen sistem. Ini membutuhkan penanganan informasi berjumlah besar dan kapasitas saluran yang besar pula. Dalam istilah keorganisasian, seorang manajer yang ingin mengendalikan sebuah sediaan yang terdiri dari 10.000 satuan barang harus mampu menerima informasi terperinci untuk setiap satuan barang dan menerbitkan tanggapan pengendalian berbeda untuk setiap variasi yang mungkin untuk keadaan setiap satuan barang. Ini berada diluar kemampuan seseorang dalam arti kapasitas saluran untuk menerima dan meneruskan data dan dalam kemampuan mengolah untuk menerbitkan berbagai tanggapan pengendalian. Manajer tadi menangani hal ini dengan membagi sistem atas subdivisi dan menugaskan seorang bawahan untuk mengendalikan subdivisi tersebut. Setiap bawahan dilengkapi dengan aturan keputusan untuk menciptakan berbagai tanggapan yang dibutuhkan bagi pengendalian sediaan yang ditugaskan. Sebuah contoh sistem tanpa variasi kebutuhan akan menerangkan konsep ini:

Sebuah perusahaan pembikin alat-alat berat mendadak mendapatkan sediaan barang baku dan barang setengah-jadinya meningkat. Tetapi pada saat yang sama, mengalami penurunan penjualan dan produksi. Sistemnya telah menjadi tak terkendali. Penyebabnya dilacak sampai pada analisis bahan yang membuat keputusan sediaan detail. Mereka dibekali aturan keputusan untuk memesan, membatalkan, dan sebagainya. Dalam keadaan normal, mereka tidak memiliki aturan atas bagaimana menangani sediaan bila produksi menurun dan sebagian produksi dibatalkan. Berarti sistem tidak menyiapkan variasi kebutuhan atas tanggapan pengendalian. Dalam kasus ini, kegawatan pemulihan tidak memungkinkan aturan baru dirumuskan dan diberlakukan. Yang terjadi, setiap analisis bahan di perlakukan sebagai sebuah sistem yang berarti sendiri, diberikan suatu sediaan target dan diminta untuk mencapainya. Dengan diberikan kebebasan untuk menimbulkan tanggapan pengendalian, mereka dapat mengurangi sediaan tersebut dalam waktu beberapa bulan.

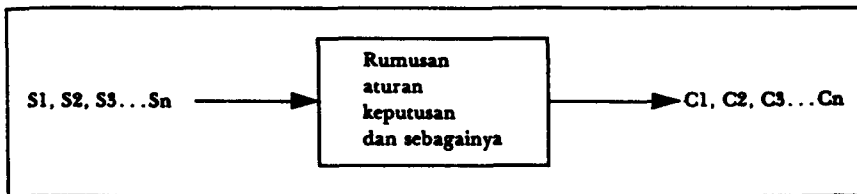
Bagi perancang sistem informasi, hukum variasi kebutuhan berarti dalam sistem

- yang akan dikendalikan, tiap pengendali (manusia atau mesin) harus dilengkapi dengan:
1. Tanggapan pengendalian yang cukup (apa yang harus dilakukan pada setiap kasus), untuk mengatasi semua kondisi yang dihadapi sistem.
  2. Aturan keputusan untuk menimbulkan semua tanggapan pengendalian yang mungkin, atau
  3. Wewenang untuk menjadi sebuah sistem yang berdiri sendiri agar dapat menimbulkan tanggapan pengendalian (Gambar 8-10).

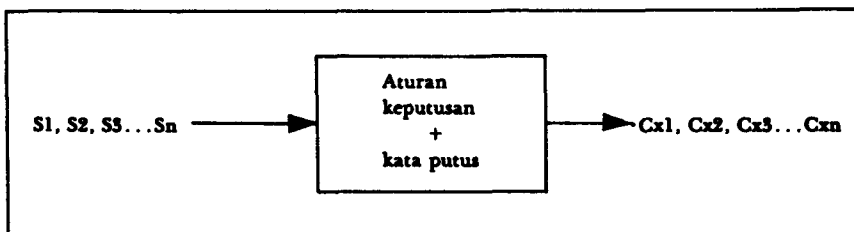
Menyebutkan satu persatu tanggapan yang mungkin timbul hanya dimungkinkan dalam kasus sederhana. Sekalipun aturan keputusan bekerja dengan baik, tetapi untuk mencakup semua dalam sistem terbuka tetap sulit. Sistem terbuka yang dikendalikan oleh komputer tidak cukup layak karena hukum variasi kebutuhan ini. Pemecahannya adalah dengan menggunakan manusia/mesin dimana komputer memakai aturan keputusan untuk menimbulkan tanggapan pengendalian atas kasus yang mungkin dan seorang manusia yang mengambil keputusan untuk menimbulkan tanggapan pengendalian yang tak terduga.

State of variable (Keadaan variabel)	Control response (Tanggapan pengendalian)
S1	C1
S2	C2
S3	C3
•	•
•	•
•	•
Sn	Cn

*Satu persatu*



*Penggerak tanggapan pengendalian deterministik*



*Sistem tanggapan yang mengatur diri sendiri*

Gambar 8-10. Metode untuk memberikan sistem tanggapan pengendalian yang memadai.

## Penyaringan (Filtering)

Penyaringan sering dipakai untuk masukkan sistem dan dalam umpan balik. Sebuah penyaringan pada dasarnya adalah sebuah unsur sistem yang menahan masukan tertentu, dan meloloskan lainnya untuk memasuki sistem. Penyaringan oli sebuah mobil membiarkan oli masuk tetapi menahan partikel logam dan sebagainya. Penyaringan dapat dipakai untuk:

1. Mengurangi jenis masukan. Sebagai contoh, sekretaris direktur organisasi bertindak sebagai sebuah penyaring untuk memisahkan jenis surat tertentu (misal keluhan produk oleh pelanggan) pada direktur dan hanya meloloskan jenis surat yang benar-benar membutuhkan kebutuhan direktur.
2. Mengurangi banyaknya informasi. Sebuah sistem umpan balik menyebabkan sistem tersebut menimbulkan tanggapan korektif. Tetapi mungkin tidak dikehendaki bahwa sistem tanggapan terhadap penyimpangan kecil. Sebuah penyaringan dipakai untuk menghapuskan umpan balik yang tidak mencapai batas yang tidak membutuhkan koreksi. Laporan pengecualian dalam industri yang hanya meliputi butir-butir yang membutuhkan penanganan (semua lainnya dianggap berada dalam batas pengendalian) merupakan contoh sebuah penyaringan.

## ANCANGAN SISTEM

Konsep-konsep yang berhubungan dengan sistem telah diterapkan dalam berbagai ancangan sistem terhadap pemecahan persoalan dan manajemen. Dua diantaranya cukup penting bagi perancangan sistem informasi — analisis sistem dan manajemen proyek.

### Analisis Sistem

Inti dari analisis sistem adalah berusaha memandang keseluruhan persoalan dalam konteks: meneliti secara sistematis sasaran sistem dan kriteria untuk efektivitas sistem. Juga untuk menilai pilihan-pilihan dalam hal efektivitas biaya. Hasil analisis memberikan petunjuk peninjauan ulang sasaran dan kriteria, perumusan kriteria baru telaah biaya/efektivitas dari pilihan telah jelas bagi pengambilan keputusan. Telaah biaya/efektivitas biasanya melibatkan sebuah analisis kepekaan (*sensitivity analysis*) untuk menentukan seberapa peka terhadap perubahan dalam variabel-variabelnya.

Analisis sistem dapat menggunakan alat mulai dari analisis perilaku biaya (*cost behavior analysis*) yang sederhana sampai pada simulasi komputer yang canggih (*sophisticated*). Ancangan model matematik secara luas dipakai oleh para ilmuwan dan riset operasi.

Untuk menghargai nilai dan juga kesulitan dalam ancangan hendaknya diperhatikan persoalan dalam mengalokasi sumber daya untuk pendidikan lebih tinggi. Dalam ancangan non-sistem, sumber daya (fakultas, dana riset, bangunan dan sebagainya) dialokasikan untuk departemen akademis berdasarkan banyaknya siswa, alokasi lampau, kekuatan tuntutan kepala departemen dan sebagainya. Penilaian didasarkan pada suatu kemajemukan

individu, faktor-faktor yang tak bersangkutan seperti reputasi fakultas. Dalam ancangan sistem, departemen didefinisikan sebagai sistem yang menerima masukan dan untuk mencapai sasaran terukur yang sudah ditentukan, seperti banyaknya siswa lulus. Tetapi contoh ini menunjukkan persoalan dalam menerapkan ancangan sistem pada bidang seperti pendidikan, yaitu dalam menentukan tujuan sistem yang dapat diukur. Bagaimana orang dapat menetapkan mutu pelajaran? Departemen Pendidikan Amerika mengadakan eksperimen dengan kontrak prestasi untuk menetapkan dan menjalankan program perbaikan membaca. Dalam ancangan non-sistem, proyek semacam itu harus dinilai dalam hal banyaknya siswa terdaftar, perbandingan siswa/pengajar dan sebagainya. Dalam ancangan sistem yang digunakan, proyek dinilai berdasarkan perubahan terukur dalam kemampuan membaca peserta. Hasil campuran Eksperimen (sebagian kecil berhasil, sebagian kecil gagal, sebagian besar tidak jelas) menunjukkan keadaan awal (*embryonic state*) penggunaan teknik tersebut dalam bidang pelayanan sosial.

### **Manajemen Proyek**

Setiap organisasi pernah mengalami saat di mana sebuah proyek khusus dilaksanakan seperti membangun sebuah pabrik baru, mengembangkan sebuah produk baru, atau mengembangkan sistem informasi. Sebagian industri, misalnya bidang antariksa, sebagian besar terdiri dari proyek semacam ini. Sebuah perusahaan antariksa mungkin tidak mempunyai pekerjaan yang berkelanjutan, tetapi mungkin mengerjakan hanya pengembangan proyek-proyek sistem pekerjaan senjata baru atau suatu kendaraan untuk ulang alik keruang angkasa. Industri lain memiliki banyak proyek tetapi hanya dalam fungsi tertentu seperti pengembangan produk. manajemen proyek-proyek tersebut dapat mengikuti berbagai pola berbeda, tetapi sebuah ancangan yang sangat berhasil dapat dikatakan adalah ancangan sistem pada manajemen proyek. Ia memakai banyak konsep sistem yang diuraikan dalam bab ini.

Ancangan sistem manajemen proyek pada dasarnya adalah memadukan sistem dengan sasaran sistem. Langkah pertama dalam manajemen proyek secara cermat dan memilih seorang manajer proyek tunggal yang bertanggungjawab atas keseluruhan proyek. Kesatuan atau keutuhan sistem dikenal melalui tindakan memasang seorang penanggungjawab tunggal untuk proyek tersebut.

Manajer proyek tersebut memperinci (mengunsurkan) sistem proyek menjadi sub-sistem. Setiap sub-sistem didefinisikan secara cermat atas sasarannya, hubungan dengan yang lain-lain subsistem, dan waktu penyerahannya. masing-masing subsistem ditugaskan pada seorang manajer subsistem. Tiap manajer subsistem mengunsurkan/menguraikan subsistem dengan cara yang sama dan definisikan atas masukan, keluaran, *interface*/penghubung, sasaran, dan jadwal waktu penyerahan. Proses ini berlangsung terus sampai unsur kecil mudah dikelola. Unsur terkelola ini mungkin berupa komponen fisik dalam kasus sebuah bangunan atau peluru kendali, atau sebuah unit kerja seperti modul program dalam kasus sistem perangkat lunak.

Sebuah sistem perancangan dan pengendalian proyek ditanamkan untuk memonitor setiap subsistem. Kemajuan setiap subsistem diikuti dengan padanan pada jadwal waktu, kemajuan komponen sistem yang telah selesai, dan sebagainya. Sesuatu perubahan dalam spesifikasi atau jadwal waktu, menyebabkan sistem manajemen proyek

mengkomunikasikan informasi yang perlu pada setiap subsistem yang terpengaruh. Perencanaan dan pengendalian proyek dibimbing oleh sasaran sistem. Kemajuan proyek diukur berdasarkan kemajuan sistem dan bukan berdasarkan kemajuan sub-sistem terpisah.

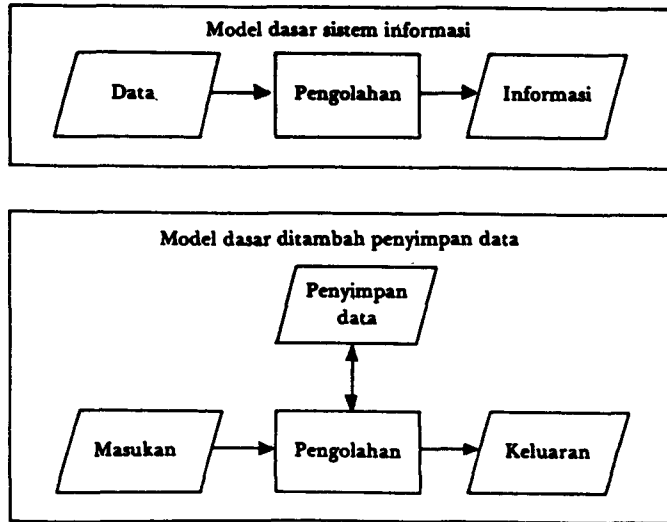
Konsep ini dapat digambarkan dalam sebuah sistem persenjataan baru seperti sebuah rudal (peluru kendali) yang dapat dimuat dalam truk. Sebuah ancangan non-sistem mungkin akan berupa kontrak-kontrak terpisah untuk rudal, truk bahan pelatihan, pengujian dan sebagainya. Ancangan sistem memasang seseorang, seorang manajer proyek, yang bertanggung jawab penuh atas semua yang dibutuhkan untuk beroperasinya rudal. Subkontrak dapat dilakukan bagi sub sistem, tetapi ada pengawasan ketat berdasarkan sasaran yang telah ditetapkan dan waktu yang dibutuhkan untuk setiap subsistem. Karenanya sebagai contoh, adalah tidak relevan betapa baik pun truk bila hanya ditinjau sendiri. Yang penting adalah prestasi truk sebagai bagian sistem.

## **KONSEP SISTEM DITERAPKAN PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN**

Sebagai sebuah sistem, sistem informasi manajemen dan semua subsistem dapat ditelaah dan dipahami dalam lingkup konsep sistem yang diuraikan dalam bab tersebut. Bagian ini mensurvei penerapan konsep sistem pada sistem pengolahan informasi.

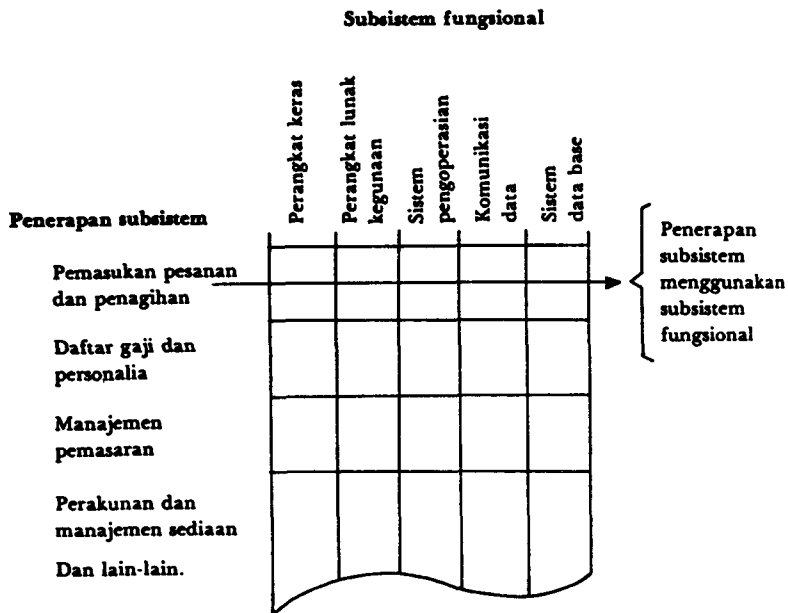
### **Sistem Informasi Sebagai Sebuah Sistem**

Sistem informasi menerima masukan dan intruksi, mengolah data tersebut sesuai intruksi, dan mengeluarkan hasilnya. Model dasar sistem: masukan, pengolahan dan keluaran adalah cocok bagi kasus sistem pengolahan informasi yang paling sederhana dimana semua masukan tiba pada saat bersamaan. Tetapi hal ini jarang terjadi. Fungsi pengolahan informasi sering membutuhkan data yang telah dikumpulkan dan diolah dalam priode waktu sebelumnya. Karena itu ditambahkan sebuah penyimpanan data file (*data file storage*) ke dalam model sistem informasi. Dengan begitu kegiatan pengolahan tersedia baik bagi data baru maupun data yang telah dikumpulkan dan disimpan sebelumnya (Gambar 7-11). Setelah ditambahkan penyimpanan data, fungsi pengolah informasi bukan lagi hanya mengubah data menjadi informasi tetap juga menyimpan data untuk penggunaan kelak. Model dasar pengolahan informasi berguna dalam memahami bukan saja keseluruhan sistem pengolahan informasi, tetapi juga untuk penerapan pengolahan informasi secara sendiri. Setiap penerapan dapat dianalisis menjadi masukan, penyimpanan, pengolahan, dan keluaran.



Gambar 8-11. Model dasar sistem informasi

Sistem pengolahan informasi memiliki sistem fungsional seperti sistem perangkat keras, sistem pengoperasian (*operating system*), sistem komunikasi, dan sistem data base. Ia juga memiliki subsistem seperti masukan pesanan dan penagihan, dan daftar gaji serta personalia. Penerapan subsistem memanfaatkan subsistem fungsional (Gambar 8-12).



Gambar 8-12. Subsistem fungsional dan penerapan subsistem dalam sistem informasi

## Ancangan Sistem Pada Analisis dan Perancangan Sistem Informasi

Sebuah sistem informasi adalah cukup terpadu dan saling berhubungan sehingga harus dipandang sebagai sebuah sistem tunggal. Tetapi ia juga cukup rumit sehingga harus dipecah menjadi subsistem untuk merencanakan dan mengendalikan perkembangannya dan untuk mengendalikan operasinya. Sifat proyek sistem dari penerapan pengolahan informasi berarti bahwa ancangan sistem untuk pengendalian proyek pada umumnya cukup tepat. Hal ini memberikan kesan penerapan konsep sistem berikut ini dalam perkembangan proyek sistem informasi:

1. Sistem informasi didefinisikan dan tanggungjawab dibebankan sepenuhnya pada satu orang.
2. Sub-sistem penting pengolahan informasi didefinisikan. Sempadan/batas serta hubungan/*interfacenya* dispesifikasikan secara cermat.
3. Siapkanlah sebuah jadwal perkembangan.
4. Setiap subsistem yang telah siap untuk dikembangkan, ditugaskan pada sebuah proyek. Pemimpin proyek mengunsurkan pekerjaan menjadi sub-sistem dan membebaskan tanggung jawab untuk masing-masingnya.
5. Sebuah sistem pengendali dipakai untuk memonitor perkembangan proses.

Pengurusan sistem informasi atas subsistem dan subsistem atas subsistem lebih kecil adalah vital. Sebab hal ini memungkinkan pembagian keseluruhan sistem informasi yang sangat rumit menjadi unit-unit kerja yang mudah ditangani. Bila setiap subsistem dispesifikasikan dan dirancang secara cermat sehingga sesuai dengan sempadan yang disiapkan untuknya dan dapat berhubungan secara tepat, maka bagian-bagian tersebut akan saling mengisi dan bekerja berasma secara utuh.

Konsep ini sederhana. Pelaksanaanya lebih rumit. Beberapa pertanyaan operasional adalah: Berapa besar sebaiknya sebuah subsistem? Bagaimanakah hubungan didefinisikan? Bagaimana mungkin sempadan (*boundaries*) dibuat agar jangan membingungkan? persoalan-persoalan tersebut bila sebuah sistem yang telah dibagi-bagi dijalankan bersama dan biasanya terdapat pada sempadan dan hubungannya. Karena itu pertanyaan-pertanyaan operasional ini relevan dalam melaksanakan konsep tersebut. Ancangan dalam memakai definisi sistem, sempadan, dan hubungan dalam merencanakan, menugaskan, dan mengendalikan perancangan sistem sangat penting bagi sebuah sistem informasi yang baik.

Sebuah sistem pemasukan pesanan sederhana akan melukiskan ancangan sistem terhadap rancangan ini. Sistem tersebut dapat didefinisikan dalam bentuk beberapa subsistem atau modul. Masing-masing subsistem dari sistem pemasukan pesanan ini dapat didefinisikan dalam bentuk sempadan (apa yang dilakukan dan apa yang tidak dilakukannya) dan hubungan/*interfacenya* (apa diperolehnya dari subsistem lain dalam subsistem ini atau dari sistem lain dan apa yang harus disediakan untuk subsistem atau sistem lain). Sebagai contoh, subsistem penyuntingan (editing) masukan menerima masukan yang telah didefinisikan dari prosedur masukan dan memberikan keluaran yang telah didefinisikan pada subsistem pemeriksaan kredit. Ia juga berhubungan dengan sebuah

rutin penanganan kesalahan.

---

<b>Subsistem</b>	
Sistem pemasukan pesanan	Prosedur masukan Penyuntingan (editing) masukan Pemeriksaan kredit Pemeriksaan dan penyesuaian sediaan Penulisan pesanan Pengambilan di gundang Penetapan harga dan pembuatan faktur Penanganan kesalahan

---

Konsep kotak hitam (*black box*) akan berguna bila subsistem sempadan, dan hubungan sudah didefinisikan. Beberapa subsistem pengolahan dapat dianggap sebagai kotak-kotak hitam, dan hal ini tidak perlu didefinisikan secara lengkap bagi perkembangan sistem informasi yang akan dimulai. Sebagai contoh, pada saat merencanakan keseluruhan sistem pemasukan pesanan, pemeriksaan kredit dapat dianggap sebagai sebuah kotak hitam dan tidak didefinisikan menurut aturan-aturan dan sebagainya untuk bisa memutuskan apakah seorang pelanggan dapat diberi kredit. Ia hanya didefinisikan untuk masukan dan keluaran. Proses ini disebut juga sebagai kotak hitam. Dalam proses perkembangan kelak seorang analis sistem dilengkapi dengan masukan yang telah didefinisikan dan keluaran yang dikehendaki dan ditugaskan untuk bekerja dengan departemen kredit sambil mendefinisikan aturan-aturan didalam kotak hitam tersebut.

## Konsep Perancangan Sistem Informasi dari Konsep Sistem

Beberapa konsep perancangan yang penting dalam perancangan sistem informasi manajemen berasal dari konsep sistem lain yang diuraikan dalam bab ini. Ini adalah penggunaan sistem, pemisahan (*decoupling*), umpan balik, variasi kebutuhan (*requisite variety*) dan penyaringan (*filtering*).

**Penggunaan subsistem.** Penggunaan subsistem dapat disebut pula sebagai konsep modular atau blok bangunan. Konsep subsistem digunakan dalam manajemen proyek, tetapi juga dalam perancangannya. Hal ini dilukiskan melalui perancangan program berdasarkan konsep ini. Program tersebut dirancang sebagai beberapa modul atau subprogram. Setiap modul melaksanakan sebuah tugas program seperti membaca masukan, mengeluarkan laporan atau memeriksa kesalahan. Sebuah modul esekutif atau rutin utama terdiri dari langkah-langkah program untuk memanggil modul subprogram dalam urutan yang benar. Sebuah modul subprogram dapat memanggil modul-modul lain (yaitu, subsistem dapat berkomunikasi satu dengan yang lainnya).

Pembatasan subsistem adalah penting bagi pemeliharaan sistem (yaitu menyesuaikan/*updating* dan mengoreksi/*correcting*). Bila sebuah subsistem memiliki batas jelas

dan hubungan dispesifikasikan secara jelas pula, maka sesuai perubahan atau koreksi dapat lebih mudah dibuat daripada bila tertimbun dalam sebuah proses lebih besar, karena lebih mudah menilai dampak perubahan koreksi dan lebih mudah menguji penyesuaian.

**Pemisahan (*decoupling*).** Konsep sistem terbuka mengenal adanya gangguan lingkungan terhadap sistem. Dalam kenyataan, eksistensi sistem terbuka tergantung pada kemampuannya untuk menyesuaikan diri terhadap tekanan dan pengaruh lingkungan.

Konsep pemisahan didasarkan pada pemikiran bahwa sistem terbuka sulit atau tak mungkin digandeng secara erat karena persyaratan komunikasi atau karena tingkat penyesuaian subsistem yang tergandeng erat satu dengan yang lainnya. Metode-metode pemisahan yang telah diuraikan adalah penggunaan sediaan atau penyangga (*buffer*), penggunaan sumber daya lentur (*slack resource*), dan penggunaan standar. Semua konsep ini berguna dalam perancangan sistem informasi.

---

### **Mekanisme pemisahan Penerapan pada perancangan sistem pengolahan informasi**

---

Sediaan, penyangga,  
masa jalur tunggu

Dalam pengolahan komputer, sistem masukan/keluaran beroperasi pada tingkat berbeda dengan pengolah (prosesor). Sebuah konsep ingatan penyangga (*buffer memory*) digunakan untuk menyimpan data guna mengatasi perbedaan tingkat ini. Dalam sistem manusia/mesin, manusia mustahil dapat menerima atau mengirim semua yang dikirim atau diminta komputer atas suatu tanggapan. Komputer tidak selalu siap untuk menerima pesan. Ini berarti bahwa harus ada sebuah penyangga untuk menyimpan pesan untuk mengatasi perbedaan ini. Dalam sebuah sistem manual, seorang petugas dapat melakukan pemeriksaan faktur pembayaran dan menyiapkan bonnya. Petugas berikutnya memeriksa bon tersebut, memberi kode transaksi, dan menyiapkan cek. Dalam sebuah sistem yang tergandeng erat, segera petugas pertama selesai, petugas kedua mulai. Tetapi meski tingkat produksinya sama, kedua petugas tidak dapat menyelesaikan tiap faktur pada saat yang sama. Pengaruh acak mengenai pada yang satu tetapi tidak pada yang lain. Pemecahannya adalah sebuah sediaan faktur yang akan diperiksa dan cek yang telah ditulis antara petugas kesatu dan kedua. Dalam kasus di mana diharuskan pelayanan seketika, tetapi ada variasi dalam tingkat datangnya orang atau pesan dan sebagainya yang harus dilayani, sebuah jalur tunggu menjadi mekanisme pemisah. Sebagai contoh, dalam sebuah jasa informasi telepon, akan tidak ekonomis menyiapkan petugas sebanyak diperlukan untuk menangani beban puncak permintaan informasi telepon. Sebuah jalur tunggu diadakan dengan meminta orang di telepon menunggu sampai seorang analis informasi telah bebas untuk

melayani panggilan.

**Sumber daya lentur** Sistem perangkat keras komputer biasanya dirancang dengan sumber daya yang lentur. Sebuah sistem komputer jarang dibebani penuh dengan kerja. Sebagian jamnya tidak dijadual. Ini memungkinkan sistem menangani penyimpangan beban pengolahan. Departemen penagihan tidak perlu memberitakan pengolahan data bahwa banyaknya tagihan akan 25 persen di atas normal. Sumber daya lentur komputer biasanya akan menangani variasi masukan ini tanpa kesulitan. Dalam merancang sistem pengolahan informasi, perancang akan mempertimbangkan adanya sedikit kelenturan dalam sistem. Dalam sistem manusia/mesin, perancang dapat merencanakan agar pengolahan manusia mampu menanggapi variasi kegiatan jangka pendek yang pokok. Sebagai contoh, seorang petugas penerima pembayaran mungkin mampu menangani rata-rata 15 pembayaran per jam. Tetapi ia mungkin dapat meningkatkan pengolahan untuk menangani peningkatan permintaan — katakan saja sampai tingkat dua kali lipat.

**Standar** Pemakai standar dapat menghapus atau mengurangi kebutuhan komunikasi antar subsistem informasi. Penggunaan metode standar (misal untuk menangani pemanfaatan loop) dan standar (misal standar bagan arus/*flow chart*) akan mengurangi kebutuhan komunikasi antar pemrogram dan analisis sistem di sebuah proyek. Sebuah data base biasanya menyajikan penyederhanaan hubungan antara program dengan data. Seorang pemrogram tidak perlu menghiraukan semua komunikasi program lain dengan data base. Sebuah metode standar telah disediakan untuk mencapai data base, sehingga menghapus perlunya koordinasi ketat dengan subsistem lain.

---

**Umpan Balik.** Umpan balik membutuhkan suatu standar terukur yang bisa mengukur keluaran dan sebuah mode pengendalian masukan untuk mempengaruhi proses. Sebuah anggaran adalah suatu standar prestasi umum yang disediakan oleh pengelola informasi. Umpan balik kepada manajer menunjukkan penyimpangan dari standar anggaran. Manajer kemudian mengubah kegiatan untuk menjaga pengolahan agar tetap dalam batas anggaran (atau dapat pula mengubah standarnya).

**Varasi Kebutuhan.** Satu hal penting dalam perancangan sistem informasi adalah kebutuhan menyediakan beberapa metode yang memberikan tanggapan pengendalian pada tiap variabel terkendali yang mungkin. Karena sering sulit untuk menghitung semua

tanggapan, perancang harus memperhitungkan kasus-kasus pokok dalam suatu situasi keputusan kemudian memakai seorang penyelia atau orang lain untuk menerbitkan tanggapan atas situasi yang tak terduga.

**Penyaringan (Filtering).** Penyaringan perlu digunakan dalam sistem informasi untuk mengurangi data yang tak diperlukan atau tidak relevan memasuki pengolahan atau dikeluarkan kepada subsistem (mungkin manusia) lain.

## IKHTISAR

Bab ini telah menguraikan konsep-konsep pokok dengan penekanan atas konsep yang relevan bagi perancangan sistem informasi.

Sebuah sistem terdiri atas bagian-bagian yang bergabung untuk satu tujuan. Model dasarnya adalah masukan, pengolahan, dan keluaran, tetapi dapat pula dikembangkan hingga menyertakan pula penyimpanan. Sistem dapat terbuka atau tertutup, tetapi sistem informasi biasanya adalah sistem terbuka, berarti menerima beberapa masukan tak terkendali dari lingkungannya.

Pengunsuran (*factoring*) sistem atas sub-sistem adalah sebuah tindakan penting dalam menyederhanakan perancangan sistem. Penggunaan sistem biasanya membutuhkan beberapa mekanisme pemisahan untuk mengurangi kerumitan koordinasi dan komunikasi antar mereka.

Pengendalian dalam sistem adalah berdasarkan umpan balik. Loop dapat terbuka atau tertutup. Penyaring dapat digunakan untuk mengurangi persyaratan pengolahan dengan mengurangi masukan. Hukum variasi kebutuhan menjadi penting dalam merancang sistem pengendalian karena menyatakan perlunya suatu metode yang mengadakan tanggapan pengendalian bagi setiap keadaan variabel terkendali.

Ancangan sistem diterapkan dalam tahapan teratur pada analisis sistem dan manajemen proyek. Konsep-konsep sistem juga mempunyai penerapan langsung pada perancangan sistem informasi.