

PERANCANGAN SISTEM TERINCI

(reference: Burch, chp. 8-13, Jogiyanto, chp. 7)

- A. DESAIN OUTPUT
- B. DESAIN INPUT
- C. DESAIN PROSES
- D. DESAIN DATABASE
- E. DESAIN KONTROL
- F. DESAIN JARINGAN

A. DESAIN OUTPUT

Tujuan : mengubah data ke informasi yang berkualitas dan dapat digunakan. Tujuan akhirnya adalah untuk proses pengambilan keputusan.

Informasi yang berkualitas dan dapat digunakan meliputi hal2 berikut :

- accessibility : easy-to-use interfaces
- timeliness : dibuat sesuai waktu untuk melakukan aksi
- relevance : menghindari detail yang berlebihan
- accuracy : bebas dari kesalahan
- usability : sesuai dengan model mental/ tipe kognitif user.

Desainer output harus menyediakan suatu produk terhadap klien (end user) yang akan menggunakan report. Desainer harus bertanya kepada klien, format output apa yang sangat membantu dan harus digunakan.

Report Untuk Level Manajemen

Report berhirarki

Report dibuat untuk masing2 level untuk menerima informasi yang sesuai dengan permintaan khusus tanpa memberikan detail yang tidak relevan.

Para eksekutif akan melihat trend, tendensi dan pola. Mereka ingin mengetahui apakah masing2 bagian sudah mencapai tujuan. Ada 2 macam report :

- Filter report : report dibuat untuk memfilter elemen data yang sesuai dengan permintaan. Biasanya difilter pada level atasan/ superior.
- Responsibility report : report dibuat untuk melihat siapa yang bertanggungjawab. Apakah CEO, manajer pemasaran atau spesialis media, dll.

Report Yang Membedakan Data

Report dibuat untuk membantu manajer dan user lain dalam memilih 2/ lebih item untuk menyusun kesamaan atau ketidaksamaan (perbedaan). Ada 3 macam, yaitu :

Horizontal report : laporan rugi laba, neraca, jumlah setiap item dibandingkan dengan item yang berhubungan pada satu/ lebih report sebelumnya

Vertical report : laporan pendapatan, yang membedakan suatu bagian dari totalnya dalam report (%)

Counterbalance report : setiap situasi dibandingkan (skenario worst-, moderate- dan best-case).

Report Untuk Monitor Variansi Data

Dibedakan :

Variance report : membandingkan standard dengan hasil aktual yang diperoleh. Report ini dibuat sesuai dengan waktu atau selesainya suatu proses.

Exception report : seperti variance report tetapi beberapa kuota (batasan) dibuat untuk suatu proses atau aktivitas. Report ini dibuat hanya ketika beberapa proses atau aktivitas tidak sesuai dengan batasan/ kuota.

Dasar2 Merancang Layar

Teknik untuk merancang layar report dapat diperoleh/ diadopsi dari perancangan report di kertas. Yang harus diperhatikan :

- Organisasi dari layar
- Justifikasi dari field data dan pelabelan
- Judul
- Spasi
- Identifikasi judul & layar
- Pewarnaan

Membuat Grafik Untuk Ilustrasi Data

Grafik merupakan suatu cara untuk mengilustrasikan informasi secara numerik yang dapat dipahami dengan cepat. Grafik mengubah kuantitas ke suatu bentuk. Ada 4 tool untuk prototipe grafik yaitu spreadsheet, CASE tools, DBMS dan 4th GL. Grafik dibagi2 dalam beberapa kategori berdasarkan macam informasi yang diinginkan :

- Scatter graph : untuk menunjukkan trend suatu data.
- Line graph : menggambarkan fluktuasi melalui waktu, apakah naik atau turun (tinggi, rendah atau stabil).
- Bar graph : menunjukkan proporsi atau hubungan kuantitas. Ada 2 yaitu horizontal dan vertikal. Penekanannya lebih pada batas bukan fluktuasi.
- Sectograph : menggambarkan berapa jumlah total yang terpisah. Ada 2 macam yaitu pie chart dan layer chart.
Pie chart merupakan suatu lingkaran yang terbagi dalam 2/ lebih segmen yang merepresentasikan suatu prosentasi.
Layer chart seperti line graph tetapi area antara line mepresentasikan kuantitas dan menambah jumlah totalnya.
- Picturegraph : menggunakan simbol2 atau icon2 khusus sebagai pengganti bar. Setiap gambar menunjukkan kuantitas item yang diilustrasikan.

Membuat Tabel dan Matriks

Tabel dan matrik menggabungkan ciri dari report tabular konvensional dan grafik. Keduanya diaplikasikan untuk hubungan yang penting, menunjukkan perbandingan, dan memberikan instruksi.

Tabel

Dibentuk dari sejumlah kolom dengan judul subyek yang diatur dalam garis. Tabel sangat berarti dalam menyediakan rangkuman eksekutif dari informasi.

Matriks

Elemen kolom dan baris yang diatur dalam segi empat. Baik untuk menunjukkan hubungan antara elemen.

B. DESAIN INPUT

Input mengawali dimulainya proses informasi. Input perlu direncanakan untuk mengkonversikan data mentah ke dalam informasi yang berguna (input – output). Beberapa kegiatan untuk mengubah data input :

- Insert into, delete from, update the database
- Menggabungkan dengan data lain dari database untuk menghasilkan output
- Masukkan dan proses langsung menjadi output tanpa menggabungkan dengan data lain
- Inisialisasi aksi atau melaksanakan suatu tugas
- Mengadakan dialog dengan sistem.

Beberapa media dan metode untuk mendapatkan data dan input data :

- Paper form yang digabungkan dengan layar data-entry
- Electronic form
- Direct-entry devices
- Codes
- Menus
- Natural language.

Merancang Paper Forms (Formulir)

Paper forms merupakan pembawa data fisik. Kejadian berlangsung, transaksi terjadi dan aksi diambil. Aktivitas ini mengenerate data yang dapat diambil dan dimasukkan ke dalam sistem untuk diproses. Dapat dilakukan dengan keying atau scanning. Pada beberapa perusahaan, form ini menjadi suatu bisnis, seperti asuransi, saham, kredit, dll.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam merancang paper form :

1. Memilih kertas :

- Lama formulir akan disimpan
- Penampilan dari form
- Banyak form dapat ditangani

- Bagaimana penanganannya (halus, kasar, dilipat2, dibawa2)
- Kemudahan untuk digunakan
- Tahan lamanya untuk pengisian yang lama
- Lingkungan (minyak, kotor, panas, dingin, dll)
- Metode untuk pengisian (tulis tangan, mesin)
- Keamanan terhadap pudarnya data.

Semakin lama form akan disimpan, form tersebut harus semakin baik. Semakin sering digunakan, kelas kertas harus semakin baik pula.

2. Ukuran kertas

Usahakan ukuran kertas yang standar dan banyak dijual. Jika tidak standar, usahakan yang merupakan kelipatan yang tidak membuang kertas, seperti ukuran kertas standar dibagi 2, 3, 4 dst.

3. Warna

Penggunaan warna membantu mengidentifikasi dengan cepat form yang dipergunakan. Warna2 yang baik adalah warna2 yang cerah.

4. Judul formulir

Formulir harus diberi judul untuk menunjukkan jenis dan kegunaannya. Dibuat sesingkat mungkin dan jelas. Nama perusahaan juga perlu dicantumkan.

5. Nomor formulir

Nomor digunakan untuk keunikan. Dapat diletakkan di pojok kiri bawah atau di bawah kanan. Juga digunakan untuk menunjukkan sumber dan jenisnya.

6. Nomor urut formulir

Nomor urut masing2 biasanya dicantumkan di pojok kanan atas. Perlu untuk pengendalian, pelacakan pemeriksaan dan pengarsipan.

7. Nomor dan jumlah halaman

Jika lebih dari sehalaman, nomor dan jumlah halaman perlu agar jika ada yang hilang dapat diketahui.

8. Spasi

Harus diperhatikan bila form akan diisi dengan data yang dicetak dengan mesin.

9. Pembagian area

Form harus dibentuk dengan pembagian area sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam pencarian data. Meliputi area judul, halaman, kontrol, organisasi, obyek, tubuh, berita, otorisasi, jumlah dan nomor.

10. Caption (pelabelan)

Merupakan kata2 yang dicetak di formulir untuk menunjukkan siapa yang harus mengisi data dan apa yang harus diisikan. Macam2-nya : box caption, yes/no

check off caption, horizontal check off caption, checklist caption, blocked spaces caption dan scannable form caption.

11. Instruksi dalam form

Form yang baik adalah harus bersifat self-instruction.

12. Jendela di amplop

Jika form harus dikirimkan, dipergunakan amplop yang berjendela supaya mengurangi penulisan nama dan alamat yang dikirim pada amplop.

13. Jumlah tembusan

Banyak tembusan atau rangkap dari form harus dibuat seefisien dan seefektif mungkin, tidak boleh berlebihan dan tidak boleh kurang. Jalur distribusinya terbagi sequential routing, concurrent routing.

Electronic Forms

Merupakan layar entri data yang dirancang untuk digunakan tanpa adanya sumber dokumen resmi. Dirancang pada sebuah digitizer atau layar VDT sistem CASE, menggunakan beberapa komponen seperti pada formulir, yaitu :

- Pembagian area
- Instruksi
- Line, box dan caption
- Indikator field data
- Urutan guideline perancangan.

Lihat fotokopi gambar 9.11 & 9.12.

Smart Electronic form :

- guide users
- perform calculations
- check limits
- coordinate processing tasks.

Perbandingan Biaya Formulir Kertas & Elektronik

- Cost of running out
- Cost of forms obsolescence
- Cost of inefficient forms
- Cost of using the wrong form
- Cost of forms management and enforcement
- Cost caused by the speed limit of paper
- Cost associated with handling data twice
- Cost caused by data float.

Merancang Elctronic Forms

Lihat fotokopi gambar 9.13 & 9.14.

Direct-Entry Devices

Sering disebut sebagai atomasi data sumber, merupakan uatu cara menginput data yang tidak perlu keying atau diisikan melalui formulir elektronik. Memungkinkan komputer memproses data dengan benar, tanpa melalui kertas, jadi menambah efisiensi input dan mengurangi kemungkinan kesalahan pada saat proses keying.

Beberapa peralatan tersebut :

- Magnetic Ink Character Recognition (MICR)
- Optical Character Recognition (OCR)
- Optical Mark Recognition (OMR)
- Digitizer
- Image scanner
- Point-of-sales (POS) devices
- Automatic Teller Machine (ATM)
- Mouse
- Voice recognition.

Document Image Processing (DIP)

Merupakan teknologi yang digunakan untuk manage dokumen lebih efisien dan mencapai penggunaan minimal kertas. Komponennya :

- Scanner
- Storage on optical media
- Server
- Output melalui VDT, printer atau fax.

DIP ini dapat untuk user tunggal maupun jaringan. Sistem DIP memungkinkan dokumen dapat diakses oleh lebih dari satu orang.

Lihat fotokopi gambar 9.15.

Codes (pengkodean)

Kode digunakan untuk mengklasifikasikan data, memasukkan data ke komputer dan mengambil bermacam2 informasi yang berhubungan dengannya. Kode dapat terdiri dari kumpulan angka, huruf, karakter2 khusus, simbol (bar code), warna dan suara.

Beberapa guideline dalam membuat kode :

1. Mudah diingat
2. Unik
3. Fleksibel
4. Efisien
5. Konsisten
6. Sesuai standar
7. Menghindari spasi

8. Menghindari karakter yang mirip
9. Panjang yang harus sama.

Struktur/ tipe Kode

Beberapa struktur kode adalah :

- Kode mnemonic
Supaya mudah diingat. Dibuat dengan dasar singkatan atau mengambil sebagian karakter dari item yang akan diwakili oleh kode ini.
Misal : P = pria; W = wanita.
- Kode urutan
Disebut juga kode seri, merupakan kode yang nilainya terurut.
Misal : 001 Kas
002 Piutang dagang
003 Persediaan produk selesai

Kebaikan	Kelemahan
sederhana, mudah diterapkan, dapat pendek tapi unik, mudah dicari bila kode diketahui, cocok untuk rekaman di file (no record relatif), baik untuk pengendalian.	penambahan hanya pada akhir urutan, tidak berdasar logika, tidak fleksibel bila berubah.

- Kode blok
Mengklasifikasikan item ke dalam kelompok blok tertentu yang mencerminkan satu klasifikasi tertentu.
Misal:

Blok	Kelompok	Aktiva Lancar
1000-1999	Aktiva Lancar	1000 Kas
1000-2000	<u>Aktiva Tetap</u>	1100 Piutang Dagang
		1200 Persediaan produk selesai

Kebaikan	Kelemahan
mempunyai arti, mudah diperluas, dapat ditambah atau dibuang sebagian, proses laporan keuangan dapat mudah.	panjang kode tergantung jumlah bloknnya, kurang mudah diingat.

- Kode grup
Merupakan kode yang berdasarkan field2 dan tiap field kode mempunyai arti.
Misal : ISBN, NPM.

Kebaikan	Kelemahan
nilainya berarti, mudah diperluas, dapat ditambah atau dibuang sebagian, menunjukkan jenjang data.	dapat menjadi panjang.

- Kode desimal
Mengklasifikasikan kode atas dasar 10 unit angka (0 .. 9, 00 .. 99, dst).
Misal : 00 Aktiva Lancar
 00100 Kas
 00200 Piutang dagang
 00300 Persediaan produk selesai.

Menus

Menu banyak digunakan dalam dialog karena merupakan user interface yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Menu berisi dengan beberapa alternatif atau option yang disajikan ke user. Pemilihan dengan cara menekan tombol atau angka atau huruf.

Metode pemilihan yang ada :

- Keying
- Pointing
- Touching
- Voice input.

Lihat fotokopi gambar 9.18.

Beberapa teknik perancangan menu yang modern :

- Pull down menus
- Nested menus
- Shingled and tiled menus
- Icons menus
- Touch menus
- Sound cues.

Natural Languages

Bahasa natural memungkinkan sistem komputer mengerti bahasa manusia. Komputer dapat menerima bahasa manusia melalui suara atau keyboard dan melaksanakan tugasnya. Dengan cara ini, sistem harus mengerti user tetapi user tidak perlu memahami sistem.

Banyak aplikasi untuk interface dengan database menggunakan query atau bahasa perintah. Beberapa DBMS telah membangun pengetahuan linguistik yang memungkinkan komputer mengerti input user.

Contoh :

Query atau perintah	Fungsi
“Display the accountants who work within division C in alphabetic order”	sorting
“List analysts with salaries greater than \$75,000”	selection retrieval

C. DESAIN PROSES

3 dimensi dari desain proses :

- Dimensi waktu
 - Real-time
 - Batch
- Dimensi platform teknologi
 - Real time processing
 - Batch processing
- Dimensi tool pemodelan
 - Spesifikasi proses
 - State Transition Diagram (STD)
 - Data Flow Diagram (DFD).

Dimensi Waktu

Dimensi waktu merupakan suatu gabungan dari 2 proses, real time dan batch.

What Is Real Time Processing ?

Dalam proses yang real time, nilai dari pemrosesan adalah fungsi dari output (hasil) proses dan waktu dimana output dikirimkan. Ada 2 macam proses real time : hard dan soft.

Hard real time : aplikasi gagal total jika proses tidak sesuai dengan waktu yang dijadualkan.

Contoh : sistem kontrol pesawat udara.

Soft real time : kinerja sistem ditambah jika batas waktu tidak sesuai, tetapi kebutuhan kinerja dipenuhi kalau kondisi sesuai dengan distribusi respon.

Contoh : sistem pemesanan pesawat udara.

Karakter kunci pada proses real-time :

- Berorientasi proses
- Online file availability
- Very short time intervals
- Constant updating
- Organization of records for rapid access.

What Is Batch Processing ?

Proses batch berdasarkan pada transformasi input-output terurut. Tidak ada interaksi yang ongoing.

Contoh : sistem penggajian, seminggu sekali.

Penggunaan proses real-time ataupun batch tergantung dari desainer sistem untuk mencapai tujuan. Jika user menginginkan suatu pengambilan keputusan,

EIS, user, database yang berisi informasi terkini, maka proses batch dianggap tidak sesuai.

Proses batch baik dilakukan untuk proses2 yang dilakukan secara periodik.

Merancang Proses Real-Time

Dimodelkan 2 : statis (baik dengan DFD) dan dinamis (baik dengan STD).

DFD untuk Model Statis

DFD menggambarkan aliran data dari input eksternal melalui proses dan data store melalui output eksternal. DFD menentukan hasil proses tanpa menentukan kapan dan bagaimana prosesnya. STD menentukan kapannya.

Lihat fotokopi gambar 10.5.

STD untuk Model Dinamis

Komponen STD terdiri dari kotak persegi empat untuk state suatu sistem dan arah panah untuk menghubungkan perubahan state. Setiap perubahan state ada 1/ lebih kondisi (C), yaitu kejadian yang menyebabkan perubahan state dan aksi (A). Aksi adalah respon, output atau kegiatan yang terjadi pada perubahan state.

Lihat fotokopi gambar 10.6.

DFD menggambarkan *what* ATM itu. STD menggambarkan *when* terjadi. Model spesifikasi proses menggambarkan proses dasar, yang menjadi dasar dari suatu proses. Proses dasar merupakan definisi rinci dari *how* sesuatu dapat diselesaikan sesuai permintaan.

Contoh pada ATM :

```
IF AMONT REQUESTED EXCEEDS CREDIT LIMIT
  THEN
    REJECT TRANSACTION
    DISPLAY "REJECTED" ON ATM SCREEN
    DO NOT INITIATE PROCESS TRANSACTION
  ELSE
    IF AMONT REQUESTED DOES NOT EXCEEDS CREDIT LIMIT
      THEN
        ACCEPT TRANSACTION
        DISPLAY "ACCEPTED" ON ATM SCREEN
        INITIATE PROCESS TRANSACTION
```

Diagram Aksi Proses

Diagram ini untuk menunjukkan proses dasar dan langkah yang rinci dalam proses untuk aplikasi khusus.

Proses Dasar/ Matriks Entitas

Mendefinisikan efek dari proses dasar pada tipe entitas. Proses ini tidak saja membantu perancangan proses, tetapi juga membantu perancangan database.

Contoh :

Proses dasar	Entity				
	Customer	Order	Order line	Product	Stock
Receive order	U	C	C	U	
Check customer credit	U				
Check stock of product					R

C = create; D = Delete; U = Update; R = Read only.

Merancang Proses Batch

Lihat fotokopi gambar 10.9.

DFD yang menggambarkan proses yang dilakukan bank setiap bulannya.

Model spesifikasi proses digunakan baik untuk real-time maupun batch. Misalnya pada proses 1.3 *Calculate Service Charge*, membutuhkan suatu persamaan :

$$\text{TOTAL-SERVICE-CHARGES} = \text{STOP-PAYMENT-CHARGES} + \text{INSUFFICIENT-FUNDS-CHARGES} + \text{CHECK-LIMIT-CHARGES}$$

Membuat Spesifikasi Proses Menggunakan Persamaan (Equation)

Persamaan memegang peranan penting dalam membangun spesifikasi proses untuk banyak aplikasi user.

Macamnya :

- Persamaan transaksi
FOR EACH ITEM IN SALES-ORDER :
COMPUTE ITEM-COST = ITEM-QUANTITY * ITEM-UNIT-PRICE
ADD ITEM-COST TO ORDER-SUBTOTAL
- Persamaan akuntansi dasar
 $\text{debt ratio} = \frac{\text{total-liabilities}}{\text{total assets}}$ $\text{income} = \text{sales} - \text{expenses}$
- Persamaan cost-volume-profit
 $I = (\text{SP} - \text{VC})X - \text{FC}$,
Income = (selling price – variable cost)number of units sold – fixed cost

Ada 3 cara untuk menaikkan pendapatan :

- § menaikkan harga penjualan per unit
- § menurunkan biaya variabel per unit
- § menaikkan volume penjualan.

- Persamaan anggaran dan evaluasi kinerja
budget variance = budgeted amount – actual amount
- Persamaan EOQ (economic order quantity)
 $O = \frac{\sqrt{2QP}}{C}$
O = order size per unit; Q = annual quantity used in units; P = cost of placing one order,
C = annual cost of carrying one unit in stock.
- Persamaan statistika (straight-line dan expected-value)

Lebih ke model aritmetika.

$$Y = a + bX$$

Nilai yang diharapkan merupakan jumlah dari probabilitas setiap kejadian.

D. DESAIN DATABASE

Desain database merupakan proses dari menentukan isi dan mengatur kebutuhan data untuk mendukung perancangan sistem yang bervariasi. Ada 3 model database yang terkenal :

- Model hirarki
- Model jaringan
- Model relasional.

Model hirarki dan jaringan (DBMS) baik untuk menyimpan data tetapi fasilitas untuk melakukan pemanggilan kembali sangat jelek.

RDBMS yang bersifat relasional menawarkan perbaikan untuk itu.

Struktur Skema dari RDBMS (lihat fotokopi gambar 11.2).

What Is A Relational Database ?

Model relasional berdasarkan pada teori himpunan pada matematika. Tabel disebut sebagai relasi. Properti tabel :

- Kolom yang disebut atribut (PK & FK)
- Domain (kelompok dimana nilai atribut harus dipilih)
- Relasi (keterhubungan) : 1:1; 1:M; M:N
- Manipulasi data (select, project, join tables; insert, delete dan update data).

SQL merupakan bahasa database standard untuk query, manipulasi dan update RDBMS. Perintah dalam SQL :

```
CREATE , INSERT , UPDATE , DELETE
SELECT (attribute 1, attribute 2 , ... , attribute n)
FROM (relation 1, relation 2, ..., relation n)
WHERE (predicate)
```

Contoh tabel RBMS

CUSTOMER		
Customer number	Name	City
PK		

ITEM			
Item number	Type	Color	Price
PK			

INVOICE		
Invoice number	Customer number	Invoice date
PK	FK	

LINE_ITEM		
Invoice number	Item number	Quantity
PK/ FK	PK/ FK	

Merancang Database Relasional

- Memodelkan entitas ke tabel
Pemodelan ini didapatkan dari ERD-nya. Entitas menggunakan kata benda, relasi menggunakan kata kerja, atribut menggunakan kata sifat, kata benda dan frase preposisi. Entitas yang ada dari ERD dibuat ke dalam tabel.
- Membuat Primary Key
Kunci primer harus unik dan selalu ada. Lihat pada contoh tabel2 di atas.
- Model relasi antara tabel
Jika semua entitas sudah didefinisikan dalam tabel, perlu dibuat relasi kombinasi antara tabel.
Contoh : Customers (kata benda) submit (kata kerja) purchase orders (kata benda).
2 Pertanyaan yang muncul jika ingin menentukan tipe relasi (1:1, 1:M, M:N) :
1. Dapatkah entitas tabel A dihubungkan lebih dari satu entitas di tabel B
2. Dapatkah entitas tabel B dihubungkan ke lebih dari satu entitas di tabel A
Jika jawaban kedua pertanyaan TIDAK, maka relasinya 1:1
Jika jawaban kedua pertanyaan YA, maka relasinya M:N
Jika salah satu jawaban berbeda, maka relasinya 1:M.
- Model atribut tabel
Atribut dipakai sebagai properti dari tabel.
- Normalisasi model database
- Menyiapkan kamus data
Kamus data merupakan pusat data. Kamus data merupakan sebuah otomatisasi dari pendefinisian tabel, atribut, dan relasi dari RDBMS.
Contoh :

Attribute name	Length		Type	Where used
	Min.	Max.		
Purchase_Order_Number	3	3	Numeric	Purchase_Order
Description : A number that identifies each purchase order				

WHAT IS NORMALIZATION ?

Normalisasi merupakan teknik mengoptimalkan perancangan database relasional dan membebaskan dari anomali. Sederhananya, mendekomposisikan

tabel ke tabel yang lebih kecil sampai setiap atribut dalam setiap tabel bergantung hanya pada kunci atau kunci dalam tabel.

Teknik mendekomposisikan ini yang disebut bentuk normal (normal form), yang dibahas :

- 1 NF
- 2 NF
- 3 NF

1NF

Menghilangkan atribut yang berulang atau kelompok atribut dari suatu relasi.

Contoh :

PURCHASE_ORDER							
PO Number	Order date	Vendor number	Vendor name	Vendor address	Shipping data	Billing data	Order total
PK							

ORDER_ITEM					
Item number	PO Number	Item description	Unit of measure	Quality	Cost
PK	FK				

2NF

Sudah merupakan relasi 1NF dan semua atribut non-key bergantung pada PK. Berarti untuk menghilangkan ketergantungan fungsional parsial. Ketergantungan fungsional parsial terjadi hanya jika ada kombinasi dari key.

Contoh :

Dari gambar 1NF untuk ORDER_ITEM dipecah lagi menjadi :

ORDER_ITEM			
Item number	PO Number	Quality	Cost
PK	FK		

ITEM		
Item number	Item description	Unit of measure
PK		

3NF

Selain sudah merupakan relasi 2NF, juga menghilangkan ketergantungan transitif, yaitu ketergantungan dari atribut non-key terhadap atribut lain kecuali terhadap PK.

Contoh :

Dari gambar 1NF untuk PURCHASE_ORDER dipecah ke dalam VENDOR :

PURCHASE_ORDER				
PO	Order	Shipping	Billing	Order

Number	date	data	data	total
PK				

VENDOR		
Vendor number	Vendor name	Vendor address
PK		

Beberapa NF yang lain :

- 4 NF
- 5 NF
- BCNF (Boyce-Codd)
- DKNF (Domain-Key)

Sistem Penyimpanan dan Manipulasi Data

Ada 2 pendekatan :

1. Pendekatan sistem file tradisional

Terminologi yang digunakan : file, record, field. File merupakan kumpulan dari record; record merupakan kumpulan dari field.

Pada file tradisional, data pada file A tidak terhubung secara logika ke data di file B. Selain itu, data dibuat, diupdate dan diakses melalui program individu yang ditulis dalam bahasa pemrograman prosedural (COBOL, RPG, C,dll). Datanya disimpan pada tape magnetik untuk proses batch sekuensial dan DASD untuk akses indeks sekuensial.

2. Pendekatan DBMS

Terminologi yang digunakan : tabel/ relasi, baris dalam tabel, atribut. Karakter dari RDBMS adalah hubungan antara tabel dan data dalam tabel. Semua program yang dibuat untuk akses file menggunakan metode akses file dari sistem operasi komputer untuk baca dan tulis data. Penyimpanan data pada DASD, disk magnetik atau perangkat disk optik.

Lihat fotokopi gambar 11.18 & 11.19.

	Sistem file tradisional	DBMS
Keuntungan	<ul style="list-style-type: none"> • simple data design • fast data access • inexpensive supporting tech. 	<ul style="list-style-type: none"> • improved data integration • increased data accessibility • improved data integrity • easier appl. syst. dev. & maintenance • improved data security facilities • logical & physical data independence

Kerugian	<ul style="list-style-type: none"> • lack of data relation • redundant data • lack of standards • new appl. productivity 	<ul style="list-style-type: none"> • complex data design • slow data access for some appl. • expensive supporting tech.
----------	--	--

Faktor2 yang mempengaruhi seleksi sistem

DBMS

- Kebutuhan aplikasi berubah secara konstan
- Permintaan tambahan ada secara frekuen dan normal
- Banyak bagian berbagi data
- Perlu kebutuhan untuk mengurangi waktu pemrograman dan mengurangi biaya membangun program
- Perlu kebutuhan untuk meningkatkan konsistensi data.

Sistem file tradisional

- Berbagi data antara user masih sedikit
- Biaya membangun dengan DBMS terlalu mahal
- Organisasi beroperasi dalam lingkungan internal dan eksternal statis
- Akses online yang cepat untuk spesifikasi record dan proses batch merupakan aplikasi dominan yang membuat DBMS tidak dapat toleransi
- Perencanaan data tidak dapat dikoordinasikan melalui bagian.

E. DESAIN KONTROL

Tujuan : menunjukkan bagaimana merancang dan memelihara kontrol sistem yang akan melindungi sistem informasi dari ancaman. Beberapa ancaman terhadap sistem informasi :

- Kesalahan manusia
- Kerusakan dan kecurangan software (destructive & fraudulent)
- Penyadapan dan penangkapan output dari orang lain
- Kegagalan platform teknologi
- Akses dari yang tidak berhak.

Kontrol yang efektif dari ancaman2 tsb. dikategorikan 3 :

1. Preventive
2. Detective
3. Corrective

Kontrol Integritas Data (input) dalam Sistem

Ada 2 cara menginput data :

Source document-based

Direct-entry (formulir eletronik, touch menus, voice & scanning).

Komponen input bertanggungjawab dalam membawa data ke sistem. Kontrol input meliputi :

- Kontrol kode

Kesalahan kode yang sering terjadi dibedakan 5 :

- § penambahan : 14351 dikodekan 143519
- § truncation: 14351 dikodekan 1534
- § transkripsi : 14351 dikodekan 16351
- § transposisi tunggal : 14351 dikodekan 41351
- § transposisi ganda : 14351 dikodekan 15341

Untuk mengontrol kesalahan dilakukan cek digit. Cek digit dapat diletakkan di depan atau di belakang karakter kode yang dicek.

Contoh : Nomor rekening 14351. Cek digit yang digunakan adalah modulus 10 dengan pembobotan 1-2 dari kanan ke kiri.

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 4 \quad 3 \quad 5 \quad 1 \\
 \times 1 \quad \times 2 \quad \times 1 \quad \times 2 \quad \times 1 \\
 \hline
 1 + 8 + 3 + 10 + 1 = 23 \pmod{10} = 3 \\
 \\
 10 - 3 = 7
 \end{array}$$

Angka 7 ini dipakai sebagai kode yang ditambahkan di belakang nomor rekening (atau boleh di depan atau di tengah), sehingga hasilnya 143517.

- Kontrol validasi input

Digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan dalam data sebelum data diproses. Dibagi dalam 3 tingkatan :

Cek field	Cek record	Cek file
<ul style="list-style-type: none"> • missing data or blanks • alphabetic and numeric • range • check digit • size 	<ul style="list-style-type: none"> • reasonableness • sign • size • sequence 	<ul style="list-style-type: none"> • external label • header internal label • trailer internal label

- Kontrol identifikasi input

Kontrol dilakukan dengan membuat identifikasi (validasi) tabel dan membandingkan setiap transaksi dengan entri otentik dalam tabel identifikasi.

- Kontrol batch

Perancangan kontrol batch dilakukan untuk meyakinkan bahwa :

- § Semua dokumen sumber diproses
- § Dokumen sumber diproses tidak lebih dari 1 kali
- § Sebuah *audit trail* dibuat dari input yang diproses sampai output

Dalam sistem kontrol batch perlu ada tanda tangan khusus dari orang yang :

- § Prepare the batch
- § Check the batch

- § Transported the batch
- § Keyed the batch
- § Prepared the edit list
- § Checked and filed the completed batches.

- Kontrol *audit trail*

Audit trail digunakan jika input data yang digunakan adalah *source document-based*. Untuk itu diperlukan suatu log transaksi yang memperlihatkan rincian tentang : (contoh untuk perusahaan asuransi)

- § User, terminal dan nomor identifikasi user
- § Waktu
- § Hari dalam minggu
- § Nomor polis
- § Premi
- § Data identifikasi lain.

Koreksi Kesalahan Data

Kontrol input data dilaksanakan untuk meyakinkan :

- Semua data dientri ke sistem
- Semua kesalahan dikoreksi
- Kesalahan dikoreksi hanya sekali
- Pola kesalahan diidentifikasi.

Beberapa tipe khusus dari software yang tidak reliable (destructive & fraudulent):

- Salami techniques
Contoh : prosedur program yang membulatkan ke bawah terhadap perhitungan bunga.
- Trojan horses
Sekumpulan prosedur program yang kadang2 menjalankan fungsi yang tidak sah (unauthorized) tetapi program tetap dapat berjalan.
- Logic bombs
Program yang ditulis untuk merusak data atau file yang sedang dieksekusi.
- Worms
Program yang mereplikasi dan menyebar.
- Viruses
Bagian kode program yang self-replication.

Kontrol Integritas Sistem Output

Ada 2 faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengontrol output :

1. Tingkat sensitif dari informasi
 - § output top-secret, misal catatan medis
 - § output yang terbatas (restricted), misal laporan produksi dan biaya
 - § output publik, misal harga saham, dll.
2. Desain proses
Apakah output dihasilkan dari batch atau sistem yang real-time.

Kontrol output sistem real-time untuk melindungi integritas data

Pada sistem real-time, output dicetak atau ditampilkan di terminal user. Interface user/ sistem bersifat online dan user berinteraksi langsung dengan sistem untuk mencapai output yang diinginkan.

Adanya kontrol sistem output ini untuk menghindari :

- Orang yang mengambil/ menangkap transmisi output dari sistem ke user
- Viewing output yang ditampilkan di terminal
- Penghapusan output dari terminal.

Daerah kritis yang yang perlu diketahui untuk pengontrolan output real-time :

- Kontrol telekomunikasi
 - § The single-key data encryption standard Cryptosystem
 - § The double-key public key cryptosystem.
- Kontrol terminal, beberapa cara :
 - § Tempatkan terminal atau workstation di ruang terpisah dengan kontrol akses yang ketat
 - § Gunakan penutup terminal
 - § Tampilkan informasi dengan intensitas yang rendah
 - § Hapuskan layar secara otomatis setelah lama tidak digunakan
 - § Posisikan terminal sehingga user duduk membelakangi dinding.
- Kontrol disk floppy
Workstation yang “diskless” direkomendasikan karena user agar terhindar dari pengkopian data yang sensitif dari database mainframe dan terambinya data keluar.

Kontrol output sistem batch untuk melindungi integritas data

Output batch berhubungan dengan banyak laporan hardcopy. Tahapan dalam mengontrol sistem output batch :

- Kontrol dokumen
Untuk top secret document perlu ada double kontrol (dual-custody & dual-signature procedure).
- Kontrol loading
Dokumen dikeluarkan hanya oleh staf yang punya otorisasi. Program disimpan dan dikontrol di bawah seorang *librarian* program. File juga dikeluarkan hanya oleh staf yang berotorisasi dan menjalankannya.
- Kontrol proses
Dalam proses, hanya operator komputer yang dapat mengoperasikan komputer. Akses terhadap fasilitas komputer terbatas hanya orang2 tertentu saja.
- Kontrol file printer dan spool
Output yang dispool ke file printer memberikan peluang kepada yang tidak berhak terhadap modifikasi dan pengkopian laporan.
- Kontrol output yang dicetak
Bertujuan agar :
 - § Menghindari operator dan lainnya melakukan scanning terhadap informasi ‘top-secret’ yang dicetak sebagai laporan

§ Meyakinkan bahwa hanya sejumlah kopi laporan yang dicetak.

- Kontrol review
Bagian kontrol harus melaksanakan cek umum terhadap hasil laporan, seperti judul, waktu, tanggal, dll.
- Kontrol adanya pemenggalan dan pembengkakan
Semua kesempatan untuk mengkopi dan menghapus laporan harus dihilangkan. Semua laporan harus diperiksa apakah lengkap. Semua karbon harus disobek agar tidak terbaca.
- Kontrol distribusi
Laporan harus langsung didistribusikan ke end user, atau diletakkan di loker, dan diambil oleh user yang memiliki kunci loker tsb.
- Kontrol storage dan penyimpanan
Biasanya, penyimpanan tanggal output dibuat, atau perlu untuk penggunaan di waktu mendatang. Sampai penanggalan kadaluarsa, laporan harus difilekan dan disimpan di lokasi yang aman.
- Kontrol kerusakan
Jika laporan sudah tidak terpakai lagi, sebaiknya dimusnahkan. Laporan dapat diindeks dalam file *ticker* sehingga laporan dapat dimusnahkan secara otomatis, secara rutin. Untuk keamanan datanya, laporan sebaiknya dibakar.

Proteksi Database

Kontrol database diaplikasikan terhadap komponen2 sistem :

- Model sekuriti IBM's DB2
Prosedur keamanan dari DB2 IBM menyediakan model kontrol user yang baik terhadap DB. Otorisasi implisit diberikan melalui perintah CREATE. Otorisasi eksplisit diberikan melalui perintah2 GRANT dan REVOKE. Hak istimewa dapat diberikan dan dicabut.

```
GRANT SELECT, UPDATE (CUST NAME) on CUST TABLE to SAM  
REVOKE privileges ON resource FROM userid
```

- Kontrol konkurensi
Konkurensi berarti dua/ lebih user memiliki akses terhadap data yang sama. Pada beberapa DB relasional lanjut, otomatisasi lock, deteksi konflik dan sifat resolusi ada.
- Teknik enkripsi
Teknik ini dipakai untuk melindungi data yang dikirimkan melalui media transmisi untuk melindungi privasi dari DB. Media penyimpan portable, seperti removable disk packs dan tape magnetik diproteksi dengan implementasi peralatan enkripsi yang aman dalam disk drive atau pengontrol tape drive.
- Kontrol backup dan recovery
Untuk sistem batch, back-up three-file dan perencanaan perbaikan disebut perencanaan perbaikan grandfather-father-son.

Offsite Back-up

Ada 2 :

§ Remote secure storage facility

§ Televaulting

Onsite Back-up (disk-mirroring).

Proteksi Teknologi Hardware

- Kontrol Pusat Data Mainframe

- § Lokasi fisik

- § Konstruksi

- § Filtrasi

- § AC

- § Air cadangan

- § Proteksi desas-desus.

- Kontrol PC

- § Kontrol lingkungan

- § Kontrol fisik

- § Kontrol database.

Membuat Disaster Recovery Plan

Komponen2 dari DRP:

- Prevention plan
- Contention plan
- Contingency plan (CP)
- Recovery plan.

Menyiapkan Contingency Plan

1. Identifikasi fungsi2 kritis, yaitu :

- § Transaction & order processing

- § Acconts receivable

- § Accounts payable

- § Inventory control

- § Pricing & billing

- § Payroll

Kopi semua aplikasi termasuk program, data dan dokumentasi dan diletakkan di tempat aman yang terpisah.

2. Pilih opsi contingency

Yang paling sederhana adalah kembali ke metode manual. Opsi meliputi :

- § Company-owned backup facility

- § Reciprocal agreement

- § Hot site

- § Cold site

- § Mobile data center

Testing Plan

Perlu dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi selama testing dibandingkan mempelajarinya setelah terjadi bencana.

Kontrol Akses ke Data

- Akses berdasarkan apa yang user ketahui
Password merupakan kata unik yang diberikan ke user yang memiliki otorisasi untuk mendapatkan akses sistem. User perlu untuk memodifikasi password secara acak.
- Akses berdasarkan apa yang user miliki
Smart Card : perangkat seperti kartu kredit dengan cip komputer. Kartu dimasukkan ke terminal dan perlu masukan PIN. Jika sesuai, user dapat masuk ke sistem.
- Akses berdasarkan psikologi user dan karakteristik perilaku
Suatu hal yang sulit untuk mengambil/ mencuri karakteristik seseorang. Karakter psikologi meliputi :
 - § Geometri tangan
 - § Pengenal retina
 - § Sidik jari
 - § Berat tubuh
Karakteristik perilaku meliputi :
 - § Verifikasi pengenalan dinamis
 - § Pengenal suara
 - § Dinamika keystroke

F. DESAIN JARINGAN

Langkah dalam Perancangan Jaringan

1. Bagi/ kelompokkan perusahaan, misal : gudang, kantor, lantai pabrik.
2. Buat model LAN
3. Evaluasi LAN untuk menentukan apakah sesuai untuk setiap bagiannya
4. Hubungkan bagian2 tsb. dengan jaringan, misal dengan brige, gateway.

Elemen2 Jaringan

Sekali perancangan disetujui, langkah selanjutnya adalah menginstalasi jaringan backbone. Elemen jaringan, HW dan SW dihubungkan melalui backbone untuk membentuk platform teknologi yang terdiri dari jaringan terintegrasi dan arsitektur komputer.

Tipe Media Transmisi

Kombinasi media transmisi meliputi :

- Twisted pair cable
- Coaxial cable

- Fiber optic cable
- Microwaves
- Satellite.

Sinyal Transmisi : analog dan digital.

Analog : sinyal yang membentuk gelombang sinus.

Digital : diskrit, sinyal biner yaitu on/ off.

Mode Transmisi : simplex, half duplex, full duplex.

Simplex : transmisi 1 arah, misal TV.

Half duplex : komunikasi node terima dan kirim melalui media transmisi yang sama, tetapi hanya untuk satu node satu waktu.

Full duplex : media transmisi yang dapat melakukan kirim dan terima dalam waktu yang bersamaan.

Topologi Jaringan

Konfigurasi dimana bermacam2 node dihubungkan dalam suatu jaringan backbone. Macamnya : star, bus, ring.

Network Interface Card (NIC)

Merupakan sirkuit elektronik yang menghubungkan sebuah workstation ke sebuah jaringan.

Server Network : komputer bertujuan khusus untuk melakukan sentralisasi dan eksekusi dari fungsi manajemen periferal.

Modem : peralatan interface yang mentransmisikan data dari peralatan komputer di satu lokasi ke modem lain yang terhubung ke peralatan komputer yang lain yang berakhir di sambungan analog telepon.

Multiplexer : peralatan untuk berbagi jalur dimana data dari beberapa terminal dibiarkan berada pada jalur berkecepatan tinggi.

Network OS : dikategorikan sebagai software. Transfer file, keamanan dan kontrol akses, spool pencetakan dan e-mail merupakan sebagian kecil contoh dari fungsi sistem operasi jaringan yang disediakan jaringan dan aplikasi berjalan padanya. Semakin baik sistem operasi jaringan, semakin baik perancangan jaringan.

Protokol : digunakan untuk menjalankan jaringan secara lancar. Atau dapat dianalogikan seperti pemakaian rambu2 lampu merah dan marka jalan terhadap sistem lalu lintas dapat berjalan dengan baik.

Ada 2 macam :

1. Open System Inteconnection (OSI), dibagi ke dalam 7 lapis :

Software	Layer 7 : Application aktivitas khusus (proses transaksi, grafik, transfer file, e-mail)
	Layer 6 : Presentation format data dan konversi kode karakter
	Layer 5 : Session Negosiasi dan membuat jaringan
	Layer 4 : Transport menentukan pengiriman data
	Layer 3 : Network pengiriman paket data melalui jaringan berganda
Hardware	layer 2 : Data Link transfer unit data, frame dan periksa kesalahan
	Layer 1 : Physical transmisi dari data mentah melalui jalur komunikasi

2. Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/ IP)

TCP/IP sangat banyak digunakan dan merupakan protokol yang well-defined. Bekerja pada banyak arsitektur dan standar yang berbeda.

System Network Architecture

Seperti model OSI, SNA merupakan arsitektur yang terdiri dari 7 lapis.

Electronic Messaging Protocols

X.400, X.500, X.12.

Merancang LAN

Karakter kunci dari LAN adalah semua titik (node) dari jaringan diperlakukan seperti apa yang disebut jaringan komunikasi peer-to-peer (sejawat).

Topologi LAN selain ring, bus dan star, ada yang terkenal yaitu Token Ring dan Ethernet.

Token ring merupakan kombinasi dari topologi star dan ring dan menggunakan metode akses token-passing. Topologi ini merupakan topologi yang terbaik dalam mentoleransi kesalahan.

Keuntungan :

- § hanya satu kabel yang diperlukan dari satu node dalam jaringan, suatu lokasi sentralisasi
- § mudah untuk melalui node yang tidak aktif atau terjadi malfungsi.

Ethernet menggunakan topologi bus, dalam satu jalur. Untuk menghindari interferensi yang terjadi dimana sinyal dari sumber berbeda pada bus digunakan strategi CSMA/ CD (carrier sense multiple access/ collision detection) atau "listen before talking".

Menghubungkan LAN

Untuk menghubungkan LAN diperlukan bridge, yaitu kombinasi HW dan SW yang menghubungkan LAN yang berbeda ke dalam jaringan tunggal.

LAN tanpa kabel (*wireless LAN*) : bentuk khusus dari LAN dimana node mentransmisikan data melalui sinyal radio.

Merancang Wide Area Network

Perancangan WAN memerlukan T-span, X.25 packet-switching, dan Integrated Services Digital Network (ISDN) untuk telekomunikasi dengan kecepatan tinggi pada jarak jauh.

Menggunakan Media Transmisi Gelombang Udara Untuk Merancang WAN

Meliputi :

- **Microwaves**
Gelombang radio berfrekuensi tinggi yang melintas dalam jalur line-of-sight. Lokasi akhirnya adalah transmitter dan receiver. Sistem ini membawa jalur data dan suara dalam kuantitas besar.
- **Satellite**
Peralatan telekomunikasi yang beredar mengelilingi bumi dan mengirim dan menerima sinyal dari dan ke suatu tempat di bumi. Karakteristik negatifnya dari transmisi satelit adalah propagation delay, yaitu waktu sinyal data menempuh panjang sirkuit yang diukur dalam kecepatan cahaya. Very Small Aperture Terminal (VSAT) merupakan aplikasi khusus dari transmisi satelit yang menggantikan jasa telepon atau backup jaringan ke jaringan lain.