



# BASIS DATA

## Pengenalan Basis Data



**Arif Basofi**

**Program Studi D3 Teknik Informatika**

**Departemen Teknik Informatika dan Komputer**

**Politeknik Elektronika Negeri Surabaya**

1. Ramez Elmasri, Sam Navathe, Fundamentals of Database Systems, 4rd Edition, Addison Wesley Publishing Company, 2000.
2. Schaum's Outlines, Dasar-Dasar Database Relasional, Erlangga, 2007.
3. Indrajani, S.Kom., MM., Database System (Case Study All In One), Elex Media Komputindo, 2014.
4. Referensi lain (Internet, dll).

# Prosentase Nilai

- Tugas : 30 %
- UTS : 30 %
- UAS : 40 %



1. Toleransi terlambat > 20' (silahkan ijin dahulu via sms/komting)
2. **Menjaga kebersihan** ruang kelas/lab., dgn melakukan **piket kebersihan** sebelum/sesudah perkuliahan.
3. Segala jenis perangkat mobile (hp) di **silent** dan dimasukkan dalam tas ketika perkuliahan/praktikum berlangsung, jika penting minta ijin dahulu dan keluar ruangan.
4. Gunakan PC lab. Selama praktikum (tidak di perkenankan menggunakan Laptop pribadi)



- Konsep Dasar Basis Data
- Sistem & Arsitektur Basis Data
- Pemodelan Data menggunakan ER Diagram
- Model Relasional
- Mapping ER Diagram ke Model Relasional
- Functional Dependency
- Normalisasi Database
- Aljabar Relasional
- SQL Query
- Test

# Materi Hari ini

1. Intro to Database
2. Definisi Basis Data
3. Karakteristik Basis Data
4. Pengguna Basis Data
5. Tujuan dan Manfaat Basis Data
6. Komponen Basis Data
7. Bahasa Basis Data



# Pentingnya Data

- **Data** merupakan hal yg sangat penting bagi kehidupan manusia.
- Setiap harinya manusia memerlukan dan menggunakan **data** di dlm **merencanakan** sesuatu, **mempertimbangkan** hal apa pun dan **mengambil keputusan** dlm kehidupannya.
- **Contoh:**
  - **Ibu rumah tangga:** setiap bulan menerima uang bulanan, butuh data utk manajemen (menabung, harga beras, kenaikan harga kebutuhan lain, dll)
  - **Mahasiswa:** butuh data spt nilai UTS, UAS, IPS, IPK, SPP, uang kost, warung murah nan uenak 😊
  - **Karyawan:** butuh data spt standar gaji di bbrp perusahaan, prosentase kenaikan, jenjang karier, fasilitas yg tersedia di berbagai perusahaan

# Pentingnya Data...

- Oleh krn itu, kebutuhan suatu perusahaan / organisasi terhadap **data** sgt diperlukan bagi kepentingan bisnisnya.
- Sehingga banyak perusahaan kecil–besar memiliki **sistem informasi** dan **aplikasi** yang sangat membutuhkan **data** dalam pengolahannya.
- Hubungan antara **sistem informasi** dan **data** sangat erat dan **tdk dpt dipisahkan**.
- Sehingga muncullah istilah **database**.



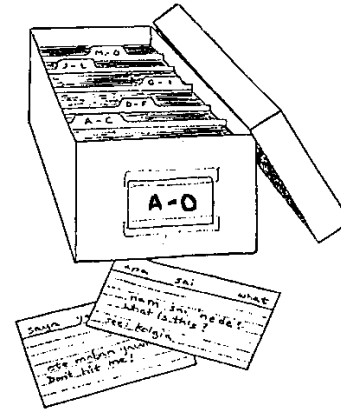
# Pentingnya Data...

- **Database** dan **Sistem Database** menjadi komponen utama dalam kehidupan masyarakat modern saat ini.
- Secara tidak langsung, berbagai aktivitas dan kegiatan kita berhubungan dengan database:
  - Menghubungi customer support
  - Bank : menabung, transfer, deposit, dll.
  - Reservasi : hotel, pesawat, film bioskop, dll.
  - Perpustakaan : meminjam, mengembalikan, inventaris, dll.
  - Belanja : toko, mall, supermarket, dll.
  - Parkir : motor, mobil
  - Absensi, Transaksi on-line, PLN, PDAM, dsb.
- Contoh interaksi kita dengan aplikasi database diatas merupakan bentuk aplikasi database tradisional, dimana hampir semua informasi yang disimpan dan diakses berupa data teks maupun numerik.

# Definisi Basis Data

## Istilah Basis Data (database):

- Lemari arsip
- Penyimpanan data
- Gudang Data
- Manajemen data, dll.



**Database** adalah sekumpulan data yang saling ber-relasi.

## Jika dijabarkan, Database:

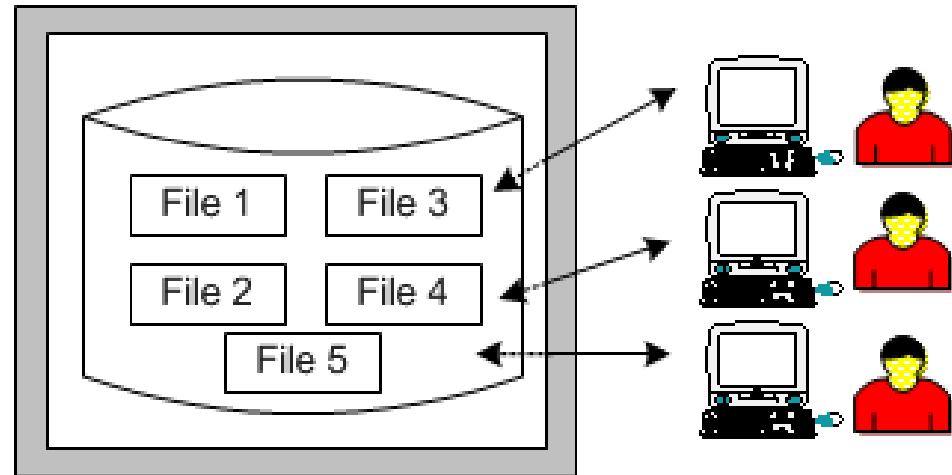
- **Data** : representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu obyek (spt, manusia: dosen, mhs, pelanggan, dll; barang: buku, meja; peristiwa, konsep, dsb.), yang direkam baik dalam bentuk angka, huruf, teks, gambar atau suara, dan memiliki arti secara eksplisit (jelas).
- **Base**: basis, tempat bersarang/berkumpul sesuatu.

## Database:

- Himpunan kelompok data (arsip) yang **saling berhubungan**, yang diorganisasi sedemikian rupa, sehingga kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat.
- Kumpulan data yang **saling berhubungan** yang disimpan secara bersama tanpa adanya pengulangan (redudansi) data.
- Kumpulan file/tabel/arsip yang **saling berhubungan** yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik.

## Sistem Database :

- Sistem yang terdiri atas sekumpulan tabel data yang saling berhubungan dan sekumpulan program (DBMS: Database Management System) yang memungkinkan berbagai user dan/atau program lain dapat mengakses dan memanipulasi tabel-tabel tersebut.



# Sistem Basis Data (DBMS) (con't)

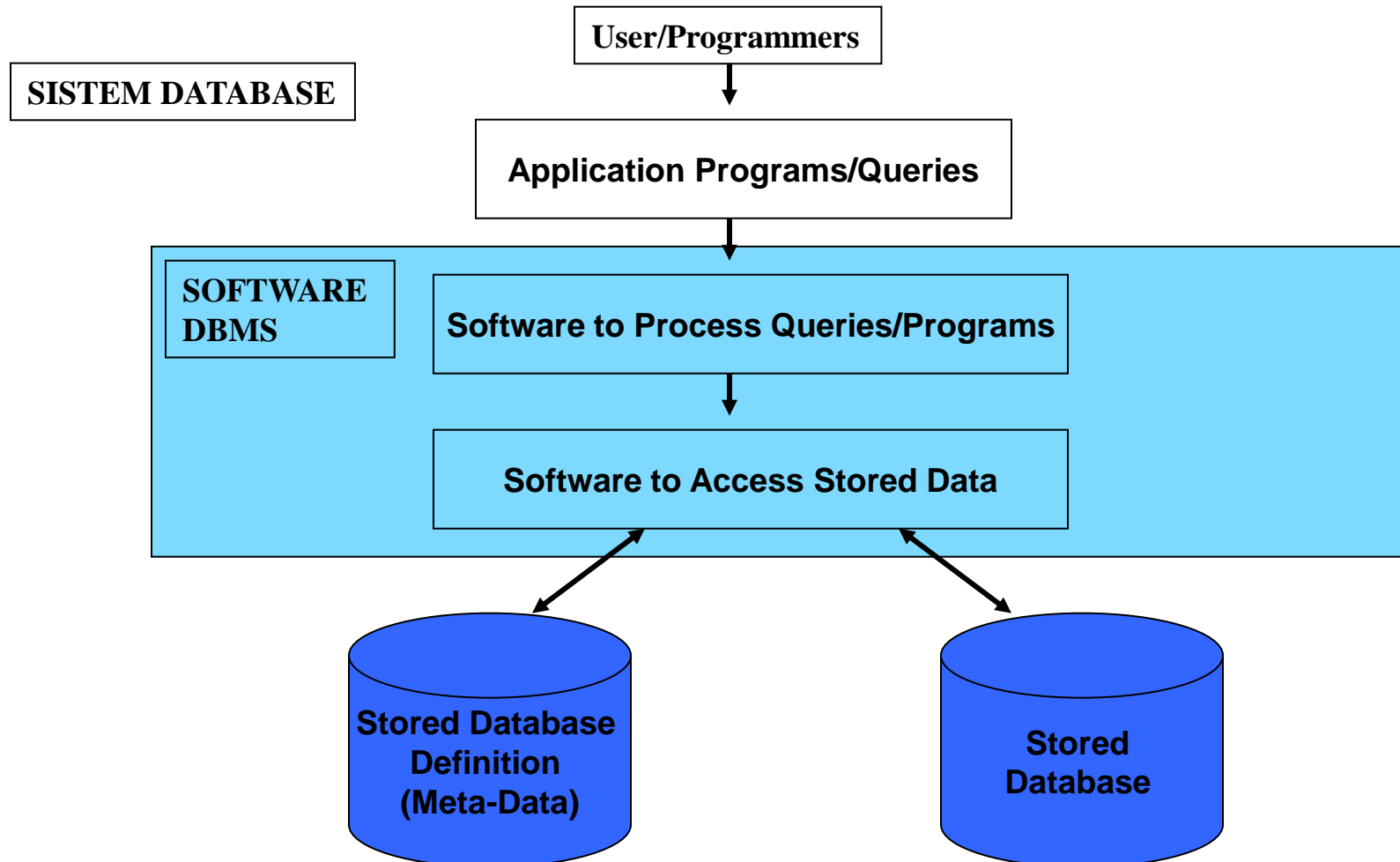
- **DBMS (Database Management System):** kumpulan program yang digunakan user untuk manajemen database (create, maintain)
- **DBMS harus mencakup proses/fungsi:**
  - **Mendefinisikan (Defining)** : database melibatkan penentuan tipe data, struktur dan batasan (constraint) dari data yg akan disimpan dlm database. Definisi database atau informasi deskriptif ttg database jg disimpan dlm bentuk database dari database katalog atau kamus data, yang disebut meta-data.
  - **Membangun (Constructing)** : proses penyimpanan data pada beberapa media penyimpanan yang dikendalikan oleh DBMS.
  - **Memanipulasi (Manipulating)** : mencakup berbagai fungsi spt query database untuk mengambil data tertentu / yg dicari, termasuk operasi insert, update dan delete serta dalam menghasilkan report (laporan) data.
  - **Berbagi (Sharing)** : memungkinkan beberapa pengguna dan program utk dpt mengakses secara bersamaan.

# Sistem Basis Data (DBMS) (con't)

- Fungsi yang lebih penting dari DBMS adalah **proteksi** dan **perawatan (maintain)** database dalam jangka panjang.
  - **Proteksi** : mencakup system protection yang menangani kondisi malfunction (crash) baik pada hardware ataupun software, dan security protection yang menangani pengaksesan oleh user yang tidak dikehendaki.
  - **Maintain** : DBMS harus memiliki kemampuan dalam memberikan perawatan pada sistem database akan setiap perubahan tiap saat dibutuhkan.

# Sistem Basis Data (DBMS) (con't)

- Berdasarkan kemampuan dan fungsi DBMS, dikatakan bahwa Sistem Database adalah database beserta program DBMS-nya.
- Lingkungan Sistem Database:





# Sistem Basis Data (DBMS) (con't)

## Contoh DBMS:

- Dbase
- FoxPro
- Ingres
- Postgresql
- MySQL
- MS Access
- SQL Server
- Oracle
- DB2, dll



# Karakteristik Database

- Pada database tradisional, khususnya manajemen pemrosesan file, selalu terjadi adanya **pengulangan (redundancy)** data, hal inilah yang menyebabkan **data tidak valid** dan **pemborosan space**.
- Oleh karena itu, database memiliki karakteristik yang berbeda dengan bentuk database tradisional sebelumnya, yang meliputi:
  - Self-describing nature of a database system
  - Insulation between programs and data, and data abstraction
  - Support of multiple views of the data
  - Sharing of data and multiuser transaction processing

# Karakteristik Database

## A. Self-describing nature of a database system

- Sistem database tidak hanya berisi database saja, tetapi juga mampu mendeskripsikan/mendefinisikan dengan lengkap **struktur** dan **constraint (batasan)** database.
- Definisi lengkap database tersimpan pada **katalog DBMS**.
- **Katalog DBMS**: berisi semua informasi database, seperti struktur tiap table, tipe dan format penyimpanan masing-masing field/kolom/item table, serta berbagai constraint data.
- Informasi database yang tersimpan dalam katalog DBMS inilah yang disebut dengan **meta-data**, yang mendeskripsikan struktur database utama. (lihat gambar sebelumnya)

## B. Insulation between programs and data, and data abstraction

- Adanya penyekatan antara program, data dan abstraksi data.
- Pada database tradisional, dimana data file di embed (pasang) dalam program aplikasi, sehingga setiap terjadi perubahan harus merubah seluruh program yang mengakses file tersebut.
- Berbeda dengan database tradisional, struktur data file tersimpan didalam katalog DBMS secara terpisah dari pengaksesan program.
- Disebut **program-data independence**.
- karakteristik DBMS yang memberikan kebebasan program-data dan program-operation ini yang disebut dengan Abstraksi Data.

## Dalam Abstraksi Data:

- Data dalam database disimpan dan diperlihara dengan baik dan terstruktur oleh DBMS. Sistem ini menyembunyikan detail tentang bagaimana data disimpan dipelihara. Sehingga seringkali data yang terlihat oleh user, berbeda dengan data yang tersimpan secara fisik.
- Abstraksi data berupa tingkatan/level tampilan dalam melihat bagaimana menampilkan data dalam sebuah sistem database



# User View Data & Physical Data

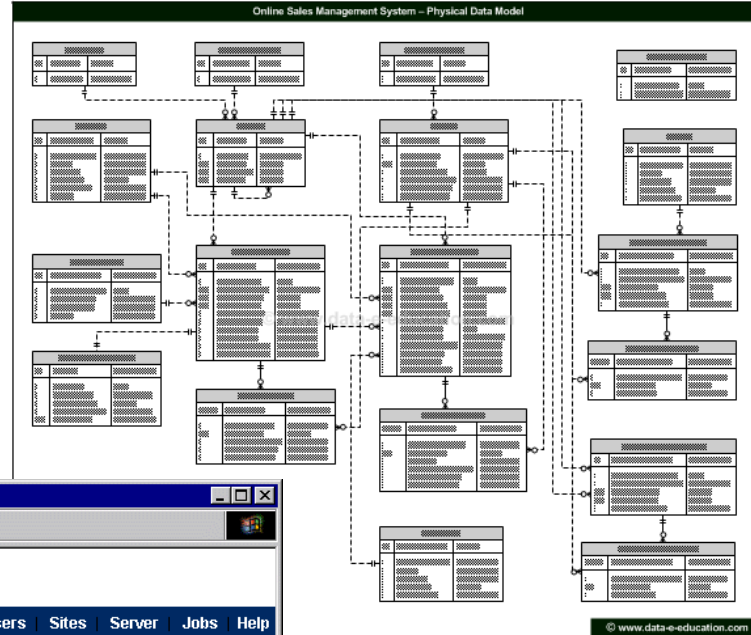
PRODUCTION STATUS 5/9/99 16:08:33

ALARM ELE OP8C-1M SYSTEM AIR PRESSURE 16:00:48

START TIME	END TIME	START TIME	END TIME	START TIME	END TIME
7:00	15:00	5:00	23:00	23:00	7:00
<b>SHIFT 1 TOTAL</b>		<b>SHIFT 2 TOTAL</b>		<b>SHIFT 3 TOTAL</b>	
TOTAL IN	9	TOTAL IN	33	TOTAL IN	0
TOTAL OUT	9	TOTAL OUT	23	TOTAL OUT	0
TARGET	1,118	TARGET	160	TARGET	0
GOOD PARTS	9	GOOD PARTS	23	GOOD PARTS	0
REJECTS	0	REJECTS	0	REJECTS	0
EFFICIENCY	0.81 %	EFFICIENCY	14.38 %	EFFICIENCY	0.00 %
CURRENT SHIFT	BOTTLE NECK	BOTTLE NECK AVG. CYCLE	LAST SHIFT	BOTTLE NECK	BOTTLE NECK AVG. CYCLE
	OP 13-10	0.1 sec		OP 10-1M	0.1 sec

**YESTERDAY'S THREE SHIFT TOTAL**

SHIFT	ITEMS	TOTAL IN	TOTAL OUT	TARGET	GOOD PARTS	REJECTS	EFFICIENCY %
SHIFT 1		313	232	1,118	232	0	20.79 %
SHIFT 2		194	77	1,077	77	0	7.15 %
SHIFT 3		3	260	1,119	150	0	22.34 %



Control Center - Microsoft Internet Explorer

Oracle9i Lite

Applications | Users | Sites | Server | Jobs | Help

## Control Center

**Data Subsetting parameters**

Application Name: Sample3

**Users and Platforms**      **Selected User**

User	Platform	User Name:	Platform Name:
JOHN	WIN32	JOHN	WIN32

**Data Subsetting parameters**

[Save](#) | [Reset](#)

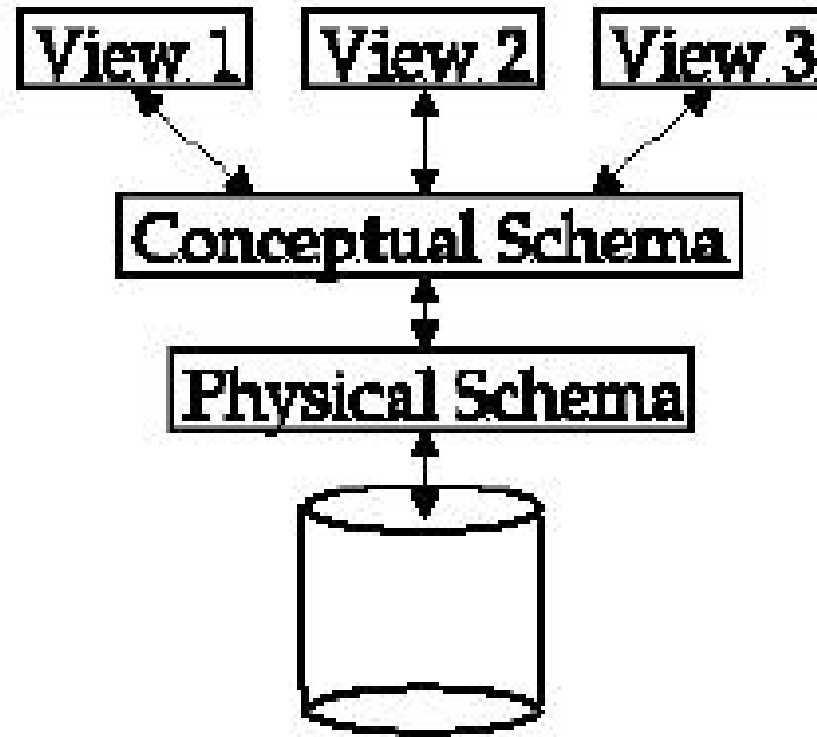
**Name Value**

CODE:

[Save](#) | [Reset](#)

Save      Local intranet

## Abstraksi Data:



Terdapat 3 Level abstraksi data:

- **Level Fisik (Physical Level)**

- Level terendah dalam abstraksi data, yang menunjukkan bagaimana sesungguhnya suatu data disimpan.
- User melihat data sebagai gabungan dari struktur dan datanya sendiri.
- Tingkatan ini berurusan dengan:
  - Alokasi ruang penyimpanan untuk data dan indeks
  - Deskripsi record untuk penyimpanan
  - Penempatan record data
  - Teknik kompresi dan enkripsi data

# Karakteristik Database

- **Level Konseptual (Conceptual Level)**
  - Menggambarkan data apa yang sebenarnya disimpan dalam database, serta hubungannya (relationship) dengan data lainnya.
  - Berisi struktur logika database yang hanya dapat dilihat oleh DBA.
  - Tingkat konseptual ini menyatakan:
    - Entitas, atribut dan relasinya
    - Konstrain-konstrain terhadap data
    - Informasi semantiks data
    - Informasi keamanan dan integritas data



# Karakteristik Database

- **Level Pandangan (View Level)**
  - Level tertinggi dari abstraksi data, yang hanya menampilkan data hanya sebagian dari database.
  - Tidak semua user membutuhkan semua data dalam database.

## C. Support of Multiple Views of the Data

- Mendukung pada berbagai view data.
- View adalah bagian dari database, atau bisa disebut salah satu obyek dari database.
- View merupakan hasil dari SQL Query, yang menampilkan data dari berbagai tabel.
- View biasanya dibuat untuk kebutuhan report-report data yang kompleks pada berbagai kebutuhan user yang berbeda.

## D. Sharing of data and multiuser transaction processing

- DBMS memiliki kemampuan dalam sharing data, serta dalam penanganan proses transaksi dari banyak user (multiuser) pada saat yang sama.
- Untuk itulah, DBMS juga harus memiliki kontrol konkurensi (concurrency control), yang mengontrol adanya user yang mengakses (update) pada data yang sama.
- Contoh aplikasinya spt OLTP (OnLine Transaction Processing): beberapa pegawai reservasi pesawat dapat menempatkan posisi kursi penumpang, dan DBMS memastikan bahwa setiap kursi hanya dapat diakses untuk seorang pegawai pada satu waktu saja.

# Pengguna Basis Data

- Para pengguna database dapat dibagi menurut:
  - Pengguna database (“Actor on the scene”)
  - Pekerja dibalik database (“Worker behind the scene”)
- “Actor on the scene”: lebih cenderung menggunakan / ada keterkaitan penggunaan database

**“Actor on the scene”**, dapat dikelompokkan:

- Database Administrators
- Database Designers
- End Users
- System Analyst dan Application Programmers (Software Engineers)

## Database Administrators:

- Database Administrator (DBA) : orang yang memiliki tanggung jawab penuh dalam manajemen database (pengaturan hak akses, koordinasi dan monitoring, kebutuhan hardware/software).
- Dalam pekerjaannya biasanya dibantu oleh staf Admin.

## Database Designers:

- Database Designer : bertanggung jawab dalam identifikasi data yang tersimpan dalam database, menentukan struktur data yang tepat untuk disimpan dalam database.
- Perlu koordinasi akan kebutuhan user database

# Pengguna Basis Data (con't)

## End user Database :

- End User Database : adalah orang-orang yang pekerjaannya membutuhkan akses ke database untuk melakukan query, update maupun generate report database.
- **End user** dapat dikategorikan:
  - Casual end users (end user tak tetap): user yang tidak selalu mengakses database, tapi kadang memerlukan informasi terbaru.
  - Naïve / parametric end users: user yang pekerjaan selalu konstan query dan update data, spt: bank teller, pegawai reservasi, dll.
  - Sophisticated end users : user yang melengkapi kebutuhan database user, spt: engineer, scientist, business analyst.
  - Stand-alone users : user yang maintain personal database.

## System Analyst dan Application Programmers (Software Engineering) :

- System Analyst : orang menentukan kebutuhan sistem end user.
- Application Programmers (Software Engineering) : orang yang kerjanya berhubungan dengan kebutuhan koneksi database.



# Pengguna Basis Data (con't)

## “Workers behind the scene”

- Orang-orang yang tidak tertarik pada database, akan tetapi lebih cenderung pekerjaannya men-develop tool untuk kebutuhan database.

## “Worker behind the scene”, dapat dikelompokkan:

- DBMS system designers dan implementer

Orang-orang yang merancang dan meng-implementasikan modul-modul dan interface paket-paket software DBMS. (ex. Modul: catalog, procs query lang., procs interface, access & buffering data, controlling cuncurrency, handling data recovery & security; interfacing: interface for integrated system)

- Tool developers

Orang-orang yang merancang dan mengimplementasikan tools untuk mendukung software DBMS. (tool untuk meningkatkan performance database, tool untuk monitoring operasional database, dll)

- Operators dan maintenance personnel

Para personel administrator yang bertanggung jawab akan jalannya operasional database termasuk maintenance (hardware/software) DBMS.

# Tujuan Basis Data

## Prinsip kerja Basis Data:

- Pengaturan data / arsip

## Tujuan Basis Data:

- Kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan data (speed)
- Efisiensi ruang penyimpanan (space)

Mengurangi / menghilangkan redudansi data

- Keakuratan (Accuracy)

Pembentukan kode & relasi antar data berdasar aturan / batasan (constraint) tipe data, domain data, keunikan data, untuk menekan ketidakakuratan saat entry / penyimpanan data.

## Tujuan Basis Data: (Con't)

- Ketersediaan (Availability)

Pemilahan data yang sifatnya pasif dari database aktif.

- Kelengkapan (Completeness)

Kompleksnya data menyebabkan perubahan struktur database.

- Keamanan (Security)

Memberikan keamanan atas hak akses data.

- Pemakaian Bersama (Sharebility)

Bersifat multiuser.

## Manfaat penggunaan DBMS:

- Controlling Redundancy
  - Redundancy: duplikasi data, penyimpanan data secara berulang.
  - Redundancy salah satu syarat larangan dalam database relasional, karena akan menimbulkan inconsistensi data.
  - Dengan controlling redundancy, selain akan meningkatkan performance query juga menjaga konsistensi data.
- Restricting Unauthorized Access
  - Memberikan pengaturan hak akses / batasan akses user database
- Providing Persistent Storage for Program Objects
  - Menyediakan ruang penyimpanan khusus untuk obyek-obyek program (ex. Object-Oriented Database system yang menyimpan obyek-obyek pemrograman berbasis obyek).



# Manfaat Basis Data (con't)

- Providing Storage Structures for Efficient Query Processing
  - Menyediakan struktur penyimpanan yang bagus untuk efisiensi proses query.
- Providing Backup and Recovery
- Providing Multiple User Interface
- Representing Complex Relationship among Data
- Enforcing Integrity Constraints
- Permitting Inferencing and Actions using Rules
  - Menyediakan actions khusus berdasarkan rules (aturan) yang telah ditetapkan dalam sistem database.
- Additional Implications of using the Database Approach
  - Flexible, up-to-date data, ekonomis, dll.

# Komponen Sistem Basis Data

## Komponen Sistem Basis Data:

- Perangkat Keras (Hardware)  
Komputer, memori, storage (Harddisk), peripheral, dll.
- Sistem Operasi (Operating System)  
Program yang menjalankan sistem komputer, mengendalikan resource komputer dan melakukan berbagai operasi dasar sistem komputer.
- Basis Data (Database)  
Menyimpan berbagai obyek database (struktur tabel, indeks, dll)
- DBMS (Database Management System)  
Perangkat lunak yang memaintain data dalam jumlah besar.
- Pemakai (User)  
Para pemakai database.
- Aplikasi (perangkat lunak) lain.  
Program lain dalam DBMS.



# Bahasa Basis Data

- DBMS merupakan perantara antara user dengan database.
- Cara komunikasi diatur dalam suatu bahasa khusus yang telah ditetapkan oleh DBMS.

Contoh: SQL, dBase, QUEL, dsb.

- Bahasa database, dibagi dalam 2 bentuk:
  - Data Definition Language (DDL)
  - Data Manipulation Language (DML)

- **Data Definition Language (DDL)**

Digunakan dalam membuat tabel baru, indeks, mengubah tabel, menentukan struktur tabel, dsb.

Hasil dari kompilasi perintah DDL berupa kumpulan tabel yang disimpan dalam file khusus: Kamus Data (Data Dictionary).

Data Dictionary: merupakan metadata (superdata), yaitu data yang mendeskripsikan data sesungguhnya. Data dictionary ini akan selalu diakses dalam suatu operasi database sebelum suatu file data yang sesungguhnya diakses.



## ■ **Data Manipulation Language (DML)**

Digunakan dalam memanipulasi dan pengambilan data pada database.

Manipulasi data, dapat mencakup:

- Pemanggilan data yang tersimpan dalam database (query)
- Penyisipan/penambahan data baru ke database (Insert)
- Pengubahan data pada database (Update)
- Penghapusan data dari database (Delete)

# Bahasa Basis Data

- Terdapat dua (2) jenis DML:

## Prosedural

Menghendaki user untuk menspesifikasikan data apa yang diperlukan dan bagaimana cara mendapatkan data itu.

Contoh: bahasa C/C++, PL/SQL, dsb.

## Nonprosedural

Menghendaki user untuk menspesifikasikan data apa yang dibutuhkan, tanpa harus menspesifikasikan bagaimana cara mendapatkan data tersebut.

Contoh: SQL

## – Prosedural

Menghendaki user untuk menspesifikasikan data apa yang diperlukan dan bagaimana cara mendapatkan data itu.

Contoh: bahasa C/C++, Pascal, PL/SQL, dsb.

Blok kode berikut ini adalah bahasa pemrograman **prosedural** yang mengilustrasikan fungsi yang sama dengan statement SQL NonProsedural diatas.

```
Include <stdio.h>
Include <string.h>
Include <rdbms.h>

Int *empid;
Char *statement;

Type emp_rec is record (
Int empid;
Char[10] emp_name;
Int salary; )
Void main()
{ Access_table(emp);
Open(statement.memaddr);
Strcpy("SELECT * FROM EMP WHERE EMPID = 39334",statement.text);
parse(statement);
execute(statement);
for (l=1,l=statement.results,l+1) {
fetch(statement.result[l],emp_rec);
printf(emp_rec);
}
close(statement.memaddr);
}
```

# LATIHAN

1. Berikan macam-macam contoh DBMS yang anda ketahui beserta nama vendornya masing-masing.
2. Jelaskan mekanisme sistem database secara umum beserta gambaran arsitekturnya.
3. Jelaskan mengapa karakter database memiliki sifat data independent?
4. Apa yang dimaksud abstraksi data, sebutkan dan jelaskan masing-masing beserta contohnya!
5. Bagaimana cara user dapat berkomunikasi dengan database?