

# **Basis Data**

## **Sistem Basis Data**

*Arif Basofi, S.Kom. MT.  
Teknik Informatika, PENS*

# Referensi

---



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. Lain-lain..



# Prosentase Penilaian

---



$\%Tugas > \%UTS/UAS$



# Topik Materi Database

---



1. Konsep Dasar Basis Data
2. Pemodelan Database
3. Mapping ER Diagram ke Model Relasional
4. Functional Dependency
5. Normalisasi Database
6. Aljabar Relational
7. SQL dan Query





# Konsep Dasar Basis Data



# Introduction

---

- ▶ 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, Phone, 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**.



# Introduction...

---

- ▶ Saat ini, dengan perkembangan teknologi dan peningkatan fasilitas & fitur baru oleh para vendor, database tidak hanya menyimpan data-data numerik dan teks saja, tetapi menyimpan objek-objek lain kedalam database.
  - ▶ **Database Multimedia** : mampu menyimpan data gambar, video dan suara.
  - ▶ **GIS (Geographic Information System)** : bermanfaat dalam menyimpan dan menganalisa data peta geografik, data cuaca serta gambar satelit.
  - ▶ **Data warehouse** dan **OLAP (On-Line Analytical Processing)** : berguna pada sistem industri besar untuk meng-ekstrakt dan menganalisa informasi yang berguna, sehingga sangat bermanfaat didalam kepentingan pengambilan keputusan (decision making).
- 



# Introduction...

---

- ▶ **Teknologi Real-time** dan **active database** : digunakan dalam mengontrol proses industri dan manufaktur, automation sistem, warning early system pada suatu bencana, dll. (pada riset)
  - ▶ Dan hingga saat ini, database masih mencari berbagai teknik yang dapat diaplikasikan dalam **WWW**, khususnya dalam meningkatkan **pencarian informasi (information retrieval)** dengan cepat dan tepat, yang dibutuhkan user di internet. → **Data Mining : Text Mining**
- 
- ▶




# Definisi Basis Data

---

- ▶ Database dapat dibayangkan spt sebuah **lemari arsip**.
- ▶ Ada yang bertugas untuk mengelola dan memberi aturan pengelolaan.
- ▶ Tujuan : mudah dan cepat pencarian.

## 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.
- 
- 

# Definisi Basis Data...

---

## Database:

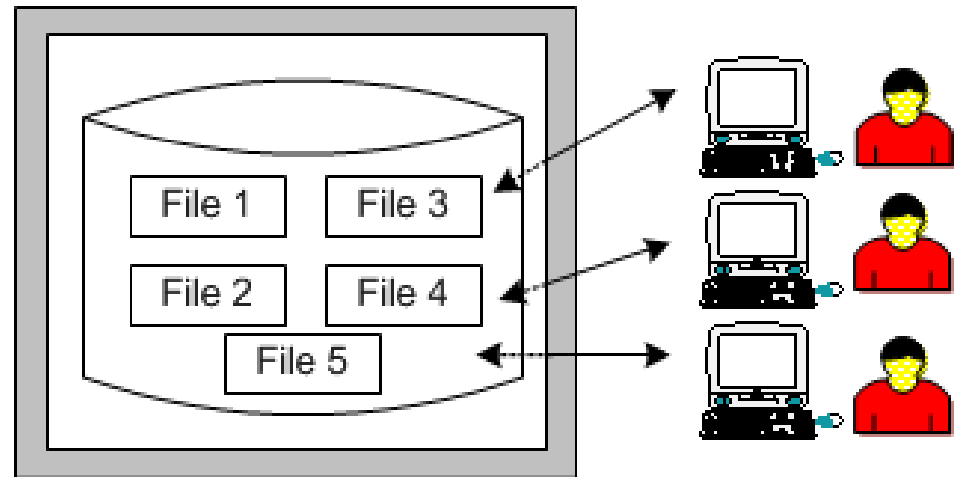
- ▶ Himpunan kelompok data (arsip) yang **saling berhubungan**, yang diorganisasi sedemikian rupa, sehingga kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat.
  - ▶ Kumpulan data yang **saling berhubungan** yang disimpan secara bersama tanpa adanya pengulangan (redudansi) data.
  - ▶ Kumpulan file/tabel/arsip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



# Sistem Basis Data (DBMS)

## 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.
- ▶ **DBMS (Database Management System):** kumpulan program yang digunakan user untuk manajemen database (create, maintain)



# Sistem Basis Data (DBMS)...

---

- ▶ DBMS harus mencakup proses/fungsi:
    - ▶ **Defining** : database harus bisa mendefinisikan tipe data, struktur dan batasan (constraint) dari data agar dapat disimpan dalam database.
    - ▶ **Constructing** : database merupakan proses penyimpanan data pada beberapa media penyimpanan yang dikontrol oleh DBMS.
    - ▶ **Manipulating** : database mencakup berbagai fungsi manipulasi, meliputi query data (mendapatkan data) yang akan dicari, operasi insert, update dan delete serta dalam meng-generate report data.
    - ▶ **Sharing** : database harus dapat diatur untuk bisa sharing data pada multiple user dan program, sehingga dapat diakses secara bersama-sama.
- 



# Sistem Basis Data (DBMS)...

---

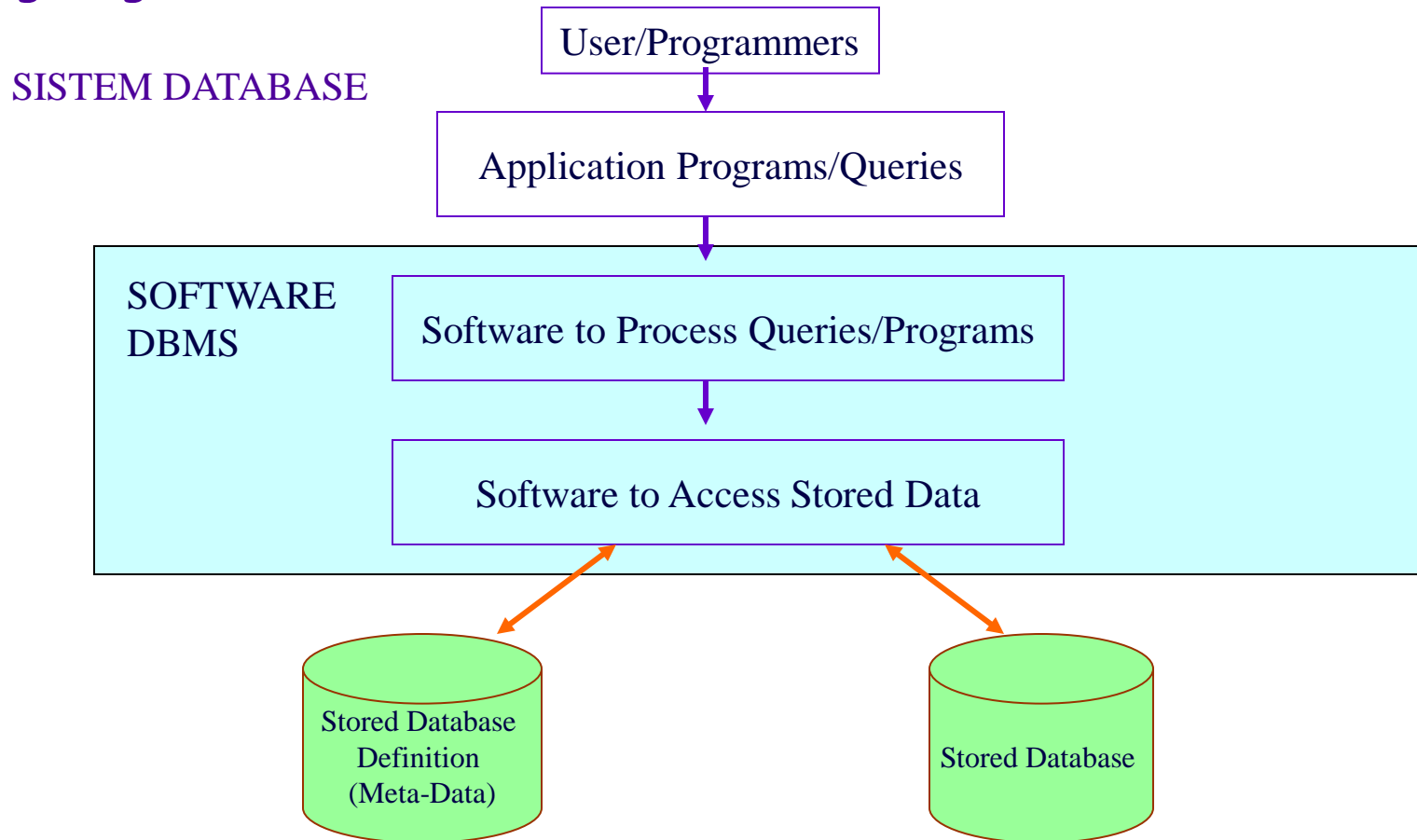
- ▶ Fungsi yang lebih penting dari **DBMS** adalah **proteksi** dan **perawatan (maintain)** database dalam jangka panjang.
  - ▶ **Proteksi** : mencakup **system protection** yang menangani kondisi malfunction (crash) baik pada hardware ataupun software, dan **security protection** yang menangani pengaksesan 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)...

---

## ► Lingkungan Sistem Database:



# Sistem Basis Data (DBMS)...

---

## Contoh DBMS lainnya:

- ▶ Dbase
- ▶ FoxPro
- ▶ Ingres
- ▶ Postgresql
- ▶ MySQL
- ▶ MS Access
- ▶ SQL Server
- ▶ Oracle
- ▶ DB2, dsb.



# 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.
  - ▶ Ketersediaan (*Availability*)  
Pemilahan data yang sifatnya pasif (*off-line, distributed*) dari database aktif.
  - ▶ Kelengkapan (*Completeness*)  
Kompleksnya data menyebabkan perubahan struktur database sehingga menjadi lengkap.
  - ▶ Keamanan (*Security*)  
Memberikan keamanan atas hak akses data.
  - ▶ Pemakaian Bersama (*Shareability*)  
Bersifat multiuser.
- 





# 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.
- 



# Pengguna Basis Data...

---

- ▶ Pengguna database (user/end user Database) : adalah orang-orang yang pekerjaannya membutuhkan akses ke database untuk melakukan query, update maupun generate report database.
  - ▶ **End user** dapat dikategorikan berdasarkan cara mereka berinteraksi:
    - ▶ **Programmer Aplikasi**: user programmer yg biasa melakukan operasi DML yg disertakan dlm program (embedded), spt: c, c++, pascal, php, dll.
    - ▶ **User Mahir (Casual end users)** : user yg berinteraksi dgn sistem tanpa menulis modul program (sudah disediakan DBMS).
    - ▶ **User umum (Naïve end users)**: user yg berinteraksi dgn sistem melalui program aplikasi permanen yg telah disediakan sebelumnya.
    - ▶ **User khusus (specialized end users)** : user yang melengkapi kebutuhan database user, spt: engineer, scientist, business analyst.
- 



# 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)
- 



# Karakteristik Database...

---

## 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**.
- 



# Karakteristik Database...

---

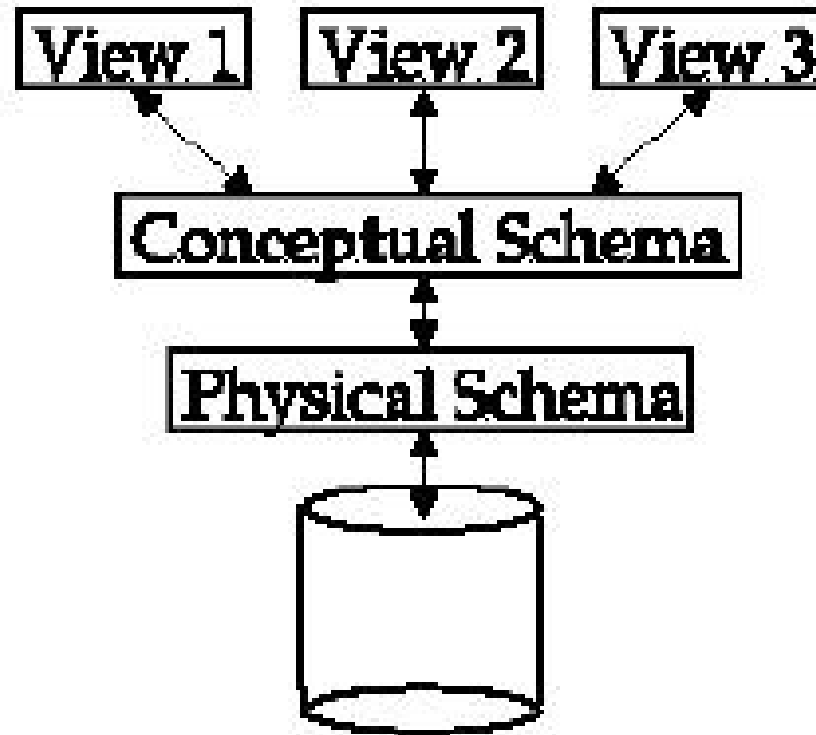
## Dalam Abstraksi Data:

- ▶ 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
- 
- 

# Karakteristik Database...

---

## Abstraksi Data:



# Karakteristik Database...

---

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.



# Karakteristik 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.



# Karakteristik Database...

---

## 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.
- 



# 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**)



# Bahasa Basis Data...

---

- ▶ **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.
- 



# Bahasa Basis Data...

---

- ▶ **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

---

