

# PENGANTAR DATABASE & KONSEP PEMODELAN DATA

*TIM AJAR BASIS DATA  
JTI-POLINEMA*  
**2024**



# POKOK BAHASAN

## Pendahuluan

- Definisi Dasar Basis Data
- Manfaat penggunaan Basis Data
- Penerapan Basis Data
- Sistem Basis Data

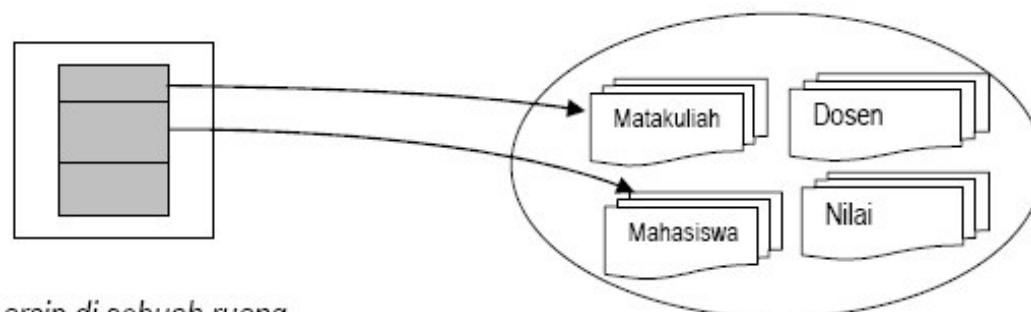
## Konsep & Arsitektur Basis Data

- Model Data, Schema dan Kebebasan Data
- Model Basis Data
- Bahasa dari Basis Data
- Lingkungan Sistem Basis Data

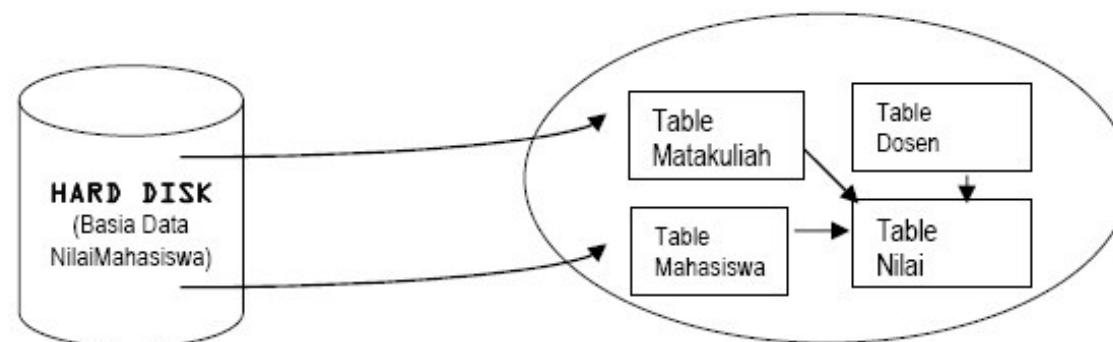


*Everything is  
Data*

*Data is  
Everything*



Lemari arsip di sebuah ruang

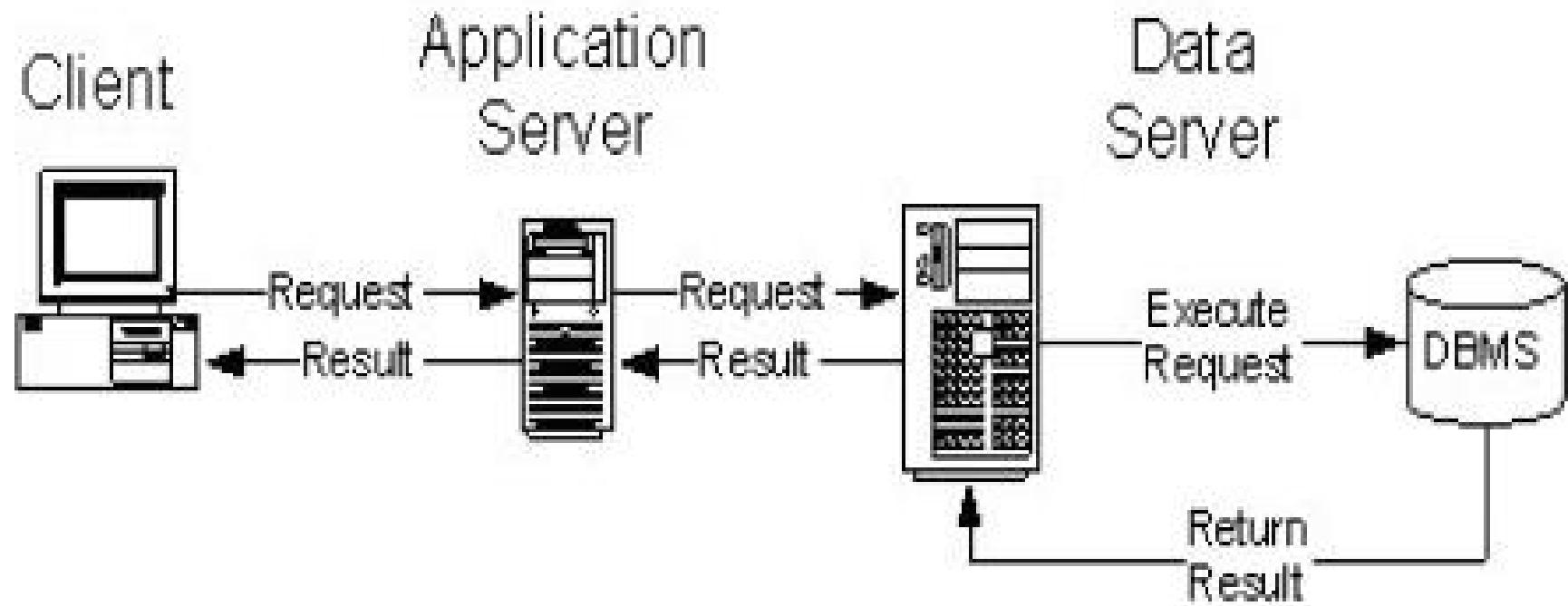


Basis Data disebuah Hardisk



### Average Annual Salary For Database Management Careers

Job Title	Entry-Level (0-12 Months)	Early Career (1-4 Years)	Midcareer (5-9 Years)	Experienced (10-19 Years)
Database Administrator	\$55,760	\$63,730	\$78,830	\$90,800
Information Security Analyst	\$59,570	\$67,310	\$82,230	\$95,150
Market Research Analyst	\$49,380	\$53,840	\$63,640	\$75,580
Software Developer	\$62,350	\$68,890	\$82,040	\$91,400



The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'mydb'. The 'student' table is selected. The top navigation bar includes tabs for 'Browse', 'Structure', 'SQL' (which is highlighted with a green circle), 'Search', 'Insert', 'Export', and 'More'. Below the tabs, there is a text area titled 'Run SQL query/queries on table mydb.student:' containing the following SQL code:

```
1 CREATE TABLE Persons
2 (
3     ID Integer PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
4     LastName varchar(255) NOT NULL,
5     FirstName varchar(255),
6     Address varchar(255),
7     City varchar(255)
8 )
```

At the bottom of the SQL editor, there are buttons for 'Clear', 'Format', 'Get auto-saved query', and checkboxes for 'Bind parameters' and 'Console'.

# PENDAHULUAN

Saat ini kita ~~memasuki~~ hidup dalam era yang segalanya merupakan data, dan data adalah segalanya.

**Data** merupakan catatan atas kumpulan fakta dunia nyata yang mewakili objek seperti manusia, barang, hewan, konsep, peristiwa dan sebagainya yang diwujudkan dalam bentuk huruf, angka, simbol, gambar, teks, bunyi atau kombinasinya.

Contoh sederhana: KTP

KTP merupakan kartu identitas yang menerangkan akan **DATA** diri seseorang, seperti nomor induk, nama, tempat/tanggal lahir, agama, alamat, dan sebagainya.

# PENDAHULUAN

Data diperlukan dalam segala hal, baik berupa pengukuran, pencatatan, pengumpulan informasi, maupun pengambilan keputusan semuanya memerlukan data.

Contoh

- Bagaimana pengelola swalayan mengetahui barang apa saja yang terjual? Dengan mengetahui dari data laporan penjualan
- Bagaimana seseorang mengetahui sisa kuota internet yang bisa ia gunakan? Dengan mengetahui dari data total pemakaian kuota internetnya.

Data sangat dibutuhkan karena informasi yang ada akan memberikan arti yang sangat penting baik untuk saat ini maupun untuk akan datang.

## PENDAHULUAN

Apakah **data** itu  
penting?

- Ya, karena data merupakan sumber informasi yang sangat berguna bagi individu, organisasi dan/atau instansi.

Bagaimana jika  
ada data yang  
hilang?

- Akan timbul kerugian/kerusakan yang sepadan dengan tingkat kepentingan data yang hilang tersebut.

Bagaimana agar  
datanya tidak  
rusak/hilang?

- Disimpan dan dikelola dengan baik.

Bagaimana cara  
mengelola yang  
baik?

- Ditata dengan rapi,
- Dibuat arsip catatan,
- Dikelompokkan dan;
- **Disimpan** pada suatu **tempat/basis** penyimpanan **data** agar nantinya mudah *diperbarui* dan *dicari*.

## PENDAHULUAN

Teknologi makin berkembang sehingga basis data menjadi lebih banyak dalam bentuk digital menggunakan sistem terkomputerisasi.

# DEFINISI DASAR BASIS DATA

- “**Basis Data**” (database) berasal dari gabungan 2 istilah:
  - **Basis/base**
    - Markas/gudang, tempat bersarang/berkumpul.
  - **Data**
    - Representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu **objek** yang direkam dalam bentuk **angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya**.
  - **Objek**
    - Manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya.

# DEFINISI DASAR BASIS DATA

- Basis data dari beberapa sudut pandang:
  1. **Himpunan kelompok data** (arsip) yang **saling berhubungan** yang **diorganisasi** sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
  2. **Kumpulan data** yang saling **berhubungan** yang **disimpan secara bersama** sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
  3. **Kumpulan file/tabel/arsip** yang saling **berhubungan** yang **disimpan** dalam media penyimpanan **elektronis**.

# DEFINISI DASAR BASIS DATA

*Basis data (database) mengarah pada Kumpulan data/file/tabel/arsip digital yang saling terhubung dan terorganisasi yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.*

● Basis/base

**Konvensional:**

- rak/lemari dalam suatu ruang



**Elektronik (database):**

*Basis data dalam suatu harddisk*



15

# DEFINISI DASAR BASIS DATA

• Data

## Konvensional:

- Kertas catatan, laporan,dll.

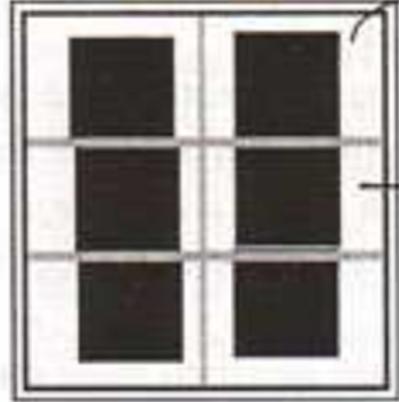
## Elektronik (database):

- Text : angka,karakter, symbol, dll.
- File dokumen: pdf, xlsx, txt, dll.
- Gambar: jpg, png, gif, dll.
- Audio: mp3, wav, dll.
- Video: mp4,avi, dll.

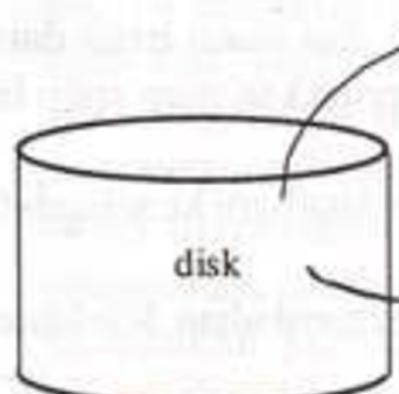
16

# DEFINISI DASAR BASIS DATA

**Konvensional**



lemari arsip di sebuah ruang



basis data di sebuah harddisk

**Digital/  
Elektronik**

# BASIS DATA (*database*) VS KONVENTIONAL (lemari arsip)

- Dibandingkan dengan lemari arsip (penyimpanan fisik), penggunaan ***database*** memiliki keunggulan diantaranya:
  1. Kecepatan dan Kemudahan Pencarian (Speed)
  2. Efisiensi Ruang Penyimpanan (Space)
  3. Keakuratan (Accuracy)
  4. Ketersediaan (Availability)
  5. Kelengkapan (Completeness)
  6. Keamanan (Security)
  7. Kebersamaan Pemakaian (Sharability)

# MANFAAT PENGGUNAAN BASIS DATA

- **Basis data VS lemari arsip** → Memiliki prinsip kerja dan tujuan yang sama.
- **Prinsip utamanya:**
  - Pengaturan data/arsip.
- **Tujuan utamanya:**
  - Kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data/arsip.
- Perbedaannya hanya:
  - Media penyimpanan yang digunakan.
  - Lemari arsip → Lemari dari besi atau kayu
  - Basis data → Media penyimpanan elektronis seperti *disk* (harddisk, SSD, dsb.)

# MANFAAT PENGGUNAAN BASIS DATA (1)

- Kecepatan dan Kemudahan (Speed)
  - Menyimpan, melakukan perubahan/manipulasi atau menampilkan kembali data dapat dilakukan dengan lebih cepat dan mudah.
- Efisiensi Ruang Penyimpanan(Space)
  - Memungkinkan peningkatan efisiensi/optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan.
  - Dengan cara → Minimalisasi redundansi data:
    - Penerapan sejumlah pengkodean.
    - Pembuatan relasi-relasi (dalam bentuk file) antar kelompok data yang saling berhubungan.

# MANFAAT PENGGUNAAN BASIS DATA (2)

- Keakuratan (Accuracy)
  - Penekanan ketidakakuratan pemasukan/penyimpanan data.
  - Dengan cara penerapan secara ketat:
    - Pengkodean atau pembentukan relasi antar data.
    - Aturan/batasan (constraint).
    - Tipe data.
    - Domain data.
    - Keunikan data.
- Ketersediaan (Availability)
  - Data yang sudah jarang/tidak lagi digunakan dapat dilepaskan (*detach*) dari sistem basis data dan dipasang (*attach*) lagi dengan mudah dikemudian hari.
  - Sebuah basis data dapat memiliki data yang disebar di banyak lokasi geografis.
    - Dengan teknologi jaringan komputer, data yang berada di suatu lokasi, dapat juga diakses (menjadi tersedia/available) bagi lokasi lain.

# MANFAAT PENGGUNAAN BASIS DATA (3)

- Kelengkapan (Completeness)
  - Memungkinkan untuk melakukan perubahan struktur dalam basis data, baik dalam bentuk penambahan objek baru (tabel) atau dengan penambahan field-field baru pada suatu tabel.
- Keamanan (Security)
  - Memungkinkan penerapan aspek keamanan data yang lebih ketat.
  - Dengan cara:
    - Pembatasan pemakai(users) yang boleh menggunakan basis data beserta objek-objek di dalamnya.
    - Membatasi jenis-jenis operasi apa saja yang boleh dilakukannya.

## MANFAAT PENGGUNAAN BASIS DATA (4)

- Kebersamaan Pemakaian (Sharability)
  - Pemakai basis data bisa lebih dari 1 pemakai sekaligus.
  - Basis data bisa diakses dari berbagai lokasi dan sistem/aplikasi.
  - Contoh: Data pegawai dalam basis data kepegawaian, dapat digunakan oleh banyak pemakai, dari sejumlah departemen dalam perusahaan atau oleh banyak sistem (sistem penggajian, sistem akuntansi, sistem inventors, dan sebagainya).

# PENERAPAN BASIS DATA

- **Bentuk-bentuk organisasi/perusahaan** yang memanfaatkan basis data (sebagai komponen sistem informasi dalam organisasi/perusahaan) dapat berupa :
  1. **Bank:** pengelolaan data nasabah, pencatatan transaksi perbankan, proses akunting, dll.
  2. **Bandara:** penjadwalan pesawat, pengelolaan data reservasi, pencatatan pengamatan cuaca, dll.
  3. **Pabrik:** Pengelolaan data produksi, stok barang, peramalan/forecasting penjualan, dll.
  4. **Perguruan Tinggi:** pengelolaan data mahasiswa,pegawai, dosen, jurusan, mata kuliah, KRS, KHS, dll.
  5. **Supermarket:** pengelolaan data customer, produk, transaksi penjualan, dll.
  6. Dan lain sebagainya.

# SISTEM BASIS DATA

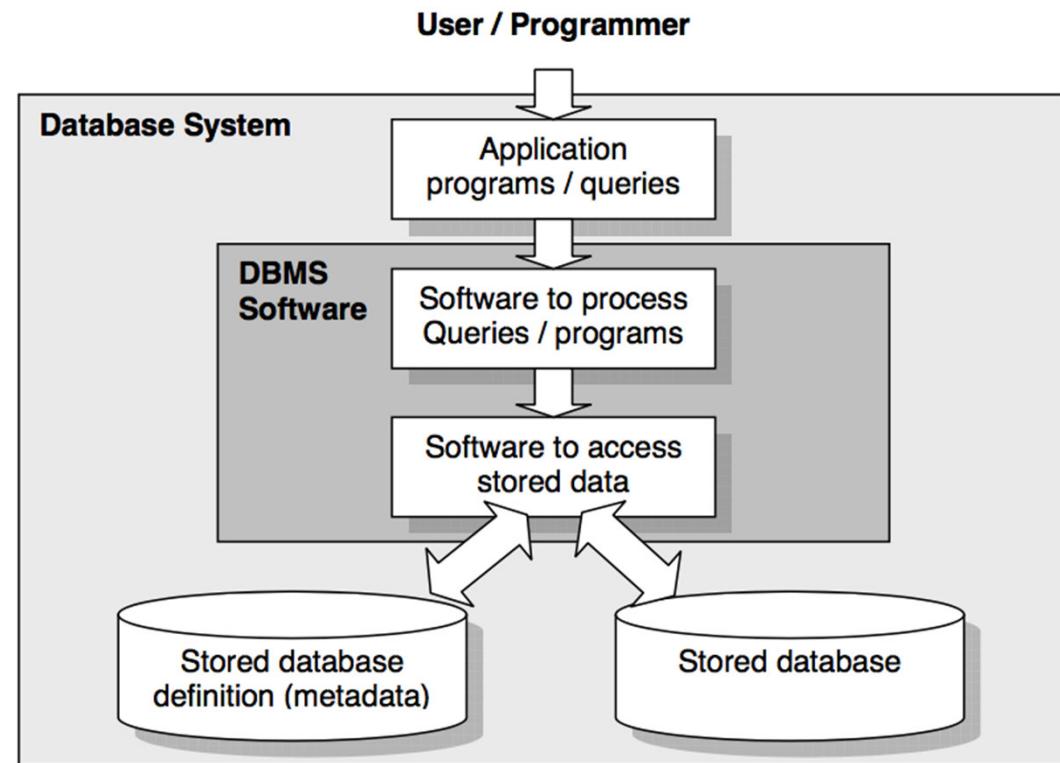
- *Database Management System (DBMS)*
  - Perangkat lunak (*software*) yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pembuatan dan pemeliharaan suatu **basis data**.
- Didalam DBMS terdapat **fasilitas-fasilitas** untuk:
  - **Mendefinisikan** basis data
    - Berkaitan dengan penentuan spesifikasi basis data, seperti tipe data yang digunakan, struktur, serta *constraint* (batasan) dari data-data yang ada didalamnya.
  - **Membangun** basis data
    - Berkaitan dengan proses penyimpanan data pada *database*.
  - **Memanipulasi** basis data
    - Berkaitan dengan proses penambahan, penghapusan, pengubahan dan penyajian rekam-rekam (*records*) data yang tersimpan di dalam *database*.

# SISTEM BASIS DATA

Sistem Basis Data  
(*Database System/DS*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk memanipulasi data dan basis data.

DS = DBMS + Database



# KONSEP & ARSITEKTUR BASIS DATA

- **Proses Perancangan** diperlukan agar basis data yang dibuat bisa sesuai dengan yang diinginkan.
- Proses Perancangan:
  - Pendeskripsi data dalam bentuk schema.
  - Pembuatan model data.
- **Schema:**
  - Deskripsi dari basis data berupa abstraksi data yang terdiri dari nama dan tipe dari record, item-item data, serta constraint dari basis data.
- **Model Data:**
  - Alat utama yang digunakan untuk menyediakan abstraksi data.
  - Model data merupakan penggambaran dari schema basis data.

# MODEL DATA

## Model Data Tingkat Tinggi

- Menggunakan konsep-konsep seperti **entity**, **attribute**, dan **relationship**.

## Model Data Representasional atau Implementasi

- Data disajikan dengan menggunakan struktur *record (record-based data model)*
- Jenis: Model data relasional, jaringan, dan hirarki.

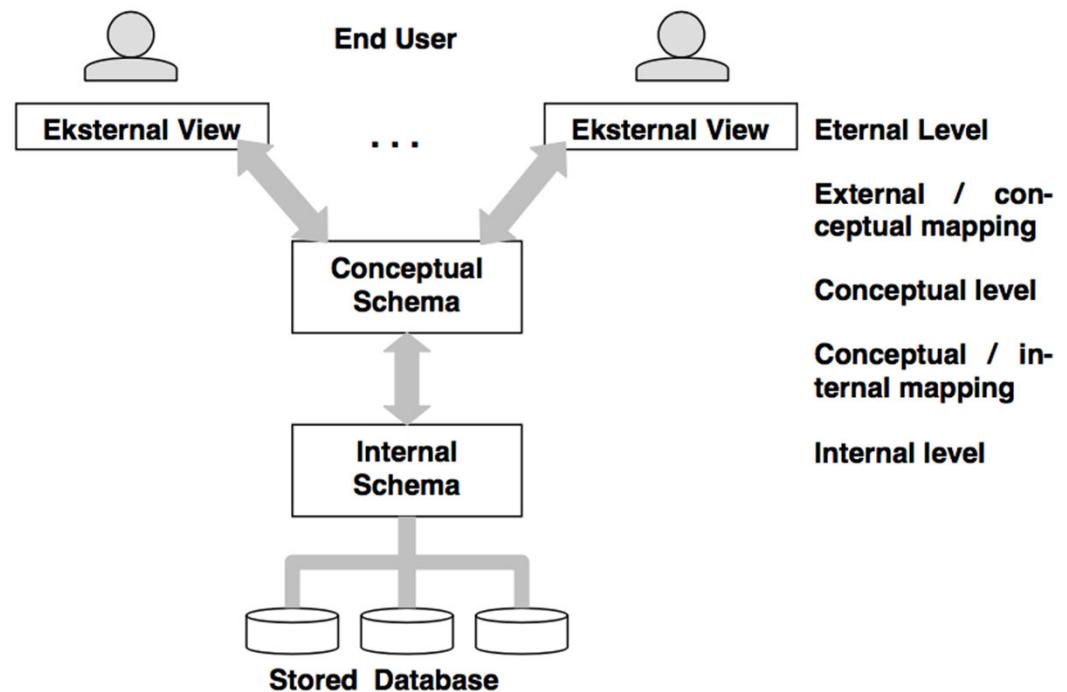
## Model Data Fisik

- Menggambarkan bagaimana data disimpan dalam komputer yaitu dalam format-format record, urutan-urutan record, dan access path.

# MODEL DATA

Model data akan menggambarkan setiap level dari basis data.

Skema 3-level basis data ini disebut **Arsitektur three-level data model**



# LEVEL BASIS DATA

- Internal Level (Internal Schema)
  - Menjelaskan struktur penyimpanan fisik dari basis data menggunakan **model data fisik**.
- Conceptual Level (Conceptual Schema)
  - Menjelaskan struktur penyimpanan dari keseluruhan basis data untuk dipakai oleh satu komunitas user menggunakan **model data tingkat tinggi** atau **model data implementasi**.
- External atau View Level (External Schema atau User View)
  - Menjelaskan sebagian basis data yang menjadi perhatian dari sekelompok user tertentu menggunakan **model data tingkat tinggi** atau **model impelementasi**.

# KEBEHASAN DATA

- Arsitektur Three-Schema pada slide sebelumnya memungkinkan penerapan konsep **kebebasan data** (*data independence*).
- Kebebasan Data:
  - kemampuan untuk mengubah skema pada suatu level dari system basis data tanpa harus menyebabkan perubahan skema pada tingkat yang lebih tinggi.
- Jenis:
  - **Logical Data Independence**
  - **Physical Data Independence**

# KEBEASAN DATA

## Logical data independence

- Kemampuan untuk mengubah skema konseptual termasuk juga constraint dari basis data tanpa harus mengubah skema eksternal. Hanya definisi dari view dan mapping yang perlu dirubah dalam DBMS.

## Physical data independence

- Kemampuan untuk mengubah skema internal tanpa harus mengubah skema konseptual (eksternal) yang mungkin diperlukan karena file-file fisik yang harus diorganisasikan kembali (misalnya membuat struktur akses tambahan untuk meningkatkan kinerja membacaan atau perubahan data).

# MODEL BASIS DATA

**Model basis data** menyatakan hubungan antar data yang tersimpan dalam basis data struktur data logis.

Model data yang sering digunakan saat ini:

Hirarkis

Jaringan

**Relasional**

Model-model lain (yang lebih baru):

DBMS deduktif

DBMS pakar

DBMS semantik

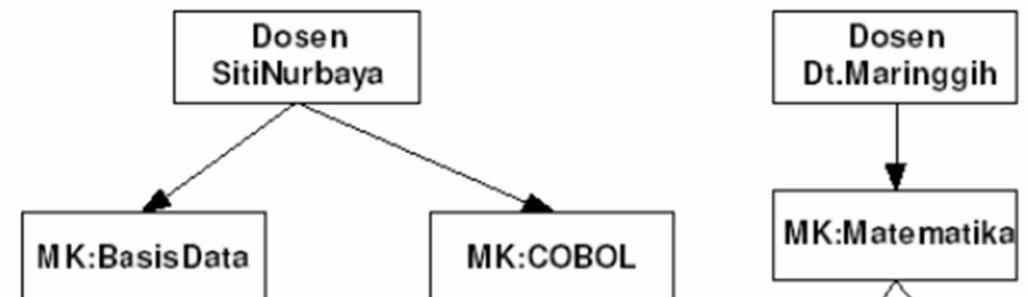
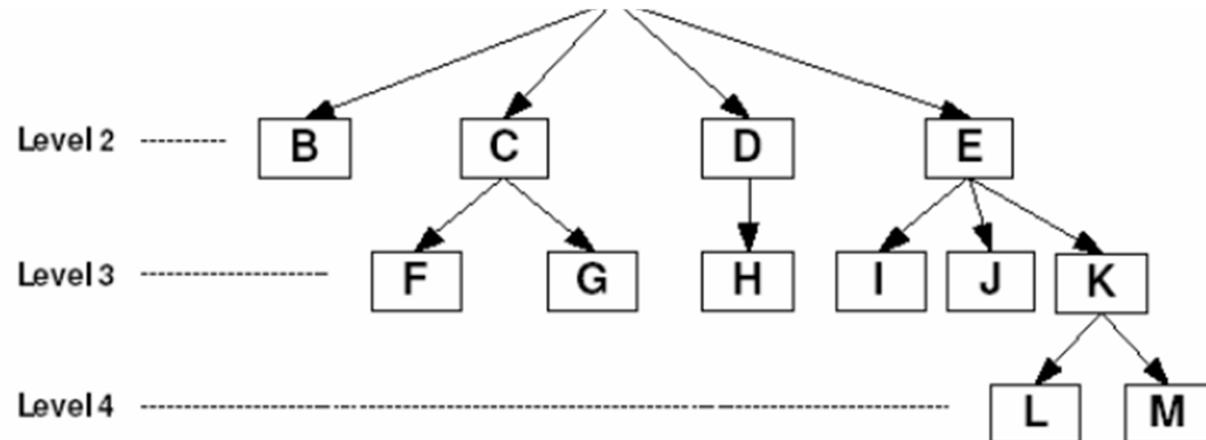
DBMS  
berorientasi  
objek

DBMS relasional  
universal

Contoh produk DBMS berorientasi objek: OpenODB (Hewlett Packard) dan Object Source (Object Design Corp.).

# MODEL HIRARKIS

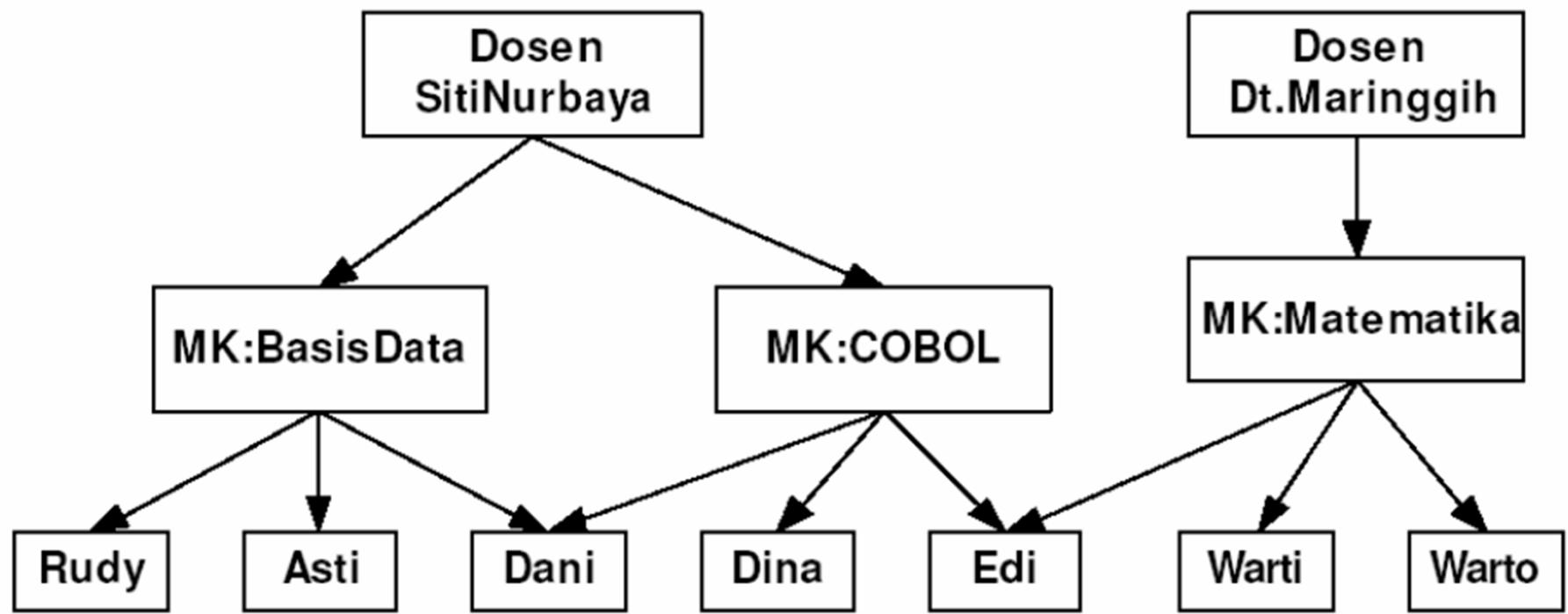
- Biasa disebut juga dengan model pohon (*tree model*)
- Menggunakan pola hubungan orangtua-anak (*parent-child*).
- Setiap simpul menyatakan sekumpulan medan (field).
- Suatu simpul (*node*) yang terhubung ke simpul level di bawahnya adalah orangtua (*parent*).
  - Simpul yang dibawahi orangtua adalah anak (*child*).
  - Simpul yang tak memiliki anak adalah daun (*leaf*);
  - Hubungan *parent* dan *child* adalah cabang (*branch*).
- Contoh produk DBMS hirarkis: **IMS** (Information management System), buata IBM dan Rockwell International Corporation.



# MODEL HIRARKIS

# MODEL JARINGAN

- Distanarisasi tahun 1971 dengan sebutan model Data Base Task Group (DBTG) atau Conference on Data System Language (CODASYL) dimana DBTG bagian dari CODASYL.
- Satu simpul anak bisa memiliki lebih dari satu simpul orangtua.
- Orangtua adalah pemilik (owner) dan anak adalah anggota.
- Contoh: produk CA-IDBMS/DB dari Computer Associates International Inc. yang sebelumnya dikelan sebagai IDBMS (Integrated DataBase Management System).



# MODEL JARINGAN

# MODEL RELASIONAL

- Merupakan model yang **sederhana** dan paling **populer** saat ini.
- Relatif lebih mudah dipahami dan digunakan.
- Database dimodelkan sebagai **sekumpulan tabel berdimensi dua** (disebut 'relasi' atau 'tabel').
- Relasi dirancang untuk menghilangkan kemubaziran data.
- Istilah tabel kadang digunakan untuk menggantikan relasi atau sebaliknya.
- Meskipun relasi dikatakan sama dengan tabel, istilah 'relasi' sering dikaitkan dengan struktur logis dan 'table' dikaitkan dengan struktur 'fisis'.
- DBMS yang menggunakan pemodelan relasional disebut **RDBMS** (Relational DBMS).

Nama_dosen	Kelas	Mahasiswa
Siti Nurbaya	Basis Data	Rudy
Siti Nurbaya	Basis Data	Asti
Siti Nurbaya	Basis Data	Dani
Siti Nurbaya	COBOL	Dani
Siti Nurbaya	COBOL	Dina
Siti Nurbaya	COBOL	Edi
Dt. Marlinggih	Matematika	Edi
Dt. Marlinggih	Matematika	Warti
Dt. Marlinggih	Matematika	Warto

After Normalisation:

No_Mhs	Nama_Mhs	Kode_MK	Nama_MK
55	Rudy	DB001	Basis Data
56	Asti	DB002	COBOL
57	Dani	MT001	Matematika
58	Dina		
59	Edi		
60	Warti		
61	Warto		

No_Mhs	Kode_MK	Nilai
55	DB001	A
56	DB001	B
57	DB001	A
57	DB002	B
dst...		

# MODEL RELASIONAL

# Contoh Implementasi Database Terkini

- Database NoSQL (MongoDB, Cassandra, Firebase), Database Seri Waktu (InfluxDB), Database Graf (Neo4j, Amazon Neptune). Keunggulan: Pengelolaan Big Data, Analitik Real-Time, Hubungan Kompleks.

# Layanan Database Berbasis Cloud

- Amazon RDS, Google Cloud SQL, Microsoft Azure SQL Database. Manfaat: Skalabilitas, Ketersediaan, Layanan yang Dikelola.

# Privasi dan Keamanan Data

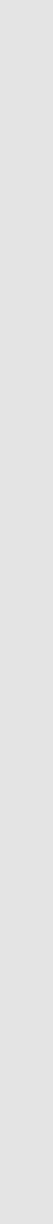
- Regulasi seperti GDPR, CCPA. Langkah Keamanan: Enkripsi, Kontrol Akses.

# Integrasi Pembelajaran Mesin dan Analitik Data

- Penggunaan SQL/NoSQL untuk Analitik Prediktif, Wawasan Pelanggan. Integrasi dengan model Pembelajaran Mesin.



*Terima Kasih*



# REFERENSI

- Dwi Puspitasari, S.Kom, "**Buku Ajar Dasar Basis Data**", *Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Negeri Malang*, 2012.