



BASIS DATA

PENGANTAR DATABASE & KONSEP PEMODELAN DATA

TIM AJAR BASIS DATA JTI-POLINEMA



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



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.

DEFINISI DASAR BASIS DATA

- **Basis/base**

Konvensional:

- rak/lemari dalam suatu ruang

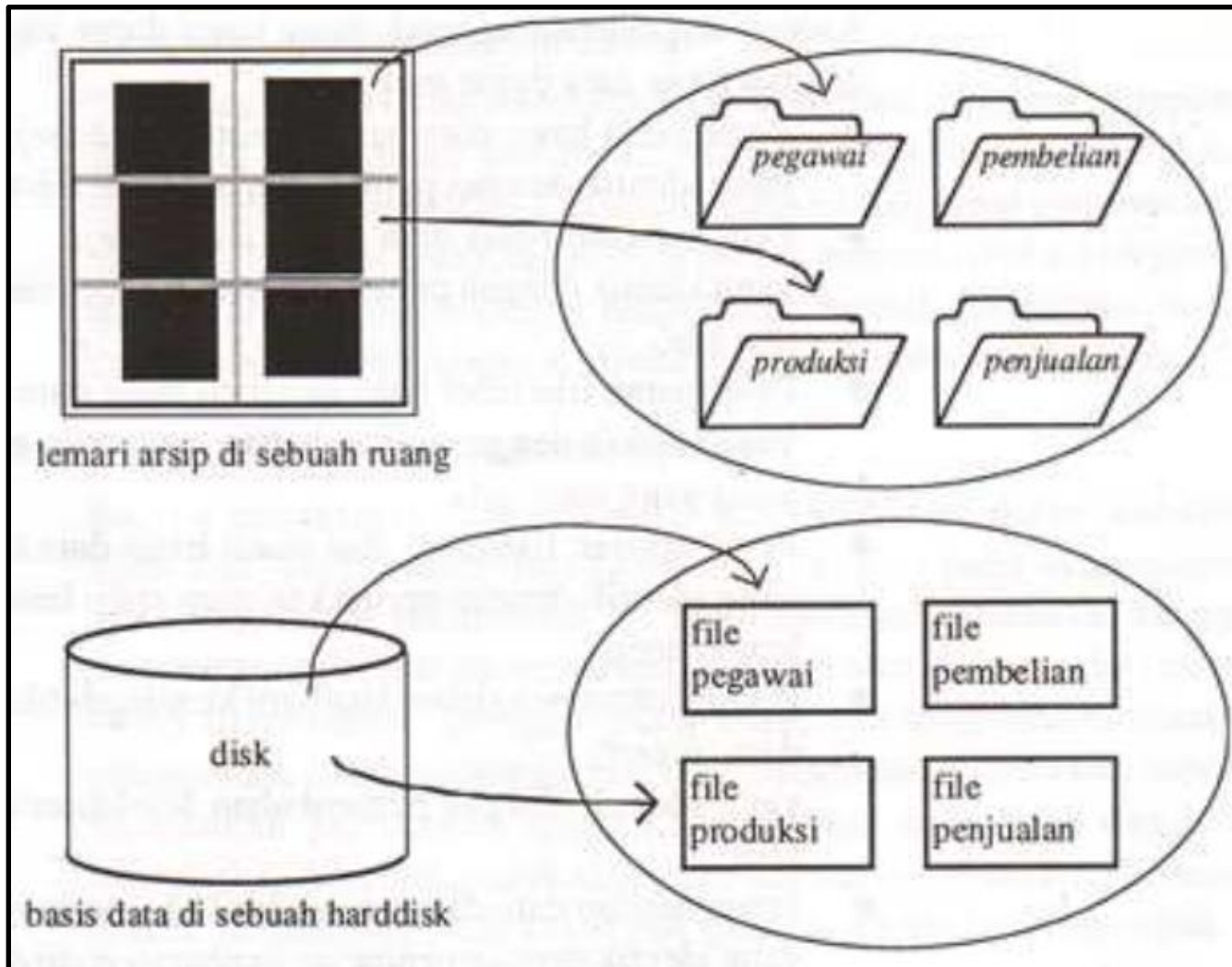


Elektronik (database):

Basis data dalam suatu harddisk







Konvensional

**Digital/
Elektronik**

BASIS DATA (*database*) VS KONVENSIONAL (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.

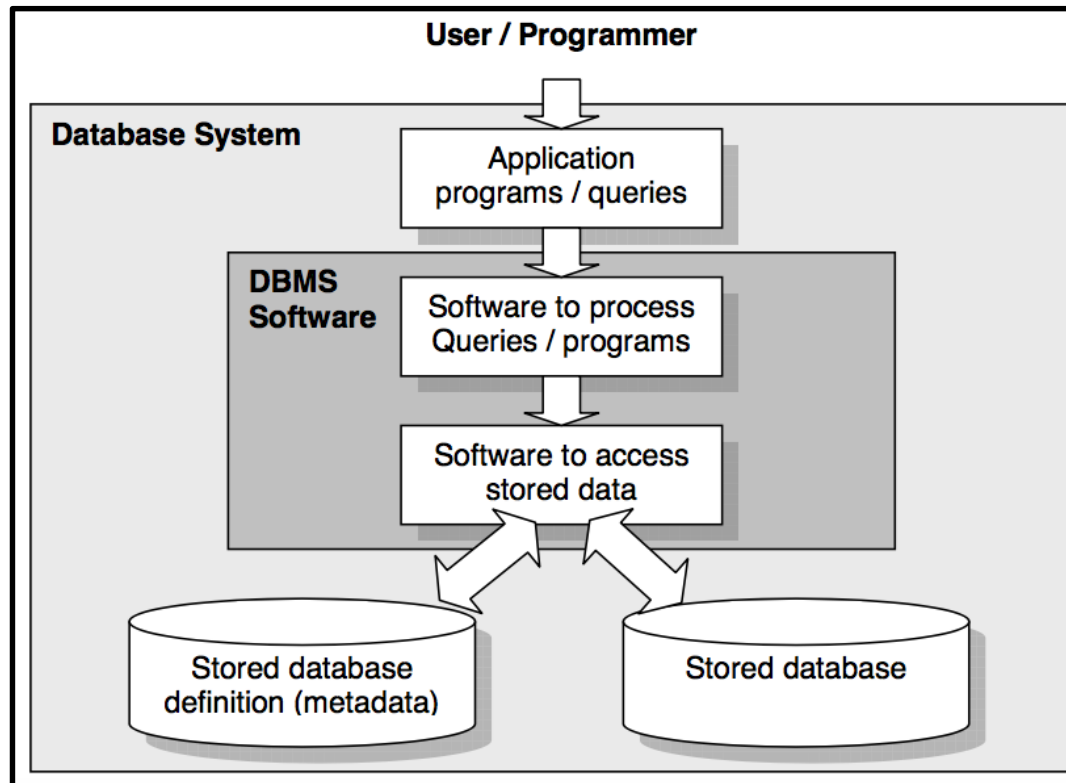


SISTEM BASIS DATA

- *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

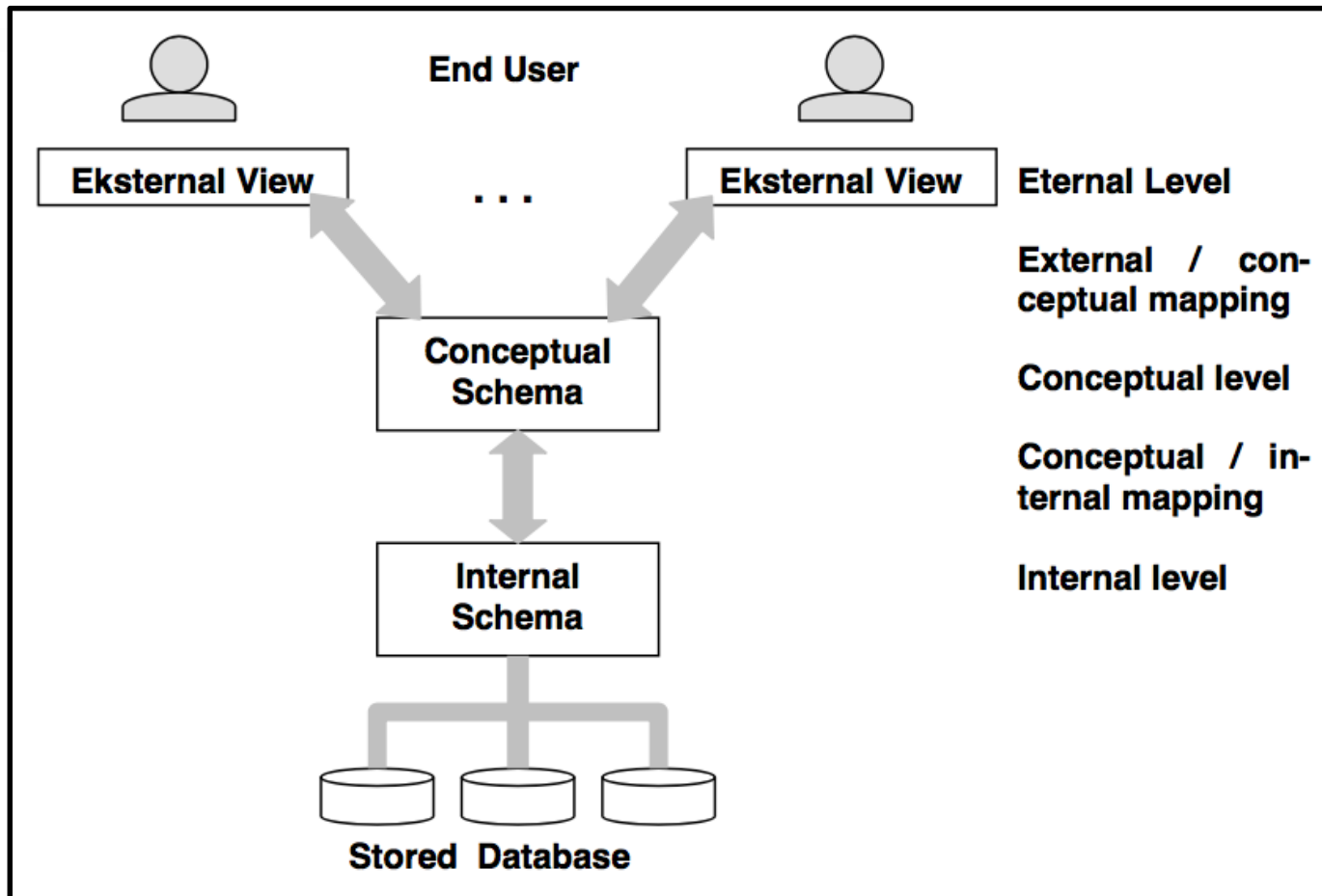
- **Proses Perancangan** diperlukan agar basis data yang dibuat bisa sesuai dengan yang diinginkan.
- Proses Perancangan:
 - Pendeskripsian data dalam bentuk schema.
 - Pembuatan model data.
- **Schema:**
 - Deskripsi dari basis data berupa abstraksi data yang terdiri dari **nama** dan **tipe** dari 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 implelementasi**.



KEBEBASAN 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



KEBEBASAN 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 pembacaan atau perubahan data).



MODEL BASIS DATA

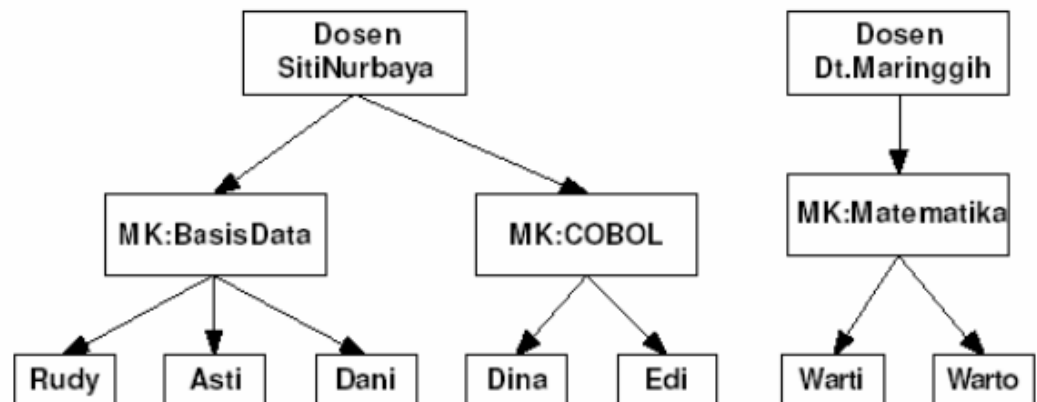
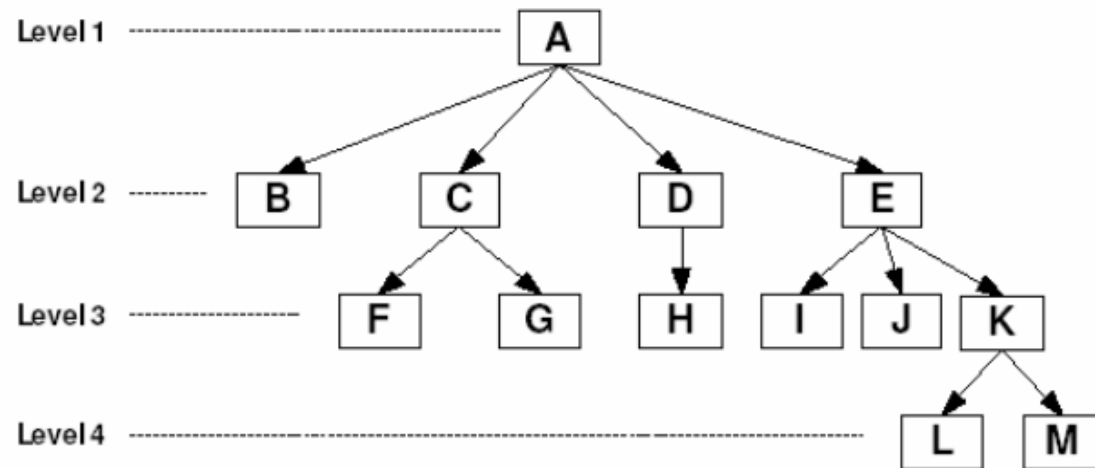
- **Model basis data** menyatakan hubungan antar data yang tersimpan dalam basis data struktur data logis.
- Model data yang sering digunakan saat ini:
 - Hirarkis
 - Jaringan
 - **Relasional**
- Model-model lain (yang lebih baru):
 - DBMS deduktif
 - DBMS pakar
 - DBMS semantik
 - DBMS berorientasi 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

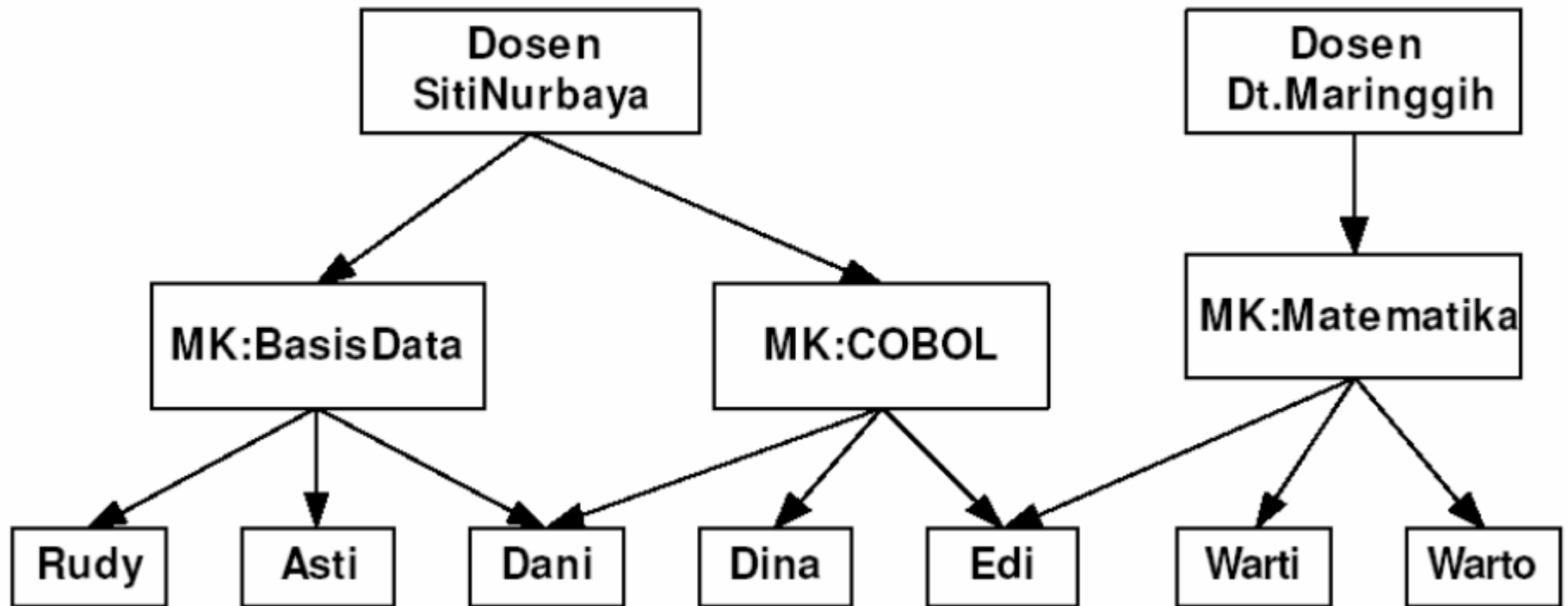




MODEL JARINGAN

- Distandarisasi 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).

MODEL RELASIONAL

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. Maringgih	Matematika	Edi
Dt. Maringgih	Matematika	Warti
Dt. Maringgih	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	Warti			

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



MODEL RELASIONAL

- Sifat-sifat Relasi
 - Tidak ada tupel/tuple (baris) yang kembar. Tiap tupel selalu ada minimal 1 nilai yang berbeda yaitu nilai pada Primary Key.
 - Urutan tupel tidaklah penting (tupel-tupel dapat dipandang dalam sembarang urutan).
 - Setiap atribut memiliki nama yang unik.
 - Letak atribut bebas (urutan atribut tidak penting).
 - Setiap atribut memiliki nilai tunggal dan jenisnya sama untuk semua tupel.



MODEL RELASIONAL

- Contoh produk DBMS yang menggunakan model relasional:
 - DB2 dari IBM
 - RDB/VMS dari Digital Equipment Corp.
 - Oracle dari Oracle Corp.
 - Informix dari Informix Corp.
 - Sybase
 - Keluarga dBase
 - Microsoft Access
 - Microsoft SQL Server
 - Microsoft Visual FoxPro
 - MySQL



BAHASA DARI BASIS DATA

- Basis data memiliki bahasa yang digunakan untuk:
 - Membuat **spesifikasi** skema **konseptual** dan **internal**.
 - Membuat **mapping** antara keduanya.
- Dalam setiap DBMS minimal terdapat 4 jenis bahasa:
 - **DDL** (Data Definition Language)
 - **VDL** (View Definition Language)
 - **DML** (Data Manipulation Language)
 - **SQL** (Structured Query Language)



BAHASA DARI BASIS DATA

- **DDL** (Data Definition Language)
 - Digunakan untuk menentukan spesifikasi skema konseptual dan internal, jika dalam DBMS tidak ada pemisahan yang jelas diantara kedua level.
 - Jika DBMS memiliki pemisahan yang jelas, maka DDL hanya digunakan untuk menentukan spesifikasi skema konseptual.
- **VDL** (View Definition Language)
 - Pada DBMS yang memiliki pemisah yang jelas antara skema konseptual dan internal, digunakan untuk:
 - Menentukan spesifikasi user view dan mapping menjadi skema konseptual.

BAHASA DARI BASIS DATA



- **DML** (Data Manipulation Language)
 - Digunakan untuk melakukan manipulasi data (setelah dilakukan proses kompilasi skema konseptual).
- **SQL** (Structured Query Language)
 - Digunakan untuk manipulasi basis data relasional yang mengintegrasikan DDL, DML, dan VDL.



BAHASA DARI BASIS DATA

- Pada **DML** terdapat 2 jenis bahasa:
 - **High-Level (Non-Procedural) DML.**
 - Digunakan secara interaktif (menggunakan interpreter)
 - Dapat “ditanamkan” (embedded) pada bahasa pemrograman *general purpose*.
 - High-Level DML yang digunakan secara interaktif disebut “**Query Language**”.
 - **Low-Level (Procedural) DML.**
 - Digunakan secara embedded dalam suatu bahasa pemrograman *general purpose*.
- Bagi kedua jenis DML tersebut, apabila digunakan secara “embedded”, maka:
 - Bahasa pemrograman *general purpose* yang digunakan disebut sebagai “**Host Language**”
 - DML-nya disebut “**Sub Language**”

LINGKUNGAN SISTEM BASIS DATA



- Suatu DBMS paling tidak harus memiliki komponen-komponen sebagai berikut:
 - **File Manager**
 - Mengelola alokasi ruang, dalam disk dan struktur data yang dipakai untuk merepresentasikan informasi yang tersimpan dalam disk.
 - **Database Manager**
 - Menyediakan interface antara data low-level yang ada di basis data dengan program aplikasi dan query yang diberikan ke sistem.
 - **Query Processor**
 - Menerjemahkan perintah-perintah dalam query language ke perintah low-level yang dapat dimengerti oleh database manager.
 - Mentransformasikan permintaan user ke bentuk yang lebih efisien sehingga query menjadi lebih efektif.

LINGKUNGAN SISTEM BASIS DATA



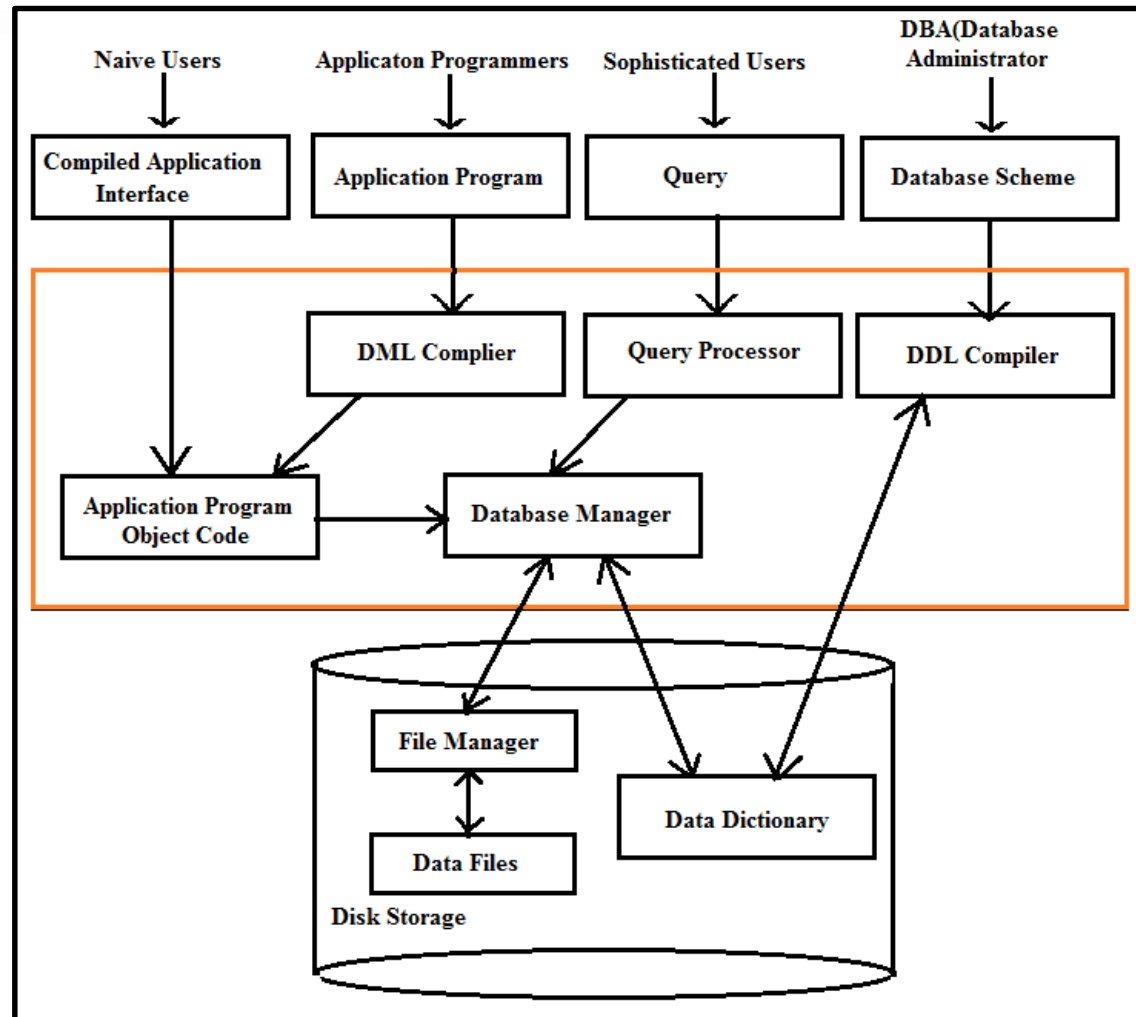
- **DML Compiler**

- Mengkonversi perintah DML yang ditambahkan dalam sebuah program aplikasi ke pemanggilan prosedur normal dalam bahasa induk.
- Berinteraksi dengan query processor

- **DDL Compiler**

- Mengkonversi perintah-perintah DDL ke dalam sekumpulan label yang mengandung metadata.
- Label-label in kemudian disimpan dalam kamus data.

LINGKUNGAN SISTEM BASIS DATA





Terima Kasih



REFERENSI

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