



## Pengenalan

- Database dan Sistem Database menjadi komponen utama dalam kehidupan masyarakat modern saat ini.
- Berbagai aktivitas manusia secara tidak langsung berhubungan dengan database (ex. bank, reservasi, perpustakaan, supermarket, dll).

### TRADISIONAL

- Contoh interaksi disamping yang disebut sebagai aplikasi database tradisional, dimana hampir semua informasi yang disimpan dan diakses berupa data teks maupun numerik.





**MODERN**

## Definisi

- **Basis** Markas atau Gudang tempat bersarang atau tempat berkumpul
- **Data** Sesuatu yang menyangkut barang, kejadian, aktivitas, dan transaksi yang telah tercatat, diklasifikasikan, dan disimpan namun belum memiliki makna
- **Istilah Basis Data** Lemari arsip, Tempat penyimpanan: buku telepon, lemari, kartu katalog, dll

## Data dan Informasi

**Data** adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti :

- manusia (pegawai, siswa, pelanggan)
- barang
- hewan
- peristiwa, konsep, keadaan, dan lain sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi atau kombinasinya

Contoh Data, manusia: dosen, mhs, pelanggan, dll; barang: buku, meja; peristiwa, konsep, dsb., yang direkam baik dalam bentuk angka, huruf, teks, gambar atau suara.

**Informasi :**

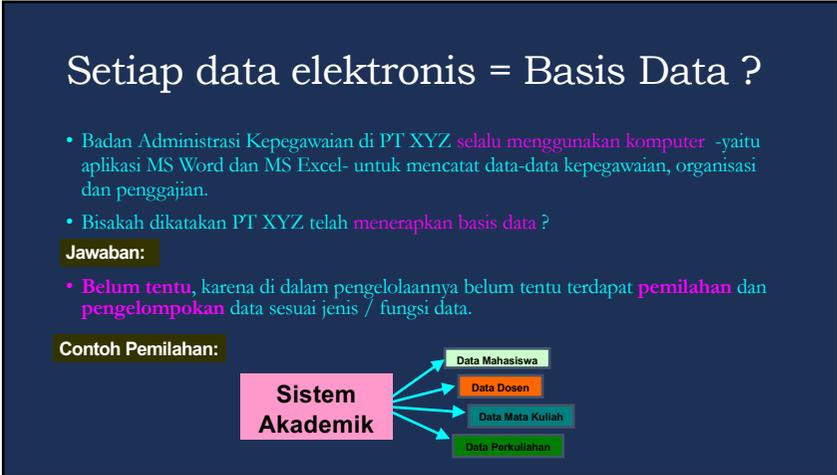
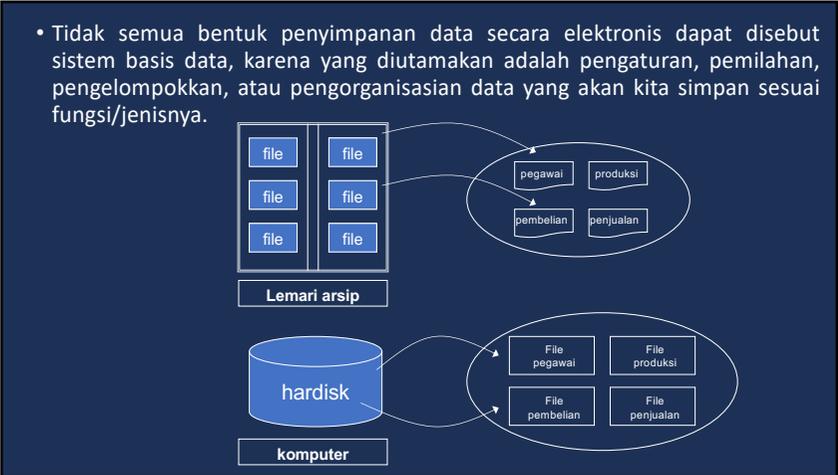
Data yang telah dikelola dalam bentuk tertentu untuk memberikan makna atau arti bagi penerimanya

## Pengertian Basis Data secara istilah

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 (redundancy) yang tidak perlu untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
3. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan untuk berbagai kebutuhan.
4. Kumpulan data yang dapat digambarkan sebagai aktifitas dari satu atau lebih organisasi yang berelasi.

Menurut Elmasri, penggunaan istilah basis data lebih dibatasi pada arti implisit yang khusus mempunyai beberapa pengertian, yaitu :

1. Basis data merupakan **penyajian** suatu **aspek** dari **dunia nyata** (real word atau miniworld). Misalnya basis data perbankan, perpustakaan, pertanian, perpajakan.
2. Basis data merupakan **kumpulan data** dari **berbagai sumber** yang secara logika mempunyai **arti implicit**. Sehingga **apabila** data **terkumpul** secara **acak** dan **tanpa mempunyai arti**, **tidak** dapat disebut basis data.
3. Basis data perlu **dirancang**, **dibangun** dan data **dikumpulkan** untuk suatu **tujuan tertentu**.
4. Basis data **dapat** digunakan oleh **beberapa pemakai** dan **beberapa aplikasi** yang **sesuai** dengan **kepentingan pemakai**



## Operasi Basis data

- Pembuatan basis data baru.
- Penghapusan basis data.
- Pembuatan file/tabel baru.
- Penghapusan file/tabel.
- Penambahan/pengisian data baru ke dalam file/tabel.
- Pengambilan data dari sebuah file/tabel.
- Perubahan data dari sebuah file/tabel.
- Penghapusan data dari sebuah file/tabel.

## Sejarah Basis data

- Basis data modern muncul tahun 1960-an.
- Tahun 1970, peneliti IBM, Ted Codd, menerbitkan artikelnya yang pertama untuk basis data relasional.
- Tahun 1973, Charles W. Bachman menerima penghargaan Turing Award sebagai pelopor di bidang basis data.
- Tahun 1980, sistem basis data yang pertama yang dibangun dengan standar SQL.

## Komponen Basis data

Terdiri dari 6 (enam) komponen kelompok

1. **Perangkat keras (hardware)** dalam sistem komputer. Dalam sistem pengolahan basis data digital perangkat utama sebagai pengolah data dalam komputer.
2. **Perangkat Lunak Aplikasi (software)** lain yang mendukung dan bersifat opsional. Perangkat lunak digunakan untuk mendukung proses pengelolaan basis data. Misal: bahasa pemrograman C, basic pascal.
3. **Sistem Operasi (operating system)**. Sistem operasi merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola aplikasi basis data dan penggunaan sumberdaya komputer.
4. **Basis data data lain yang mempunyai keterkaitan dan hubungan dengan basis data itu sendiri.** Berisi atau memiliki objek-objek basis data seperti file, table, indeks . Mempunyai disfinisi struktur baik untuk basis data maupun objek-objek secara detail.
5. **Sistem Pengelola Basis Data Database Management System** atau database management system (DBMS). Merupakan program aplikasi untuk pengelolaan basis data, seperti Microsoft access, oracle dan lain-lain
6. **Pemakai (user)**, yaitu pengguna yang terlibat dalam pengelolaan basis dan penggunaan basis data.

## Tujuan Penggunaan Basis Data

1. **Kecepatan dan Kemudahan (Speed)** , melalui basis data diharapkan pengguna dapat melakukan penyimpanan, perubahan dan menampilkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. **Efisiensi Ruang Penyimpanan (Space)**. Penggunaan basis data mampu mengurangi pengulangan atau redundansi data. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan sejumlah pengkodean atau dengan membuat relasirelasi (dalam bentuk file) antara kelompok data yang saling berhubungan.
3. **Keakuratan (Accuracy)**, melalui basis data data keakuratan data lebih terjaga dengan menerapkan aturan dan batasan tertentu (constraint), tipe data, domain data dan keunikan data
4. **Ketersediaan (Availability)**. Dengan basis data data yang sudah tidak dipakai dapat dipisahkan dari sistem database yang sedang aktif. Hal ini dapat dilakukan dengan cara penghapusan atau memindahkannya ke media backup untuk menghemat ruang penyimpanan. Selain itu dapat memanfaatkan teknologi jaringan komputer agar data yang berada di suatu lokasi atau cabang dapat juga diakses oleh lokasi atau cabang lainnya.

## Tujuan Penggunaan Basis Data

5. **Kelengkapan (Completeness)**. Agar data yang dikelola senantiasa lengkap baik relatif terhadap kebutuhan pemakai maupun terhadap waktu. Hal ini dapat dilakukan melalui penambahan record-record data, perubahan struktur basis data, menambah field pada tabel atau menambah tabel baru.
6. **Keamanan (Security)**. Walaupun tidak semua sistem basis data menerapkannya, keamanan dalam penggunaan basis data diperlakukan pada sistem yang besar dan serius. Dengan penerapan ini, setiap pengguna dibedakan hak aksesnya; yakni ditentukan obyek-obyek mana saja yang bisa diakses dan proses apa saja yang bisa dia dilakukan.
7. **Kebersamaan (Sharability)**. Agar data yang dikelola oleh sistem mendukung lingkungan multiuser (banyak pemakai) dengan menjaga / menghindari munculnya problem baru seperti inkonsistensi data (karena terjadi perubahan data yang dilakukan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan) atau kondisi deadlock (karena ada banyak pemakai yang saling menunggu untuk menggunakan data).

## Manfaat Penggunaan Basis Data

- Terpusat
- Sharing
- Quick Editing
- Akurasi dan Konsistensi
- Security
- Transaksi

## Siapa Pengguna Basis Data

- Pengguna database (“Actor on the scene”): lebih cenderung menggunakan / ada keterkaitan penggunaan database. Terdiri dari:
  - Database Administrators
  - Database Designers
  - End Users
  - System Analyst dan Application Programmers (Software Engineers)

## Siapa Pengguna Basis Data

1. **Database Administrator**, ialah manusia yang mengorganisasi seluruh sistem basis data. Database administrator memiliki tanggung jawab penuh dalam manajemen database meliputi: pengaturan hak akses, koordinasi dan monitoring serta bertanggung jawab terhadap kebutuhan hardware dan software. Dalam pekerjaannya biasanya dibantu oleh staf Admin.
2. **Database Designer**, adalah manusia yang bertugas merancang dan mengembangkan database. Database designer bertanggung jawab dalam identifikasi data yang tersimpan dalam database, menentukan struktur data yang tepat untuk disimpan dalam database. Database designer memerlukan koordinasi akan kebutuhan user database.
3. **Application Programmer**, ialah pengguna yang berinteraksi dengan basis data melalui Data Manipulation Language (DML). DML meliputi program yang ditulis dalam bahasa pemrograman induk yang dipakai.

## Siapa Pengguna Basis Data

4. **End user**, adalah adalah pengguna yang memanfaatkan atau membutuhkan akses ke database melalui query, menambah, merubah menghapus maupun membuat report database. End user dapat dikategorikan:
  - a. **Casual end users atau pengguna tak tetap atau user mahir**. Pengguna yang tidak selalu mengakses database, tapi kadang memerlukan informasi terbaru. Berinteraksi dengan sistem tanpa modul program, hanya menggunakan query (untuk akses dan manipulasi data) yang telah disediakan oleh DBMS.
  - b. **Native atau parametric end users atau user umum**. Pengguna yang pekerjaan selalu konstan yaitu melakukan query dan update data. Misalnya: bank teller, pegawai reservasi. Pengguna ini berinteraksi dg sistem melalui pemanggilan suatu program aplikasi permanen (executable) yang telah dibuat sebelumnya oleh programmer.
  - c. **User Khusus (Specialized User)**. Pengguna yang menulis aplikasi basis data non konvensional untuk keperluan khusus yang bisa saja mengakses basis data dengan atau tanpa DBMS yang bersangkutan.
  - d. **Sophisticated end users**. pengguna yang melengkapi kebutuhan database user, seperti engineer, scientist, business analyst.
  - e. **Stand-alone users**. pengguna user yang mengelola personal database.
5. **System Analyst**, ialah pengguna yang merencanakan dan menentukan kebutuhan sistem.
6. **Application Programmers (Software Engineering)**, ialah pengguna tanggungjawabnya berhubungan dengan kebutuhan koneksi database.

## Siapa Pengguna Basis Data

7. **Worker behind the scene**, ialah pengguna yang tidak tertarik pada database, tetapi lebih cenderung pada membangun data base atau kebutuhannya menggunakan alat bantu. Pengguna ini dibedakan menjadi
  - a. **DBMS system designers dan implementer**, ialah pengguna yang merancang dan mengimplementasikan modul-modul dan interface menggunakan paket-paket software DBMS. (seperti: Modul: catalog, procs query lang., procs interface, access & buffering data, controlling concurrency, handling data recovery & security; interfacing: interface for integrated system).
  - b. **Tool developers**. Pengguna yang merancang dan mengimplementasikan tools untuk mendukung software DBMS. Seperti Tools untuk meningkatkan performance database, tool untuk monitoring operasional database.
  - c. **Operators dan maintenance personnel**. Para personel administrator yang bertanggung jawab akan jalannya operasional database termasuk maintenance (hardware/software) DBMS.

## Sifat-sifat Basis Data (1)

- Berbagi
  - Dapat digunakan/diakses oleh satu atau lebih pengguna (user).
- Integrasi
  - Tidak terjadi redudansi data.
  - Redudansi data: terdapat 2 atau lebih data yang sama.
- Keamanan
  - Pembatasan akses basis data.



## Sifat-sifat Basis Data (2)

- Abstraksi
  - Basis data dipandang sebagai model nyata.
  - Informasi yang disimpan dalam basis data merupakan sebuah usaha untuk menyajikan sifat dari beberapa objek yang sesungguhnya.
- Independensi
  - Jika sebuah perubahan dibuat ke dalam beberapa bagian dari suatu sistem aplikasi, maka seharusnya perubahan itu tidak mempengaruhi struktur data dasar yang digunakan oleh aplikasi.

## Operasi-operasi dasar Manajemen Basis Data

1. **Pembuatan basis data baru (create database)**, adalah proses yang identic dengan pembuatan lemari arsip yang baru.
2. **Penghapusan basis data (drop database)**, adalah proses yang identic dengan perusakan lemari arsip, sekaligus beserta isinya jika ada.
3. **Pembuatan table baru ke suatu basis data (create table)**, yang identic dengan penambahan map arsip baru ke sebuah lemari arsip yang telah ada.
4. **Penghapusan table dari suatu basis data (drop table)**, identik dengan perusakan map arsip lama yang ada di sebuah lemari arsip.

## Operasi-operasi dasar Manajemen Basis Data

5. **Penambahan / pengisian data baru di sebuah basis data (insert)**, identic dengan penambahan lembaran arsip ke sebuah map arsip.
6. **Pengambilan data dari sebuah table (retrieve / search)**, identik dengan pencarian lembaran arsip dalam sebuah map arsip.
7. **Pengubahan data dalam sebuah table (update)**, identik dengan perbaikan isi lembaran arsip yang ada di sebuah map arsip.
8. **Penghapusan data dari sebuah table (delete)**, identik dengan penghapusan sebuah lembaran arsip yang ada di sebuah map arsip.

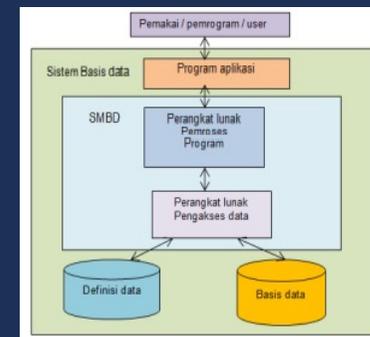
## Sistem Manajemen Basis data

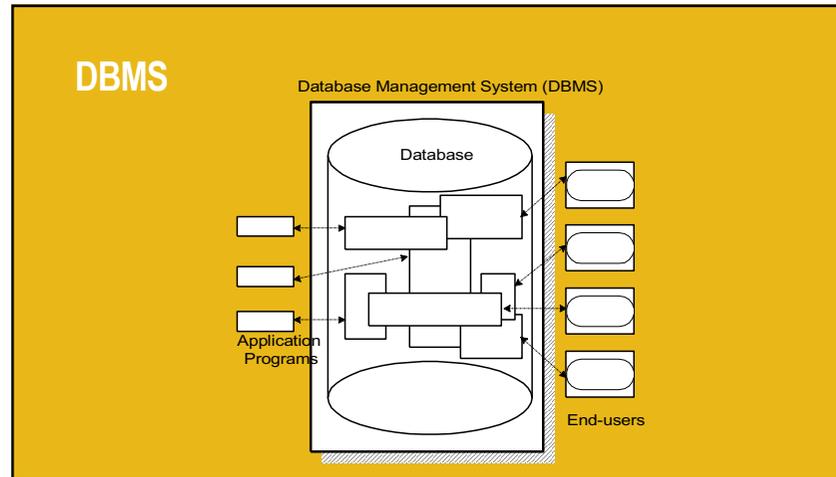
**Sistem manajemen basis data** adalah merupakan sebuah **tatanan (keterpaduan)** yang **terdiri** atas sejumlah **komponen-komponen fungsional (komputer)** yang saling **berhubungan** secara **bersama-sama**, bertujuan untuk **memenuhi** suatu **proses** atau **pekerjaan** tertentu.

Sistem ini merupakan gabungan 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

- Sistem Basis Data adalah system terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara informasi dan membuat informasi tersebut tersedia saat dibutuhkan.
- Manajemen Sistem Basis Data (Database Management System DBMS) adalah perangkat lunak atau program aplikasi yang didesain untuk membantu dalam hal pemeliharaan dan utilitas kumpulan data dalam jumlah besar. DBMS dapat menjadi alternative penggunaan secara khusus untuk aplikasi, semisal penyimpanan data dalam fiel dan menulis kode aplikasi yang spesifik untuk pengaturannya.





## Abstraksi Data

- Abstraksi data merupakan tingkatan/level dalam bagaimana melihat data dalam sebuah sistem basis data.
- Ada 3 level abstraksi data :
  - Level Fisik (Physical Level) –Internal Level
  - Level Logik/Konseptual (Conceptual Level)
  - Level Penampakan (View Level) –External Level

## LEVEL FISIK/INTERNAL

- Level fisik merupakan level paling rendah yang menggambarkan bagaimana sesungguhnya suatu data disimpan.
- Pada level ini representasi dari organisasi data disimpan sebagai teks, angka, atau himpunan bit data. Mengetahui bahwa data disimpan dalam beberapa file/tabel, seperti file pegawai, file keluarga, dll

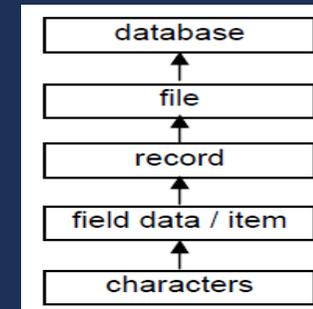
## LEVEL KONSEPTUAL/LOGIKA

- Memperhatikan data apa sebenarnya (secara fungsional) disimpan dalam basis data dan hubungannya dengan data yang lainnya.
- Level ini menggambarkan data apa yang disimpan dalam database dan hubungan relasi yang terjadi antara data dari keseluruhan database. Pemakai tidak memperdulikan kerumitan dalam struktur level fisik lagi, penggambaran cukup dengan memakai kotak, garis, dan hubungan secukupnya.

## LEVEL PANDANGAN PEMAKAI (USER VIEW)/EKSTERNAL

- Level abstraksi data tertinggi yang hanya menunjukkan sebagian saja yang dilihat dan dipakai dari keseluruhan database, sesuai dengan kebutuhan pemakai.
- bagi user yang menggunakan terasa sebagai satu kesatuan data yang kompak.

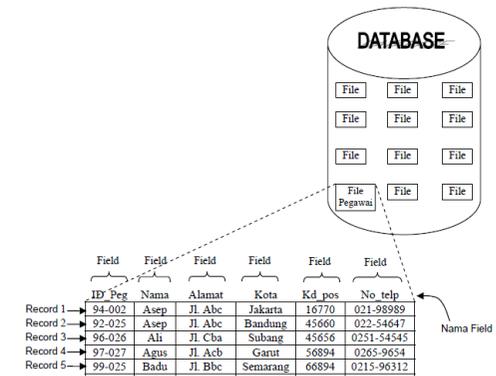
## JENJANG DATA



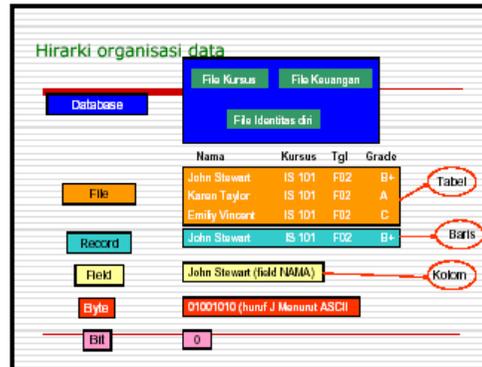
## Pengertian

- **Characters** : merupakan bagian data yang terkecil, dapat berupa karakter numerik, huruf ataupun karakter-karakter khusus (special characters) yang membentuk suatu item data / field.
- **Field** : merepresentasikan suatu atribut dari record yang menunjukkan suatu item dari data, seperti misalnya nama, alamat dan lain sebagainya. Kumpulan dari field membentuk suatu record.
- **Record** : Kumpulan dari field membentuk suatu record. Record menggambarkan suatu unit data individu yang tertentu. Kumpulan dari record membentuk suatu file. Misalnya file personalia, tiap-tiap record dapat mewakili data tiap-tiap karyawan.
- **File**: File terdiri dari record-record yang menggambarkan satu kesatuan data yang sejenis. Misalnya file mata pelajaran berisi data tentang semua mata pelajaran yang ada. File diletakkan di penyimpanan sekunder, memiliki struktur penyimpanan dan mempunyai nama agar dapat diakses oleh program

## BASIS DATA



## Hirarki Organisasi Data



## Hirarki Organisasi Data

- Basisdata : Kumpulan tabel-tabel yang saling berhubungan
- File/Tabel : Terbentuk dari susunan record-record
- Record : Terbentuk dari susunan field-field
- Field : Terbentuk dari rangkaian byte
- Byte : Kumpulan dari beberapa bit (8 bit)
- Bit : Satuan terkecil dalam hirarki yang membentuk byte (digit biner 0 dan 1)

## Tipe File

### • File Induk (*master file*)

-file induk acuan (*reference master file*) : file induk yang recordnya relatif statis, jarang berubah nilainya. Misalnya file daftar gaji, file mata pelajaran.

-file induk dinamik (*dynamic master file*): file induk yang nilai dari record-recordnya sering berubah atau sering dimutakhirkan (*update*) sebagai hasil dari suatu transaksi. Misalnya file induk data barang, yang setiap saat harus di *up-date* bila terjadi transaksi.

## Tipe File

### • File Transaksi (*transaction file*)

File ini bisa disebut *file input*; digunakan untuk merekam data hasil dari transaksi yang terjadi. Misalnya file penjualan yang berisi data hasil transaksi penjualan.

### • File Laporan (*Report file*)

File ini bisa disebut *output file*, yaitu file yang berisi informasi yang akan ditampilkan.

## Tipe File

- File Sejarah (*history file*)**  
 File ini bisa disebut file arsip (*archival file*), merupakan file yang berisi data masa lalu yang sudah tidak aktif lagi, tetapi masih disimpan sebagai arsip.
- File Pelindung (*backup file*)**  
 File ini merupakan salinan dari file-file yang masih aktif di dalam database pada suatu saat tertentu. File ini digunakan sebagai pelindung atau cadangan bila file database yang aktif mengalami kerusakan atau hilang.

## Perbedaan Tradisional dan DBMS

File Manajemen Tradisional	File manajemen Database
1. Program Oriented	1. Data Oriented
2. Kaku	2. Luwes
3. Kerangkapan Data	3. Terkontrolnya kerangkapan Data

## KELEMAHANNYA?

File Manajemen Tradisional	File manajemen Database
1. Timbulnya data rangkap & Ketidak konsistenan 2. Data tidak dapat digunakan bersama 3. Kesukaran dalam peng-aksesan data 4. Tidak Fleksibel 5. Data tidak standar	1. Storage yang digunakan besar 1. Dibutuhkan tenaga spesialis 2. Softwarentya mahal 4. Kerusakan pada sistem database dapat mempengaruhi departemen lain yang terkait.

## PERTANYAAN??

1. Apa yang disebut dengan basis data.
2. Apa bedanya basis data dan DBMS (contoh real).
3. Sebutkan aplikasi-aplikasi basis data yang diketahui.
4. Apakah semua penyimpanan data secara elektronik dapat disebut sebagai basis data?
5. Sebutkan operasi dasar basis data.
6. Sebutkan contoh penerapan basis data yang digunakan dalam pekerjaan ?

## Apa itu Tabel Record dan Field

### Apa itu Tabel Record dan Field

- **Record atau baris** istilah model relasional yang formal disebut dengan Tuple adalah kumpulan data yang terdiri dari satu atau lebih suatu field.
- Pada setiap baris-baris ini tersimpan data-data dari subyek tabel yang bersangkutan .
- Di samping itu data-data yang ada dalam satu record bisa terdiri dari bermacam-macam tipe data (Penjelasan tentang tipe data akan dijelaskan pada bab selanjutnya).

### Apa itu Tabel Record dan Field

- Contoh bentuk data yang terletak dalam satu record diperlihatkan dengan latar belakang hitam, seperti pada gambar dibawah ini.

NIM	NAMA	ALAMAT	KOTA	JURUSAN
99.1102	Sablah	Jl. Perak Timur 3	Surabaya	Teknik Elektro
99.1105	Maimunah	Jl. Ketintang 17	Surabaya	Teknik Kimia
99.1113	Abunawas	Jl. Blimbing II/25	Malang	Teknik Informatika

Record: 2 of 3

### Apa itu Tabel Record dan Field

- **Field atau Kolom** atau dalam istilah model relasional yang formal disebut dengan **Attribute** adalah kumpulan data yang mempunyai/menyimpan yang sama/sejenis untuk setiap pada tabel.
- Yang perlu diperhatikan bahwa urutan data (fisiknya) dalam suatu kolom untuk tiap-tiap baris tidak memiliki arti sehingga data-data tersebut tidak berpengaruh walaupun diubah.

## Apa itu Tabel Record dan Field

- Contoh bentuk data yang terletak pada satu field/kolom diperlihatkan dengan latar belakang hitam, seperti pada gambar dibawah ini

NIM	NAMA	ALAMAT	KOTA	JURUSAN
99.1102	Sablah	Jl. Perak Timur 3	Surabaya	Teknik Elektro
99.1105	Maimunah	Jl. Ketintang 17	Surabaya	Teknik Kimia
99.1113	Abunawas	Jl. Blimbing II/25	Malang	Teknik Informatika

## Struktur dan hirarki Basis Data

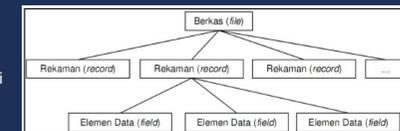
## Definisi Struktur atau Arsitektur Basis Data

- Arsitektur basis data merupakan serangkaian pengetahuan tentang pemodelan data. Pengetahuan tentang File, table, field, record indeks, abstraksi data dan serangkaian konsep yang digunakan untuk membuat diskripsi struktur basis data.
- Melalui diskripsi Struktur basis data dapat ditentukan jenis data, hubungan dan konstrain (keterbatasan) data yang ditangani.
- Dalam basis data, data diorganisasikan kedalam bentuk elemen data (field), rekaman (record), dan berkas (file)

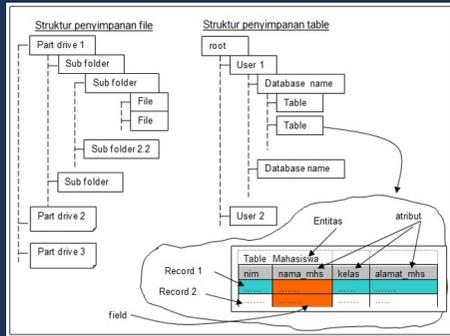
## Definisi Struktur atau Arsitektur Basis Data

Definisi dari ketiganya adalah sebagai berikut:

- Elemen (kolom atau field) data adalah satuan data terkecil yang tidak dapat dipecah lagi menjadi unit lain yang bermakna. Misalnya data siswa terdiri dari NIS, Nama, Alamat, Telepon atau Jenis Kelamin.
- Rekaman (record) merupakan gabungan sejumlah elemen data yang saling terkait. Istilah lain dari record adalah baris atau tupel.
- Berkas(file) adalah himpunan seluruh record yang bertipe sama



## Definisi Struktur atau Arsitektur Basis Data



## Definisi Struktur atau Arsitektur Basis Data

- Arsitektur basis data merupakan serangkaian pengetahuan tentang pemodelan data. Pengetahuan tentang File, table, field, record indeks, abstraksi data dan serangkaian konsep yang digunakan untuk membuat diskripsi struktur basis data.
- Melalui diskripsi Struktur basis data dapat ditentukan jenis data, hubungan dan konstrain (keterbatasan) data yang ditangani.
- Dalam basis data, data diorganisasikan kedalam bentuk elemen data (field), rekaman (record), dan berkas (file)