

KONSEP DASAR BASIS DATA

Today

- Pendahuluan
- Definisi Basis Data
- Tujuan dan Manfaat Basis Data
- Komponen Basis Data
- Karakteristik Basis Data
- Pengguna Basis Data
- Bahasa Basis Data

Pentingnya Data

- Data merupakan hal yang penting bagi manusia.
- Setiap harinya manusia memerlukan dan menggunakan data didalam merencanakan sesuatu, mempertimbangkan hal apa pun dan mengambil keputusan dalam kehidupannya.
- Contoh :
 - Mahasiswa : butuh data nilai UTS, UAS, Tugas, IP, IPK, SPP, dsb.
 - Ibu Rumah Tangga : setiap bulan menerima uang bulanan, butuh data untuk manajemen(kebutuhan sehari-hari, menabung, uang sekolah anak).
 - Karyawan : butuh data seperti standar gaji di beberapa perusahaan, presentasi kenaikan, jenjang karir, fasilitas yang tersedia di berbagai perusahaan

Pentingnya Data

- Oleh karena itu, kebutuhan suatu perusahaan/ organisasi terhadap data sangat 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 tidak dapat dipisahkan.
- Sehingga muncullah istilah database.

Pentingnya Data

- Database dan sistem database menjadi komponen utama dalam kehidupan masyarakat modern saat ini.
- Secara tidak langsung, berbagai aktifitas 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 online, PLN, PDAM, dll
- 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 berelasi
- Jika dijabarkan, database :
 - Data : representasi fakta dunia nyata yang memiliki suatu obyek (seperti : manusia, dosen, mahasiswa, pelanggan, dll. Barang : buku, meja. Peristiwa , konsep, dll), yang direkam baik dalam bentuk angka, huruf, teks, gambar atau suara, dan memiliki arti secara eksplisit (jelas).
 - Base : Basis, tempat bersarang/berkumpul sesuatu.

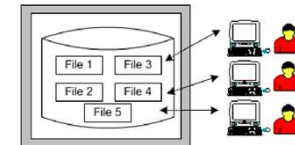
Definisi Basis Data

Database :

- Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan, yang diorganisasikan 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

- 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

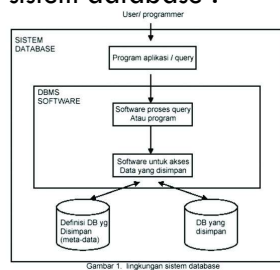
- DBMS (Database Management System) : kumpulan program yang digunakan user untuk memanagemen database (create, maintenance).
- DBMS harus mencakup proses/fungsi :
 - ▣ Mendefinisikan (defining) : database melibatkan penentuan tipe data, struktur dan batasan (constraint) dari data yang akan disimpan didalam database. Definisi database atau informasi deskriptif tentang database juga disimpan dalam 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
 - ▣ Manipulasi (manipulating) : mencakup berbagai fungsi seperti query database untuk mengambil data tertentu / yang dicari, termasuk operasi insert, update, delete serta dalam menghasilkan report(laporan) data
 - ▣ Berbagi (sharing) : memungkinkan beberapa pengguna dan program untuk dapat mengakses secara bersamaan

Sistem Basis Data

- Fungsi yang lebih penting dari DBMS adalah proteksi dan perawatan(maintain) dalam jangka panjang.
 - ▣ Proteksi : mencakup system protection yang menangani kondisi malfunction (crash) baik pada hardware maupun 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

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



Sistem Basis Data

- Contoh DBMS :
 - ▣ Dbase
 - ▣ FoxPro
 - ▣ Ingres
 - ▣ PostgreSQL
 - ▣ MySQL
 - ▣ Ms. Access
 - ▣ SQL Server
 - ▣ Oracle
 - ▣ DB2, dll

Tujuan Basis Data

- Speed
- Space
- Accuracy
- Availability
- Completeness
- Security
- Sharability

Manfaat Basis Data

- Controlling Redundancy
 - Redundancy:
 - Duplikasi data, penyimpanan data secara berulang.
 - Redundancy salah satu syarat larangan dalam database relasional, karena akan menimbulkan inconsistency 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 programs objects : Menyediakan ruang penyimpanan khusus untuk obyek-obyek program (ex. Object-Oriented Database system yang menyimpan obyek-obyek pemrograman berbasis obyek).
- Providing Storage Structures for Efficient Query Processing : Menyediakan struktur penyimpanan yang bagus untuk efisiensi proses query.

Manfaat Basis Data

- 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

- Hardware
- Operating System
- Database
- DBMS
- User
- Other Software

Pengguna Basis Data

- Pengguna dapat dibagi menjadi :
 - ▣ Pengguna database (Actor on the scene)
 - ▣ Pekerja dibalik database (Worker behind the scene)

Pengguna Basis Data

- Actor on The Scene :
 - ▣ Database Administrator (DBA)
 - ▣ Database Designers
 - ▣ End Users
 - ▣ System Analyst dan Application Programmers (Software Engineers)

Pengguna Basis Data (Actor on the scene)

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

Pengguna Basis Data

- End Users Database: adalah orang-orang yang pekerjaannya membutuhkan akses ke database untuk melakukan query, update maupun generate report database.
- Pembagian End User :
 - ▣ Casual End Users : user yang tidak selalu mengakses database, tapi kadang memerlukan informasi terbaru.
 - ▣ Naive / Parametric End Users : user yang pekerjaannya selalu konstan, query dan update data, seperti : Bank Teller, pegawai reservasi, dll
 - ▣ Sophisticated End Users : user yang melengkapi kebutuhan database user. Seperti : engineer, scientist, business analyst.
 - ▣ Stand-alone Users : user yang maintain personal database.

Pengguna Basis Data

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

Pengguna Basis Data

- **Worker Behind The Scene** : orang yang tidak tertarik pada database tapi lebih cenderung pekerjaannya men-develop tools untuk kebutuhan database
- 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 and Maintenance Personel** : Para personel administrator yang bertanggung jawab akan jalannya operasional database termasuk maintenance (hardware/software) DBMS.

Karakteristik Database

- Pada database tradisional khususnya manajemen pemrosesan file, selalu terjadi adanya pengulangan (redudancy) 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 database system
 - Insulation between programs and data, and data abstraction
 - Support of multiple views of the data
 - Sharing of data and multiuser transaction processing

Self-describing nature of database system

- Sistem database tidak hanya berisi database saja, tetapi juga mampu mendeskripsikan/mendefinisikan dengan lengkap struktur dan constrain (batasan) database
- Definisi database tersimpan pada katalog database
- Katalog database : berisi semua informasi database, seperti struktur 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.

Insulation Between Programs and Data, and Data Abstraction

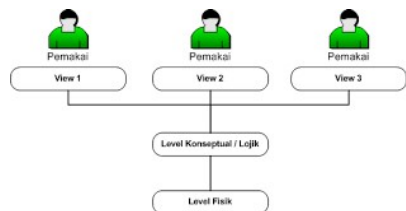
- Adanya penyekatan antara program, data dan abstraksi data
- Pada database tradisional, dimana data file di embed (pasang) dalam program aplikasi, sehingga setiap terjadi perubahan harus merubah seluruh program yang mengakses file tersebut.
- Berbeda dengan database tradisional, struktur data file tersimpan 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 dipelihara dengan baik dan terstruktur oleh DBMS. Sistem ini menyembunyikan detail tentang bagaimana data disimpan dan dipelihara. Sehingga seringkali 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



Karateristik Database

□ Terdapat 3 level abstraksi data :

- ▣ Level Fisik (pshysical level)
- ▣ Level Konseptual (Conceptual Level)
- ▣ Level Pandangan (View Level)

□ Level Fisik

- ▣ Level terendah dalam abstraksi data, yang menunjukkan bagaimana sesungguhnya 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

□ Level Konseptual

- ▣ 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

□ Level Pandangan

- ▣ Level tertinggi dari abstraksi data, yang menampilkan data hanya sebagian dari database.
- ▣ Tidak semua user membutuhkan semua data dalam database

Support of Multiple View of 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 table
- View biasanya dibuat untuk kebutuhan report data yang kompleks pada berbagai kebutuhan user yang berbeda.

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 (concurency control) yang mengontrol adanya user yang mengakses (update) pada data yang sama.
- Contoh aplikasinya seperti OLTP (Online Transaction Processing) : beberapa pegawai reservasi pesawat dapat menempatkan posisi kursi penumpang, dan DBMS memastikan bahwa setiap kursi hanya dapat diakses untuk seorang penumpang pada satu waktu saja.

Bahasa Basis Data

- DBMS merupakan perantara user dengan database
- Cara komunikasi diatur dalam bahasa khusus yang telah ditetapkan oleh DBMS.
- Bahasa database dibagi menjadi 3 bentuk :
 - ▣ DDL (Data Definition Language)
 - ▣ DML (Data Manipulation Language)
 - ▣ DCL (Data Control Language)

DDL (Data Definition Language)

- Digunakan untuk membuat tabel baru, indeks, mengubah tabel, menentukan struktur tabel, dsb
- Hasil kompilasi dari beberapa DDL berupa kumpulan tabel yang disimpan dalam file khusus : Kamus Data (Data Dictionary)
- Data Dictionary : merupakan metadata(super data), yaitu data yang mendeskripsikan data sesungguhnya. Data dictionary ini akan selalu diakses dalam suatu operasi database sebelum suatu file data yang sesungguhnya diakses.

DML (Data Manipulation Language)

- Digunakan untuk memanipulasi dan pengambilan data pada database
- Manipulasi data dapat mencakup :
 - ▣ Query
 - ▣ Insert
 - ▣ Update
 - ▣ Delete

DCL (Data Control Language)

- Perintah SQL yang berhubungan dengan manipulasi user dan hak akses (priviledges)
- Perintahnya :
 - ▣ Grant : digunakan untuk memberikan hak/izin akses oleh administrator(pemilik utama) server kepada user(pengguna biasa).
 - ▣ Revoke : menghilangkan / mencabut hak akses user yang telah diberikan oleh administrator (kebalikan dari Grant)