

Database Technology

Sistem dan Teknologi Informasi
TIP – FTP – UB

The Size of the Database Industry

- Sangat besar
- **± US\$16.1 Billion**
(sumber: Forbes berdasar prediksi IDC dan IIA 2014)
- Tumbuh 6x lebih cepat daripada keseluruhan pasar IT

The Main Players

- Microsoft Corp – SQL Server
- Oracle – Oracle, **MySQL**
- IBM – IMS/DB, DB2
- PostgreSQL Global Development Group – **PostgreSQL**
- Market share RDBMS (2003)

IDC

Oracle: 40%

IBM: 31%

Microsoft: 12%

Gartner

IBM: 36%

Oracle: 33%

Microsoft: 19%

Penerimaan berdasarkan lisensi vs jumlah unit terjual

DBMS, ERP, SAP, BI...the computer industry loves abbreviations

- Manajemen basis data adalah bagian yang sangat penting untuk bidang-bidang terkait:
 - Enterprise resource planning (ERP)
contoh: produk SAP R/3 dapat berfungsi sebagai antar muka untuk sebagian besar DBMS (85% customer SAP menggunakan oracle), walaupun Oracle memiliki software pendukung ERP sendiri
 - Business Intelligence, Data Mining, Data Warehousing

Why Data Management is Important...?

- Salah satu aset paling berharga dalam sebuah bisnis (usaha/industri) adalah data milik bisnis tersebut
- Manajemen data yang efisien adalah kunci dalam aktivitas-aktivitas bisnis
- Pendekatan yang sistematis dalam manajemen data mendukung data menjadi informasi

When Data Becomes Information

- Jika data diorganisasikan dalam sebuah metode yang sistematis, informasi yang sebelumnya sulit untuk didapat akan lebih mudah terurai
contoh: total penjualan, jumlah keuntungan, trend pembelian konsumen pada tahun 2007 dll.
- Manajemen data yang efektif membuat data mentah menjadi informasi yang bermanfaat

Database Management Systems

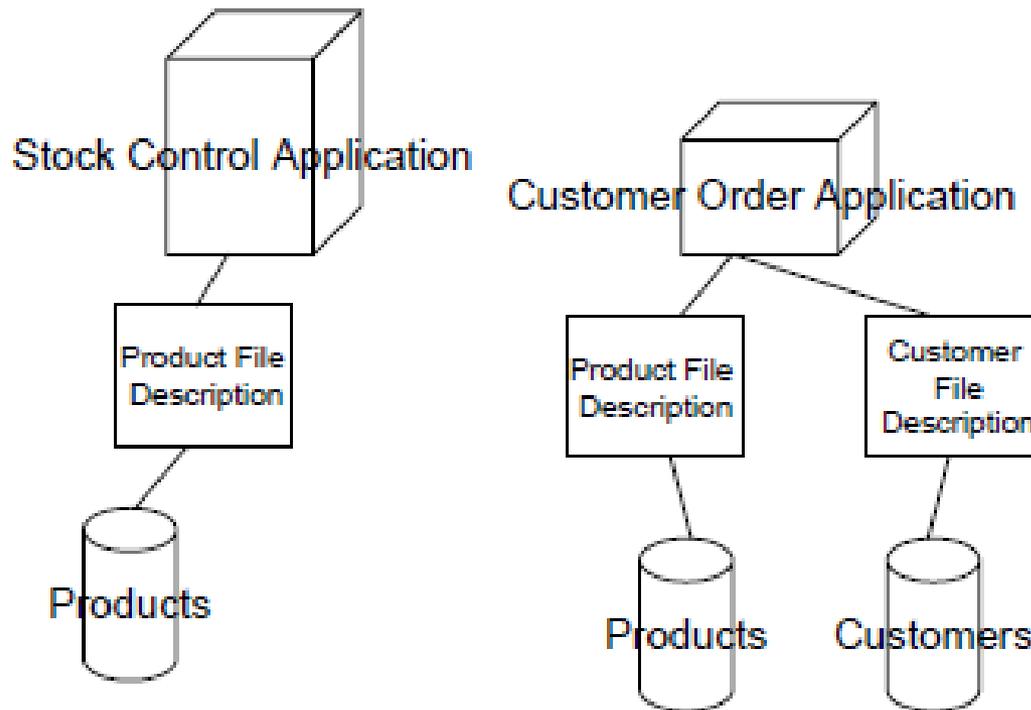
- DBMS adalah kumpulan perangkat lunak (software) yang didesain secara spesifik untuk manajemen data yang efisien.
- Contoh:
 - Oracle (Oracle Corporation)
 - Ingres (Computer Associates)
 - SQL Server (Microsoft Corporation)
 - Access (Microsoft Corporation)
 - IMS, DB2 (IBM)
 - dan banyak yang lain

Brief History of DBMS

Sebelum 1960-an:

- Data disimpan dalam file-file
- Setiap file dideskripsikan dalam kode-kode dari program yang menggunakannya
- Konsekuensi: setiap sistem aplikasi adalah sebuah sistem manajemen basis data untuk tujuan tertentu yang sangat spesifik

File Processing Environment



Brief History of DBMS

Munculnya konsep “*Database*”

- Di awal 1960-an, istilah “*Database*” mulai digunakan untuk kumpulan file yang terintegrasi dalam sebuah organisasi atau bagian/seksi dalam sebuah organisasi
- Kebutuhan akan sebuah “*Database Management System*” yang aplikatif untuk berbagai jenis tujuan yang diharapkan dari para vendor software untuk membangun basis data dan menggunakannya dengan efisien.
- Data dalam jumlah raksasa dalam proyek eksplorasi ruang angkasa “*apollo*” di olah dalam sebuah DBMS ciptaan Rockwell (NAA) dan IBM di tahun 1969.

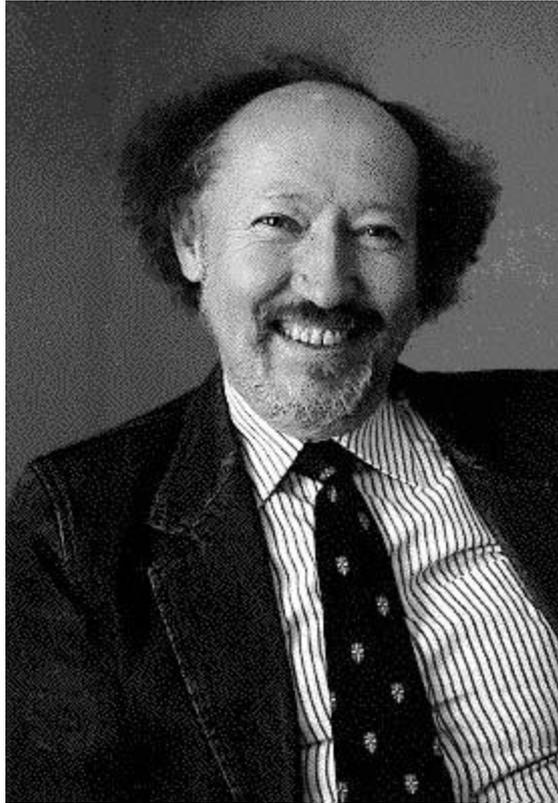
Database Definitions

“A Database is a **self-describing** collection of **integrated files**”

David M. Kroenke

- self-describing – basis data, disamping memuat data, juga memuat deskripsi strukturnya
- Integrated files – sebuah basis data adalah kumpulan file dan hubungan antar record di dalam file-file tersebut

Database Definitions



C. J. Date

“A database is a repository for stored data. In general, it is both integrated and shared.”

Integrated:

database adalah penyatuan beberapa file data berbeda dengan atau tanpa redundancy (pengulangan)

Shared:

Sebuah data bisa digunakan bersama oleh beberapa pengguna yang berbeda

Database Technology

- The essential feature of database technology is that it provides an INTERNAL Representation (model) of the EXTERNAL world of interest.
- The TECHNOLOGY involved is concerned primarily with maintaining the internal representation consistent with external reality

Keith G Jeffery

Sumber:<http://www.ercim.eu/medconf/papers/jeffery.html>

Advantages of Database Processing

- Extracting Information from Data
- Sharing of Data
- Standards
- Controlled Redundancy
- Integrity Control
- Security
- Economy of Scale
- Data Independence

Advantages of Database Processing

- Extracting Information from Data (mengambil informasi dari kumpulan data)
 - Menyimpan data dalam sebuah basis data yang terpusat dan terbagi (shared) membantu users untuk menggali informasi dengan efisien
 - Informasi yang diambil bisa berupa analisis pola, kecenderungan dan karakteristik dari data
 - Database query language dan report generator yang ada dalam setiap aplikasi DBMS menyediakan pendekatan umum yang terkendali dalam menggali informasi

Advantages of Database Processing

- Sharing of Data (penggunaan data bersama)
 - Data sharing adalah kemampuan untuk membuat data bisa diakses secara simultan oleh banyak pengguna tanpa adanya gangguan.
 - Data sharing mengurangi redundancy/pengulangan. Tidak perlu menyimpan satu file data untuk satu pengguna.
 - Keamanan dalam mengakses data bisa dikendalikan dengan mudah dan integritas data lebih mudah dijaga
 - Setiap aplikasi DBMS harus menyediakan fitur pengendalian akses bersamaan untuk mencegah timbulnya gangguan antar pengguna dalam mengakses data

Advantages of Database Processing

- Standard
 - Pemusatan penyimpanan data menggunakan sebuah acuan/standard desain dan metode untuk mengantisipasi kebutuhan seluruh komponen organisasi/perusahaan
 - Tugas dari seorang DBA (Database Administrator) untuk menjamin standarisasi data

Advantages of Database Processing

- Controlled Redundancy (mengendalikan pengulangan data)
 - Sebelum penggunaan DBMS, sebuah data yang sama bisa disimpan dalam beberapa file berbeda. Contoh: data pegawai disimpan dan diakses oleh aplikasi pembayaran gaji, aplikasi pembagian tugas dalam proyek, aplikasi presensi dll.
 - Data yang berulang sering sulit terdeteksi karena file yang mendeskripsikannya hanya disimpan dalam program yang mengaksesnya.
 - Masalah terkait pengulangan data:
 - terbuangnya space penyimpanan data
 - terbuangnya waktu pemrosesan untuk update berulang pada data yang sama
 - Inkonsistensi data sangat mungkin terjadi

Advantages of Database Processing

- Integrity Control (Pengendalian integritas data)
 - Integritas data menjamin data tidak menjadi inkonsisten
 - Dalam DBMS, aturan untuk menjaga integritas data mudah diterapkan
 - Hampir semua perangkat lunak DBMS menyediakan fasilitas untuk mengatur level spesifikasi dan pengaturan integritas data

Advantages of Database Processing

- Security (Keamanan)
 - Keamanan dalam DBMS penting karena beberapa data dalam pusat basis data bersifat sensitif
 - Akses data diijinkan hanya untuk authorized users
 - Level-level akses dapat diatur sesuai dengan posisi pengguna dalam organisasi.
 - DBA bertugas untuk mendefinisikan dan menerapkan kebijakan keamanan dalam DBMS

Advantages of Database Processing

- Economy of Scale (Ekonomis)
 - Seluruh data digabung dalam sebuah basis data tunggal
 - Aplikasi-aplikasi distandarkan untuk dapat saling berinteraksi dalam mengakses sebuah sumber data
 - Sehingga, biaya dapat diminimalkan karena tidak perlu menyediakan dana untuk penyimpanan dan manajemen data bagi tiap departemen

Advantages of Database Processing

- Data Independence (independensi data)
 - Deskripsi data disimpan dalam sebuah tempat terpusat (Schema), sehingga aplikasi pengolah data tidak harus selalu meng-compile data jika formatnya berubah. Hal ini otomatis mengurangi beban perawatan.
 - Independensi data secara *logical*
 - Independensi data secara *physical*

Disadvantages of Database Processing

- Complexity
- Size
- Cost of DBMS software
- Additional hardware costs
- Conversion costs
- Performance
- High impact of failure

The Data Base Concept

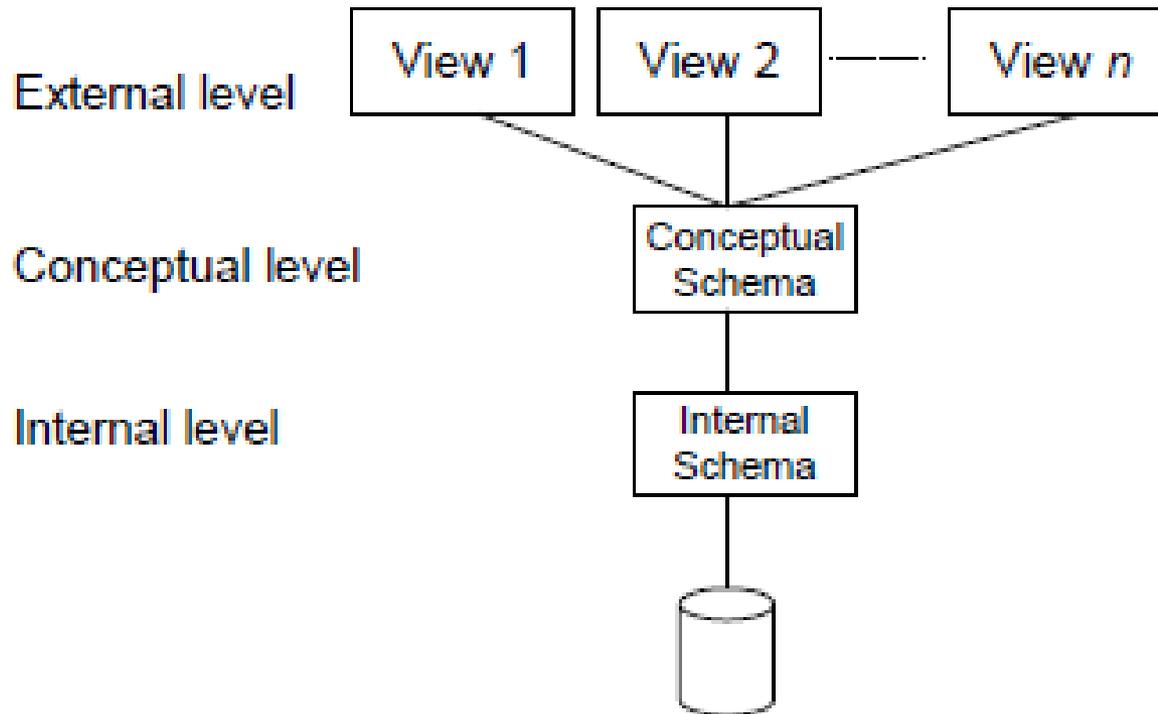
Data disimpan dalam sebuah metode sedemikian rupa sehingga:

- interrelated
- non redundant
- shareable
- independent of programs and users physically and logically
- accessible on many keys
- accessible by many users
- subject to centralized control of security and integrity

ANSI/SPARC architecture

- Arsitektur mendeskripsikan tiga level berbeda dalam sistem basis data
- External level – tampilan data untuk tiap user/application
- Conceptual level – tampilan data dalam perusahaan
- Internal level – representasi fisik dari data didalam komputer

ANSI/SPARC architecture



External Level

- Tiap user mengakses dan melihat data dalam cara bervariasi sesuai dengan kebutuhan
- Hal ini menuntut kemampuan untuk menyajikan data dalam berbagai format atau tampilan sementara yang tidak tersimpan permanen dalam basis data.
- Hanya data yang relevant untuk user tertentu yang ditampilkan dalam tampilan untuk user tersebut

Conceptual Level

- Struktur logis dari keseluruhan basis data di deskripsikan oleh skema konseptual
- Semua entitas data, atribut dan hubungan terdefinisikan dalam skema level ini
- Aturan integritas
- Semua tampilan eksternal harus dibuat berdasarkan skema konseptual
- Independen dari jenis dan spesifikasi penyimpanan

Internal Level

- Skema internal menerangkan karakteristik penyimpanan fisik dari data
- Allokasi space penyimpanan data
- Index
- Compression/encryption
- Independen dari jenis aplikasi/perangkat lunak DBMS
- Physical

Advantages of the 3 schema representation

- Setiap user/aplikasi memiliki tampilan yang diatur sesuai kebutuhannya dan dapat mengubah tampilan ini tanpa mempengaruhi user/aplikasi lain
- Perubahan dalam internal level tidak akan mempengaruhi tampilan data untuk user (physical data independence)
- Perubahan dalam media penyimpanan fisik tidak mempengaruhi level lain.
- Perubahan dalam level konseptual tidak mempengaruhi user/aplikasi yang mengakses data yang sedang diubah (logical data independence)

Data Models

- Model data adalah deskripsi tentang data, hubungan antar data dan aturan/ketentuan yang ditetapkan dalam data
- External, conceptual dan internal data model
- Berdasarkan urutan kronologis:
 - Hierarchical (record-based)
 - Network (record-based)
 - Relational (record-based)
 - Entity relationship (object-based)
 - Object oriented (object-based)

General Block Diagram

