



**MODUL**  
**BASIS DATA**  
**(CCS120)**



**MODUL SESI 1**  
**PENGENALAN DATABASE**

Universitas  
**Esa Unggul**

**DISUSUN OLEH**  
**NOVIANDI, S.Kom, M.Kom**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2020**

# BAB I

## (PENGENALAN DATABASE)

### Tujuan

1. Pentingnya system database
2. Beberapa penggunaan database secara umum
3. Karakteristik file-based system
4. Permasalahan dengan pendekatan file-based
5. Definisi database
6. Definisi database management system (DBMS)
7. Jenis fungsi DBMS
8. Komponen utama dalam DBMS Environment
9. Personal yang terlibat dalam DBMS environment
10. Sejarah pengembangan DBMS
11. Keuntungan dan Kekurangan DBMS

### Teori

#### Pentingnya database

Database sebagai kumpulan data terkait dan system manajemen basis data (DBMS) sebagai perangkat lunak yang mengelola dan mengontrol akses ke database. Aplikasi database hanyalah sebuah program yang berinteraksi dengan database pada beberapa titik dalam pelaksanaannya. Sistem database juga digunakan dalam bentuk yang lebih inklusif sebagai kumpulan program aplikasi yang berinteraksi dengan database bersama dengan DBMS dan database itu sendiri.

Beberapa contoh penerapan database dalam kehidupan sehari-hari:

#### 1. Pembelian dari supermarket

- Ketika Anda membeli barang dari supermarket lokal Anda, kemungkinan database akan diakses.
- Asisten checkout menggunakan pembaca *bar code* untuk memindai setiap pembelian Anda. Pembaca ini ditautkan ke aplikasi database

yang menggunakan *bar code* untuk mengetahui harga item dari database produk.

- Aplikasi kemudian mengurangi jumlah barang-barang tersebut dalam stok dan menampilkan harga pada cash registerter.
- Jika tingkat pemesanan ulang jatuh di bawah ambang batas yang ditentukan, sistem database dapat secara otomatis melakukan pemesanan untuk mendapatkan lebih banyak dari item itu.
- Jika seorang pelanggan menelepon supermarket, seorang asisten dapat memeriksa apakah suatu barang dalam persediaan dengan menjalankan program aplikasi yang menentukan ketersediaan dari basis data.

## **2. Pembelian dengan menggunakan kartu kredit**

- Ketika Anda membeli barang menggunakan kartu kredit Anda, asisten biasanya memeriksa apakah Anda memiliki kredit yang cukup untuk melakukan pembelian.
- Pemeriksaan ini dapat dilakukan melalui telepon atau secara otomatis oleh pembaca kartu yang terhubung ke sistem komputer.
- Dalam kedua kasus tersebut, ada database di suatu tempat yang berisi informasi tentang pembelian yang telah Anda lakukan menggunakan kartu kredit Anda.
- Untuk memeriksa kredit Anda, ada aplikasi database yang menggunakan nomor kartu kredit Anda untuk memeriksa bahwa harga barang yang ingin Anda beli, bersama dengan jumlah pembelian yang telah Anda lakukan bulan ini, berada dalam batas kredit Anda.
- Ketika pembelian dikonfirmasi, detail pembelian ditambahkan ke database ini.
- Aplikasi basis data juga mengakses basis data untuk mengonfirmasi bahwa kartu kredit tidak ada dalam daftar kartu yang dicuri atau hilang sebelum mengesahkan pembelian.
- Ada aplikasi basis data lainnya untuk mengirimkan laporan bulanan ke setiap pemegang kartu dan ke akun kredit saat pembayaran diterima.

### **3. Pemesanan liburan dengan travel agent**

- Saat Anda mengajukan pertanyaan tentang liburan, agen perjalanan Anda dapat mengakses beberapa database yang berisi rincian liburan dan penerbangan.
- Ketika Anda memesan liburan Anda, sistem database harus membuat semua pengaturan pemesanan yang diperlukan.
- Dalam hal ini, sistem harus memastikan bahwa dua agen yang berbeda tidak memesan liburan yang sama atau memesan kursi berlebih di dalam penerbangan.
- Misalnya, jika hanya ada satu kursi yang tersisa dalam penerbangan dari New York ke London dan dua agen mencoba untuk memesan kursi terakhir pada saat yang sama, sistem harus mengenali situasi ini, memungkinkan satu pemesanan untuk melanjutkan, dan menginformasikan yang lain agen yang sekarang tidak ada kursi yang tersedia. Agen perjalanan mungkin memiliki database lain, biasanya terpisah, untuk faktur.

### **4. Menggunakan local library**

- Perpustakaan lokal Anda mungkin memiliki database yang berisi perincian buku-buku di perpustakaan, perincian pembaca, pemesanan, dan sebagainya.
- Akan ada indeks ukuran komputer yang memungkinkan pembaca untuk menemukan buku berdasarkan judul, penulis, atau bidang subjek.
- Sistem database menangani reservasi untuk memungkinkan pembaca memesan buku dan diinformasikan melalui surat atau email saat buku tersedia.
- Sistem ini juga mengirimkan pengingat kepada peminjam yang gagal mengembalikan buku pada saat jatuh tempo.
- Biasanya, sistem akan memiliki pembaca kode batang, mirip dengan yang digunakan oleh supermarket yang dijelaskan sebelumnya, yang digunakan untuk melacak buku yang masuk dan keluar dari perpustakaan.

## **5. Mengambil asuransi**

- Kapan pun Anda ingin mengambil asuransi  
Misalnya asuransi pribadi, asuransi properti, atau asuransi mobil, agen Anda dapat mengakses beberapa basis data yang berisi angka-angka untuk berbagai organisasi asuransi.
- Rincian pribadi yang Anda berikan, seperti nama, alamat, usia, dan apakah Anda minum atau merokok, digunakan oleh sistem database untuk menentukan biaya asuransi.
- Agen asuransi dapat mencari beberapa database untuk menemukan organisasi yang memberi Anda tawaran terbaik.

## **6. Rental DVD**

- Ketika Anda ingin menyewa DVD dari perusahaan rental DVD, Anda mungkin akan menemukan bahwa perusahaan tersebut memiliki database yang terdiri dari judul-judul DVD yang disimpannya, perincian pada salinan yang dimilikinya untuk setiap judul, apakah salinan tersebut tersedia untuk disewa atau saat ini sedang dalam pinjaman, perincian anggotanya (penyewa), dan DVD apa yang mereka sewa saat ini dan tanggal pengembaliannya.
- Basis data bahkan dapat menyimpan informasi yang lebih terperinci pada setiap DVD, seperti sutradara dan aktornya. Perusahaan dapat menggunakan informasi ini untuk memantau penggunaan stok dan memprediksi tren pembelian di masa depan berdasarkan data rental historis.

## **7. Menggunakan internet**

- Banyak situs di Internet didorong oleh aplikasi basis data.
- Misalnya, Anda dapat mengunjungi toko buku online yang memungkinkan Anda untuk mencari dan membeli buku, seperti Amazon.com. Toko buku memungkinkan Anda untuk menjelajahi buku-buku dalam berbagai kategori, seperti komputasi atau manajemen, atau dengan nama penulis.

- Dalam kedua kasus tersebut, ada database di server Web organisasi yang terdiri dari rincian buku, ketersediaan kemampuan, informasi pengiriman, tingkat stok, dan riwayat pesanan.
- Detail buku termasuk judul buku, ISBN, penulis, harga, riwayat penjualan, penerbit, ulasan, dan deskripsi terperinci.
- Basis data memungkinkan buku untuk dirujuk silang: misalnya, sebuah buku dapat dicantumkan dalam beberapa kategori, seperti komputasi, bahasa pemrograman, buku terlaris, dan judul yang direkomendasikan.
- Seperti contoh sebelumnya, Anda dapat memberikan detail kartu kredit untuk membeli satu buku atau lebih secara online. Amazon.com mempersonalisasikan layanannya untuk pelanggan yang kembali ke situsnya dengan mencatat semua transaksi sebelumnya, termasuk barang yang dibeli, pengiriman, dan rincian kartu kredit.
- Ketika Anda kembali ke situs tersebut, Anda mungkin akan disambut dengan nama dan diberi daftar judul yang direkomendasikan berdasarkan pembelian sebelumnya.

## **8. Belajar di kampus**

- Jika Anda berada di perguruan tinggi, akan ada sistem database yang berisi informasi tentang diri Anda, bidang utama dan kecil Anda, kursus tempat Anda terdaftar, rincian tentang bantuan keuangan Anda, kelas yang telah Anda ikuti tahun-tahun sebelumnya atau yang Anda ikuti tahun ini, dan detail semua hasil ujian Anda.
- Mungkin juga ada database yang berisi perincian terkait penerimaan tahun depan dan database yang berisi perincian staf yang bekerja di universitas, memberikan perincian pribadi dan perincian terkait gaji untuk kantor penggajian.

## **Tradisional File-Based Systems**

Beberapa alasan mempelajari database dengan pendekatan file-based, yaitu:

1. Memahami masalah yang melekat dalam sistem berbasis file dapat mencegah kita mengulangi masalah ini dalam sistem basis data.
2. Jika Anda ingin mengonversi sistem berbasis file ke sistem database, memahami cara kerja sistem file akan sangat berguna, jika tidak esensial.

## **Pendekatan File-Based**

Sistem berbasis file:

- Kumpulan program aplikasi yang melakukan layanan untuk pengguna akhir, seperti produksi laporan.
- Setiap program mendefinisikan dan mengelola datanya sendiri.

Sistem berbasis file adalah upaya awal untuk mengkomputerisasi sistem pengarsipan manual yang kita semua kenal.

Misalnya, organisasi mungkin memiliki file fisik yang diatur untuk menampung semua korespondensi eksternal dan internal yang berkaitan dengan proyek, produk, tugas, klien, atau karyawan.

Ketika kita perlu mencari sesuatu, kita pergi ke sistem pengarsipan dan mencari melalui sistem, mulai dari entri pertama, sampai kita menemukan apa yang kita inginkan. Atau, kita mungkin memiliki sistem pengindeksan yang membantu menemukan apa yang kita inginkan lebih cepat.

## **Keterbatasan Pendekatan Berbasis File**

### *1. Pemisahan dan Pembagian data*

- a. Akan terjadi kesulitan dalam mengakses data yang tersedia ketika data dibagi dalam sebuah file.
- b. Each program maintains its own set of data
- c. Users of one program may be unaware of potentially usefull data held by other programs

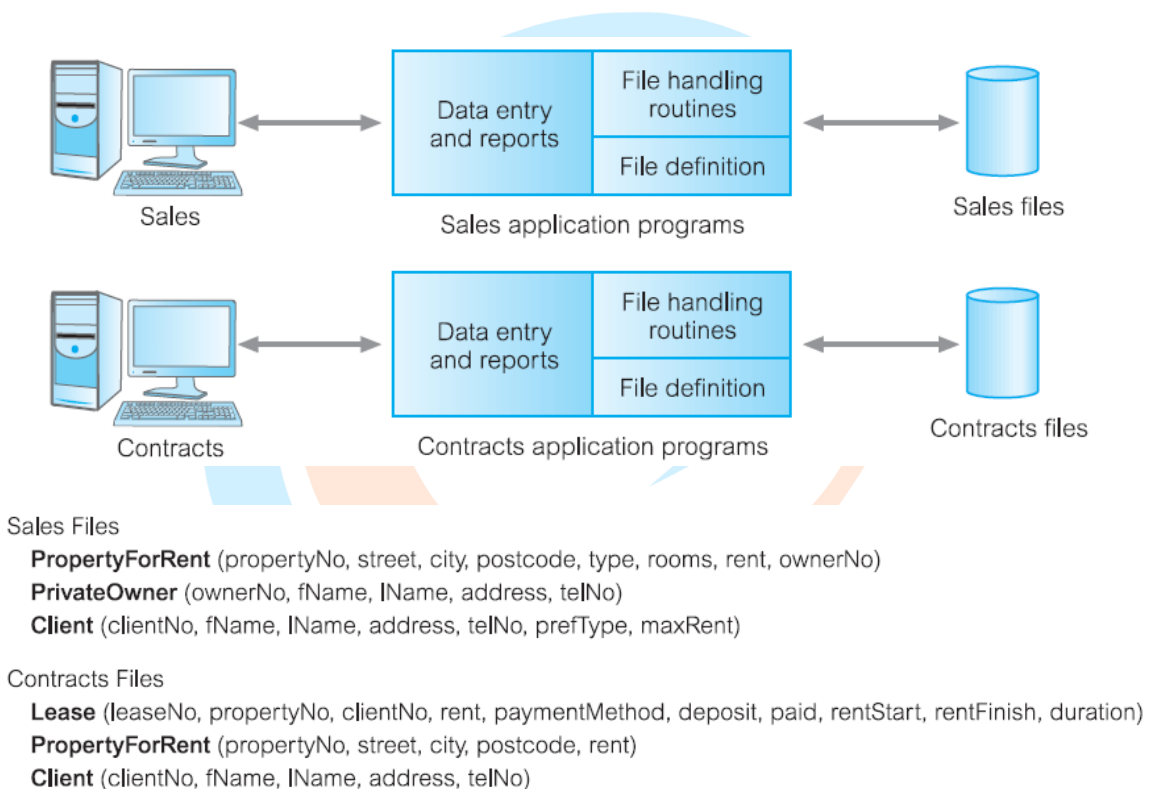
Contoh:

- Jika kita ingin membuat daftar semua rumah yang sesuai dengan kebutuhan klien, pertama-tama kita perlu membuat file sementara dari klien yang memiliki "rumah" sebagai jenis yang disukai.
- Kemudian mencari file property yang akan disewakan dengan jenis properti adalah "rumah" dan sewanya kurang dari sewa maksimum klien.

- Dengan sistem file, pemrosesan seperti itu sulit. Pengembang aplikasi harus menyinkronkan pemrosesan dua file untuk memastikan bahwa data yang benar diekstraksi.
- Kesulitan ini diperparah jika kita memerlukan data dari lebih dari dua file.

## 2. Duplikasi data

- Data yang sama dipegang oleh berbagai program
- Ruang terbuang dan nilai yang berpotensi berbeda dan/atau format berbeda untuk item yang sama



Gambar 1.1 File-Based Processing

Beberapa alasan duplikasi tidak diinginkan, yaitu:

- Membutuhkan waktu dan uang untuk memasukkan data lebih dari sekali
- Membutuhkan ruang penyimpanan tambahan.
- Hilangnya integritas data atau data tidak konsisten



### 3. *Ketergantungan data*

Dalam sistem pemrosesan berbasis file komputer, data yang disimpan dalam file tergantung pada program aplikasi melalui mana file itu dibuat. Ini berarti bahwa struktur file data digabungkan dengan program aplikasi.

Struktur fisik file data dan catatan didefinisikan dalam kode program aplikasi. Sulit untuk mengubah struktur file data atau catatan. Jika Anda ingin mengubah struktur file data (atau format file), maka Anda harus memodifikasi program aplikasi.

### 4. *Format file tidak kompatibel*

Program ditulis dalam berbagai bahasa, sehingga tidak dapat dengan mudah mengakses file satu sama lain

### 5. Memperbaiki query / proliferation of application programs

- Program ditulis untuk memenuhi fungsi tertentu
- Setiap persyaratan baru memerlukan program baru

## **Pendekatan Database**

Data adalah fakta tentang suatu objek atau kejadian. Fakta ini harus dapat dicatat dan disimpan. Fakta ini mengenai **objek** atau **kejadian**.

Misalnya:

- fakta yang terkait dengan system informasi akademik, maka objek yang terlibat adalah:
  - Mahasiswa  
Fakta yang terkait dengan mahasiswa adalah, NPM, Nama\_mahasiswa, Alamat, dan lain sebagainya.
  - Matakuliah
  - Dosen
- Fakta yang terkait dengan kejadian (berupa transaksi-transaksi akademik), misalnya:
  - Presensi  
Fakta yang dapat dicatat terkait dengan presensi, maka dapat dicatat tentang: tgl, jam, kode\_mk, NIDN, NIM
  - KRS

Data tersebut dapat dibagi atas dua jenis, yaitu:

- Structured: numbers, text, dates
- Unstructured: images, video, documents

Database adalah Pengumpulan data yang terkait secara logis.

- Kumpulan data bersama yang terkait secara logis (dan deskripsi data), yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi.
- Database adalah kumpulan data yang bermakna secara inheren dan persisten, secara logis koheren, relevan dengan beberapa aspek dari dunia nyata.

Database dapat dikelompokkan sesuai dengan jenis data yang disimpannya, yaitu:

1. Tradisional database: data yang disimpan dalam bentuk teks dan angka
2. Multimedia database: data yang disimpan dalam bentuk gambar, video dan suara
3. GIS database: data yang disimpan dalam bentuk peta atau informasi geografis.

Database dikelompokkan menjadi dua jenis:

1. Transaksional database

Data yang digunakan untuk kebutuhan operasional, seperti: *insert*, *update* dan *delete*.

Karakteristik dari data transaksional adalah:

- a. Fokus terhadap operasional
- b. Data strateginya adalah dengan cara mengumpulkan dan input data.
- c. Rincian datanya bersifat detail
- d. Jenis datanya adalah kejadian saat ini/data transaksi saat ini.
- e. Data currency dari data tradisional bersifat *continuously updated*
- f. Tingkatan integrasi adalah source-specific
- g. System focus pada application-oriented
- h. Size of result set adalah small transaksi
- i. Model data dirancang untuk pembaruan

## 2. Data Warehouse

- Merupakan sebuah kumpulan data atau *database* yang digunakan untuk membantu para eksekutif perusahaan dalam mengambil keputusan strategis lewat pembuatan laporan, *on-line analytical data mining, processing* (OLAP), dsb.
- Proses merancang dan membangun sebuah *data warehouse* disebut *data warehousing*, yang dimulai dari menentukan tujuan bisnis dari dibangunnya sebuah *data warehouse*, mengumpulkan dan menganalisa informasi dan proses bisnis, merancang *data model*, mengumpulkan berbagai *data source* dan teknologi yang digunakan, serta perancangan dan implementasi proses *extract, transform, load* (ETL) yang pada umumnya terdiri dari tahapan-tahapan berikut:
  1. Data di-*import* dari berbagai sumber data
  2. Data dibersihkan (*data cleansing*) dan diorganisir secara konsisten sesuai dengan kebutuhan perusahaan
  3. Data diekstrak atau dimasukkan ke dalam *data warehouse*

### Database Manajemen Sistem (DBMS)

- Kumpulan program yang memungkinkan pengguna untuk membuat dan memelihara database.
- DBMS adalah system perangkat lunak serba guna yang memfasilitasi proses mendefinisikan, membangun, memanipulasi data dan berbagi database diantara berbagai pengguna dan aplikasi.

Contoh software yang sudah men-develop DBMS, yaitu:

Oracle, SQL Server, Ms. Access, MySQL, dll.

Fasilitas yang disediakan dalam DBMS adalah sebagai berikut:

#### 1. Data Definision Language (DDL)

Merupakan kumpulan perintah SQL yang digunakan untuk **membuat (Create), mengubah (alter) dan menghapus (drop)** struktur dan definisi metadata dari objek-objek database.

Objek-objek database pada MySQL adalah sebagai berikut:

##### a. Database

- b. Table
- c. View
- d. Index
- e. Procedure
- f. Function
- g. Trigger

## 2. Data Manipulation Language (DML)

Merupakan kumpulan perintah SQL yang digunakan untuk **proses pengolahan isi data** di dalam table seperti memasukkan, merubah dan menghapus **isi data** - dan tidak terkait dengan perubahan struktur dan definisi tipe data dari objek database.

Beberapa perintah dalam DML adalah sebagai berikut:

- a. CALL
- b. DELETE
- c. DO
- d. HANDLER
- e. INSERT
- f. LOAD DATA INFILE
- g. REPLACE
- h. SELECT
- i. TRUNCATE
- j. UPDATE

Mendefinisikan database melibatkan dalam menentukan tipe data, struktur dan batasan data yang akan disimpan dalam database. Definisi database atau informasi deskriptif juga disimpan oleh DBMS dalam bentuk katalog database atau kamus data, itu disebut juga dengan meta-data.

Database Sistem merupakan gabungan dari database dan database manaemen system. Beberapa elemen dalam database system, yaitu:

- 1. Database
- 2. DBMS
- 3. Hardware

4. Sistem Operasi
5. User
6. Aplikasi lain

#### Keuntungan Database

1. Bersifat multiple user (Penggunaan data bersama), data yang sama dapat diakses oleh beberapa user pada saat bersamaan
2. Menyangkut keseragaman penyajian data
3. Keamanan data
4. Kelengkapan data  
Contoh kasus dalam akademik adalah, setiap aktifitas akademik yang diinput mahasiswa, dosen dan tenaga pendidik dapat diakses bagi user yang memiliki kepentingan terhadap data tersebut.
5. Controlling data (Kemudahan dalam mengontrol data)
6. Kemudahan dalam pembuatan aplikasi
7. Mengurangi redundancy, data yang sama pada beberapa aplikasi cukup disimpan sekali saja.
8. Integrity, data tersimpan secara akurat
9. Menghindari inkonsisten; karena redundancy berkurang, maka update data jadi lebih efisien
10. Menyeimbangkan kebutuhan, dapat ditentukan prioritas suatu operasi, misal antara update dengan retrieval.

Dalam database terdapat suatu entitas yang merupakan objek yang berbeda (orang, tempat, benda, konsep atau peristiwa). Dalam sebuah objek terdiri atas atribut, yang merupakan property yang menggambarkan beberapa aspek dari objek yang ingin dicatat.

#### Database-Application Program

Application program adalah program computer yang berinteraksi dengan database dengan mengeluarkan permintaan yang sesuai (biasanya pernyataan SQL) ke DBMS.

Information adalah data diproses untuk meningkatkan pengetahuan pada orang yang menggunakan data.

Metadata adalah data yang menggambarkan properti dan konteks data pengguna.

### Peran dalam pengelolaan database

#### 1. Data dan Database Administrator

- Data administrator adalah admin yang biasanya ada pada proses operasional. Bagian mengelola data maupun sumber data yang ada.
- Database administrator (DBA) adalah orang yang bertugas untuk melakukan implementasi atau realisasi dari rancangan fisik database. DBA juga yang bertugas dalam melakukan kontrol terhadap keamanan dan integritas database.

#### 2. Database Designer

- Logical  
Merancang database secara *conceptual* dan *logical* dengan mengidentifikasi entitas-entitas yang ada beserta hubungannya. Selain itu juga memberikan *integrity constraint* pada tabel yang dibuat.
- Physical  
Menentukan bagaimana merealisasikan rancangan *logical* yang sudah ada menjadi rancangan fisik untuk diimplementasikan.

#### 3. Application Developer

Application Developers biasa dikenal dengan *programmers*, database tentunya tidak berjalan sendiri. Ada aplikasi yang menghubungkan user dengan database itu sendiri. *Programmers* inilah yang membangun aplikasi yang berhubungan dengan database.

#### 4. End-User

End User di sini maksudnya adalah pengguna akhir. Orang yang menggunakan aplikasi dan mengakses database yang ada. Jika konteksnya dalam perusahaan, salah satu end usernya adalah karyawan perusahaan.

## **Kelebihan dan Kekurangan DBMS**

### **Kelebihan DBMS**

1. Kontrol redundansi data
2. Konsistensi data
3. Informasi lebih lanjut dari jumlah data yang sama
4. Berbagi data
5. Integritas data yang ditingkatkan
6. Keamanan yang ditingkatkan
7. Penegakan standar
8. Skala ekonomi
9. Saldo persyaratan yang saling bertentangan
10. Peningkatan aksesibilitas data dan daya tanggap
11. Peningkatan produktivitas
12. Perbaikan pemeliharaan melalui independensi data
13. Peningkatan konkurensi
14. Layanan cadangan dan pemulihan yang ditingkatkan

### **Kekurangan DBMS**

1. Kompleksitas
2. Ukuran
3. Biaya DBMS
4. Biaya perangkat keras tambahan
5. Biaya konversi
6. Performa
7. Dampak kegagalan yang lebih besar

## Latihan

1. Jelaskan lima komponen dari DBMS Environment dan jelaskan bagaimana mereka saling berelasi satu dengan yang lainnya.
2. Jelaskan peran dari personel database environment dibawah ini:
  - a. Data administrator
  - b. Database administrator
  - c. Logical database designer
  - d. Physical database designer
  - e. Application developer
  - f. End user
3. Jelaskan tiga generasi dari DBMS
4. Wawancarai beberapa pengguna sistem basis data. Fitur DBMS mana yang menurut mereka paling berguna dan mengapa? Fasilitas DBMS mana yang menurut mereka paling tidak berguna dan mengapa? Apa yang dirasakan oleh para pengguna ini sebagai kelebihan dan kekurangan dari DBMS?
5. Jelaskan apa yang Anda anggap sebagai tiga keuntungan paling penting untuk penggunaan DBMS dalam perusahaan. Diskusikan apa yang Anda anggap sebagai tiga kerugian terpenting untuk penggunaan DBMS untuk perusahaan.

Universitas  
**Esa Unggul**