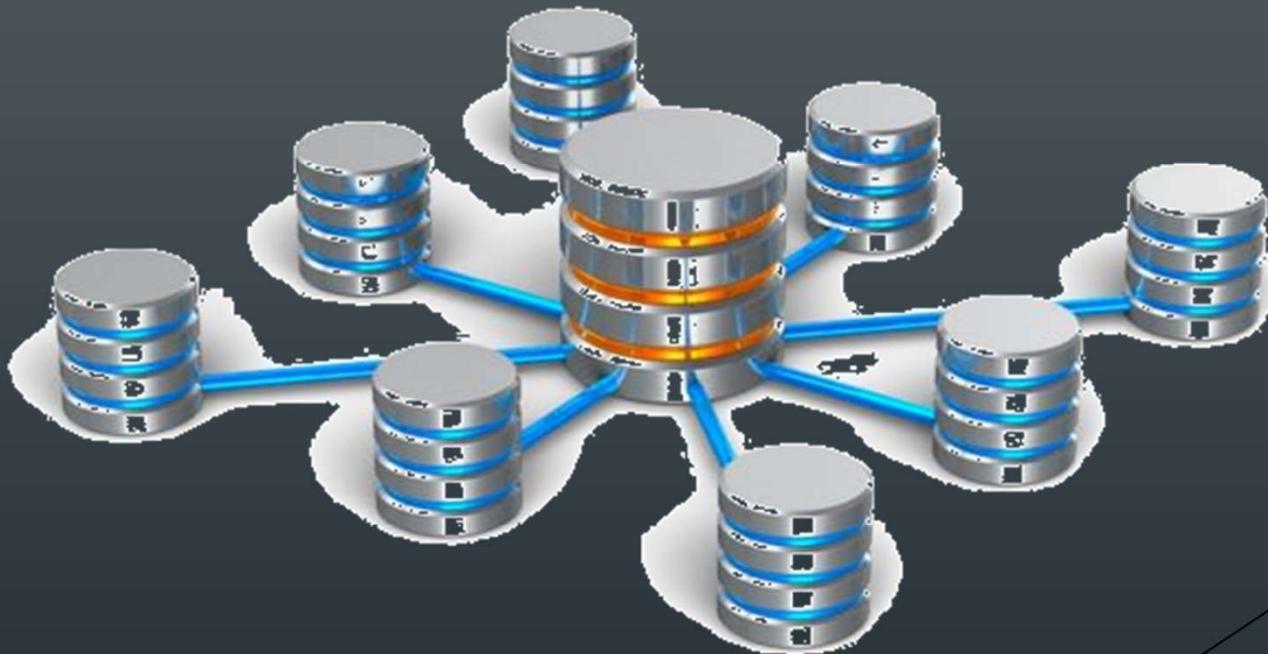


Konsep Sistem Basis Data



Pendahuluan

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

Pendahuluan

- Saat ini, database multimedia dapat menyimpan data gambar, video dan suara.
- GIS (Geographic Information System), untuk menyimpan dan menganalisa data peta, data cuaca serta gambar satelit.
- Data warehouse dan OLAP (On-Line Analytical Processing), adalah sistem yang digunakan pada beberapa perusahaan untuk meng-ekstrak dan menganalisa informasi yang berguna, dari database yang besar untuk kepentingan pengambilan keputusan (decision making)

Pendahuluan

- Teknologi Real-time dan active database, digunakan dalam mengontrol proses industri dan manufaktur.
- Dan hingga saat ini, database masih mencari berbagai teknik yang digunakan pada WWW dalam meningkatkan pencarian informasi (information retrieval) dengan cepat dan tepat, yang dibutuhkan user di internet.

Definisi Basis Data

Istilah Basis Data :

- Lemari arsip
- Penyimpanan data

Basis Data :

- Basis : markas/gudang, tempat bersarang/berkumpul
- Data : representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu obyek (spt, manusia: dosen, mhs, elanggan,dll; barang: buku, meja; peristiwa, konsep, dsb.), yang direkam baik dalam bentuk angka, huruf, teks, gambar atau suara.

Basis Data : adalah sekumpulan data yang saling ber-relasi menurut aturan atau tatanan tertentu

Definisi Basis Data

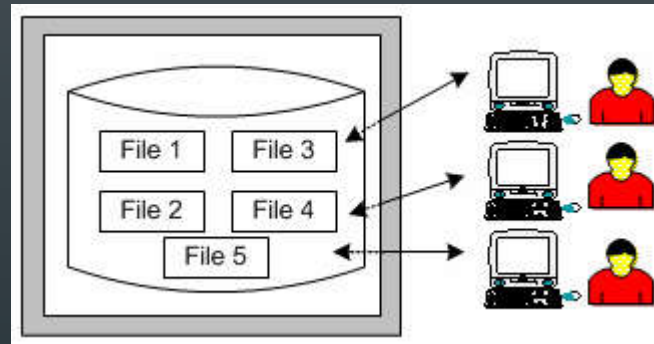
Basis Data:

- ▶ Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan , yang diorganisasi 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 (DBMS)

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)

- **DBMS (Database Management System):** kumpulan program yang digunakan user untuk me-management database (create, maintain)
- **DBMS mencakup proses:**
 - **Defining :** database mendefinisikan tipe data, struktur dan batasan (constraint) dari data yang disimpan dalam database.
 - **Manipulating :** database mencakup berbagai fungsi dan query untuk mendapatkan data yang dicari, termasuk operasi insert, update dan delete serta dalam generate report data.
 - **Sharing :** database dapat diatur untuk dapat sharing multiple user dan program untuk mengakses database secara bersama-sama.

Sistem Basis Data (DBMS)

Fungsi yang lebih penting dari DBMS adalah proteksi dan maintain database dalam jangka panjang.

- **Proteksi** : mengandung system protection yang menangani kondisi malfunction (crash) baik pada hardware ataupun software, juga mengandung security Protection yang menangani pengaksesan oleh user terlarang.
- **Maintain** : mengandung sistem maintaining yang selalu meningkatkan kebutuhan perubahan tiap waktu.

Jadi, Sistem Database : database dan sistem manajemen database-nya (DBMS)

Tujuan Basis Data

Prinsip kerja Basis Data : Pengaturan data / arsip

Tujuan Basis Data :

- ▶ Kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan data (speed)
- ▶ Efisiensi ruang penyimpanan (space)
Mengurangi/menghilangkan redudansi data
- ▶ Keakuratan (Accuracy)
Pembentukan kode & relasi antar data berdasar aturan/batasan (constraint) tipe data, domain data, keunikan data, untuk menekan ketidakakuratan saat entry / penyimpanan data.

Tujuan Basis Data (con't)

Tujuan Basis Data: (Con't)

- ▶ Ketersediaan (Availability)

Pemilahan data yang sifatnya pasif dari database aktif.

- ▶ Kelengkapan (Completeness)

Kompleksnya data menyebabkan perubahan struktur database.

- ▶ Keamanan (Security)

Memberikan keamanan atas hak akses data.

- ▶ Kebersamaan pemakaian (Sharability)

Bersifat multiuser.

Komponen Sistem Basis Data

Komponen Sistem Basis Data :

- **Perangkat Keras (Hardware)**
Komputer, memori, storage (Harddisk), peripheral, dll.
- **Sistem Operasi (Operating System)**
Program yang menjalankan sistem komputer, mengendalikan resource komputer dan melakukan berbagai operasi dasar sistem komputer.
- **Basis Data (Database)**
Menyimpan berbagai obyek database (struktur tabel, indeks, dll)
- **DBMS (Database Management System)**
Perangkat lunak yang memaintain data dalam jumlah besar.
- **Pemakai (User)**
Para pemakai database.
- **Aplikasi (perangkat lunak) lain.**
Program lain dalam DBMS.

Prinsip Dasar Sistem Database

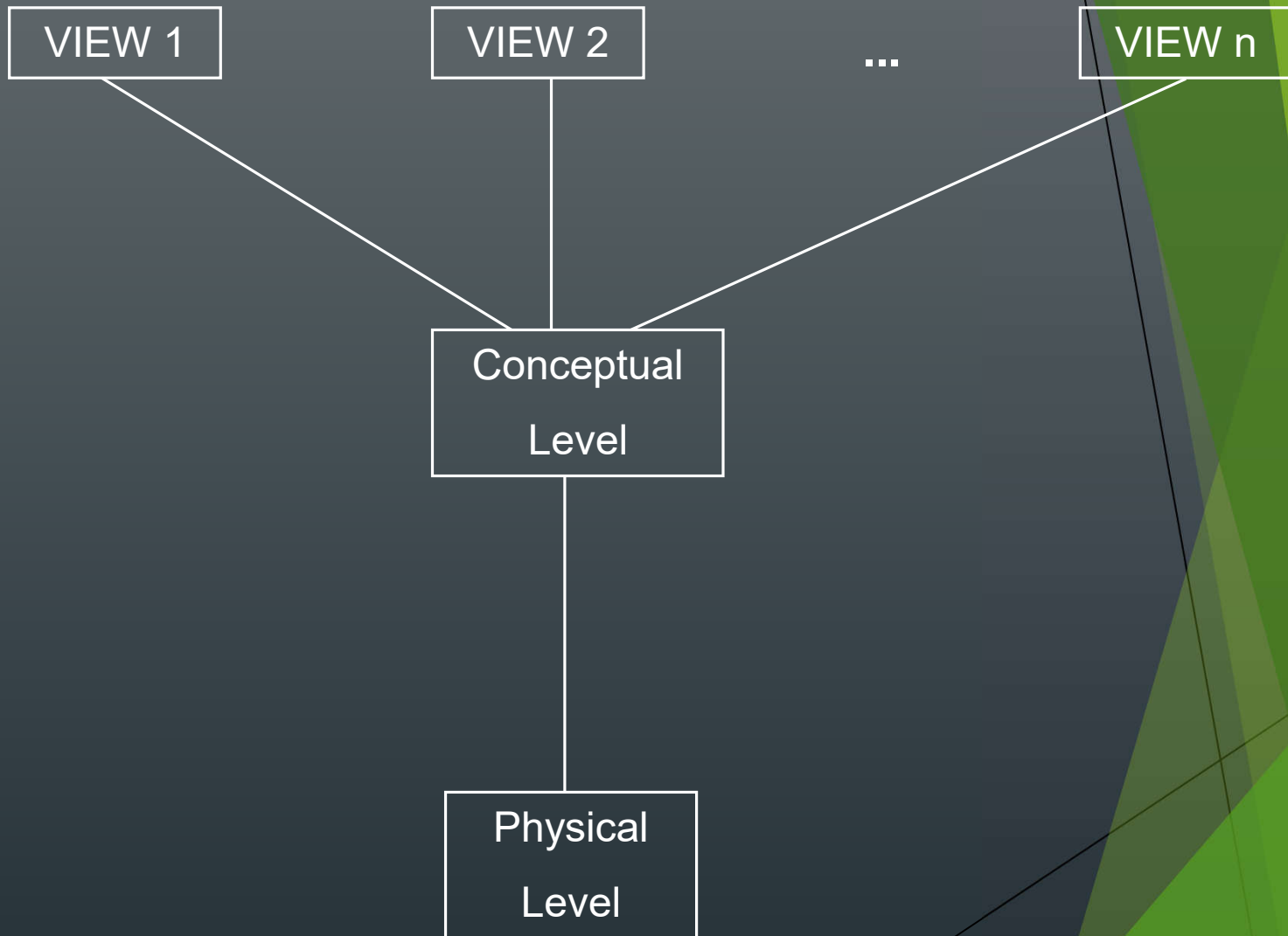
- ▶ DBMS terdiri dari sekelompok data yang saling berhubungan dan program-program untuk mengaksesnya.
- ▶ Tujuan utama DBMS adalah untuk menyediakan lingkungan yang nyaman dan efisien untuk mengambil dan menyimpan informasi basis data.
- ▶ DBMS juga harus menjamin keamanan dari informasi yang disimpan, meskipun sistem terjadi tabrakan atau mengakses sistem yang tidak diotorisasi.

Sistem File Data

- ▶ Sebelum ditemukan konsep DBMS, penyimpanan data menggunakan file yang dikelola oleh suatu program.
- ▶ Kelemahan sistem ini adalah :
 1. Pengulangan data dan data yang tidak konsisten
 2. Kesulitan dalam mengakses data
 3. Akses data secara bersamaan dapat menghasilkan data yang tidak sesuai.
 4. Masalah keamanan data
 5. Masalah integritas data

Abstraksi Data

- ▶ Keunggulan DBMS adalah menyembunyikan kompleksitas dari struktur data.
- ▶ Abstraksi Data terdiri dari tiga tingkatan:
 1. Level Fisik
 2. Level Konseptual
 3. Level View



Model Data

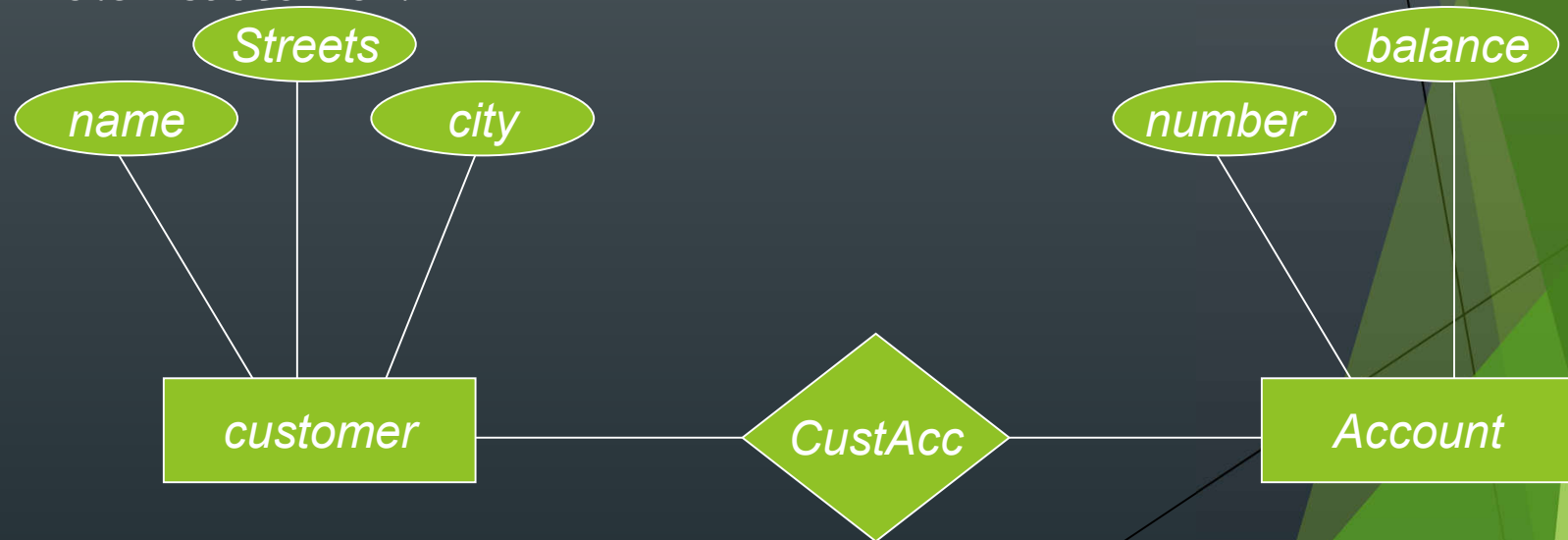
- ▶ Adalah sekumpulan alat untuk menggambarkan data, relasi data, semantik data dan konsistensi batasan (*constraints*).
- ▶ Macam-macam model data :
 1. Model *object-based logical*
 2. Model *Record-based logical*
 3. Model *Physical Data*

1. Model *object-based logical*

- Digunakan untuk menggambarkan data pada level konseptual dan view.
- Model ini menyederhanakan fakta agar mudah dipahami dalam perancangannya
- Terdiri dari beberapa model :
 1. Model *Entity-Relationship* (ER Model)
 2. Model *Object-Oriented*
 3. Model Biner
 4. Model semantik data
 5. Model *Infological*
 6. Model data fungsional
- Model berbasis objek yang sering digunakan ialah E-R dan O-O.

1.1. Model E-R

- Sebuah entity adalah sebuah objek yang dapat dibedakan dari objek yang lain dengan sekumpulan atribut tertentu.
- Sebuah relasi menghubungkan beberapa entitas. Sebagai contoh relasi *CustAcct* menghubungkan sebuah *account* yang dimiliki oleh *customer*.



1.2. Model O-O

- ✎ Serupa dengan E-R model, model O-O terdiri dari sekumpulan objek. Objek memiliki nilai (seperti atribut) yang disimpan dalam *instances variables*.
- ✎ Objek menggunakan *methods* untuk mengoperasikan nilai didalam *instances variables*
- ✎ Objek yang memiliki tipe nilai dan *method* yang sama dikelompokkan dalam satu *class*.



2. *Model Record-Based Logical*

- ❖ Model ini menyusun database dalam record-record yang tersusun dengan format tetap dari berbagai tipe data.
- ❖ Tiap tipe record menentukan sejumlah fields atau atribut yang tetap, dan masing-masing field tersebut panjangnya tetap.
- ❖ Model ini antara lain:
 1. *Model Relational*
 2. *Model Network*
 3. *Model Hirarkhis*

2.1. Model Relasional

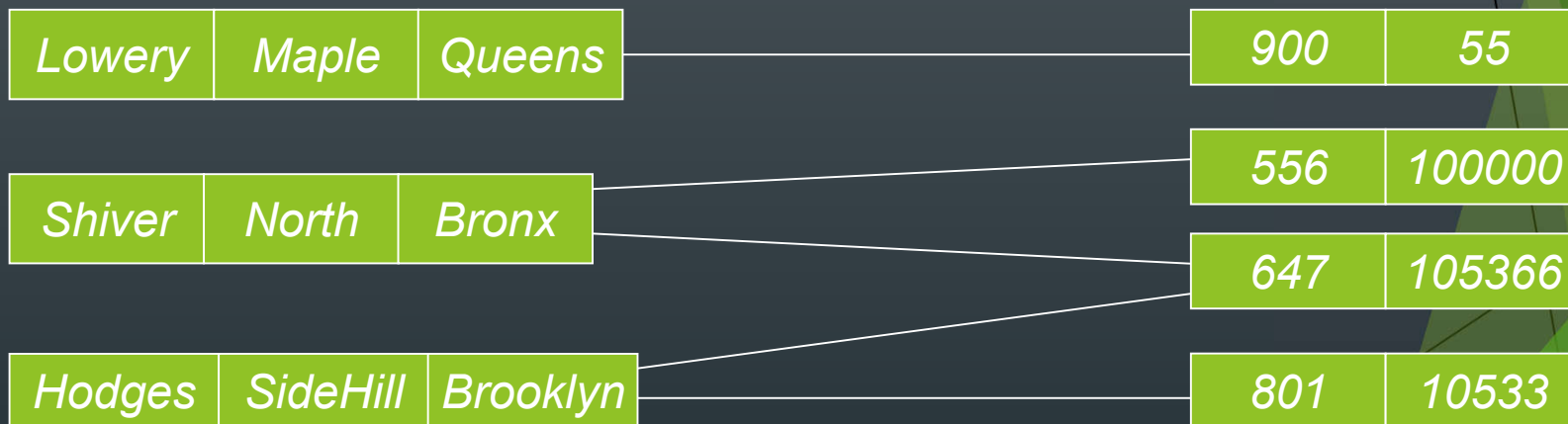
- Menampilkan data dan relasinya dalam bentuk tabel yang masing-masing memiliki kolom dengan nama yang unik.

<i>name</i>	<i>street</i>	<i>city</i>	<i>number</i>
Lowery	Maple	Queens	900
Shiver	North	Bronx	556
Shiver	North	Bronx	647
Hodges	SideHill	Brooklyn	801
Hodges	SideHill	Brooklyn	647

<i>number</i>	<i>balance</i>
900	55
556	100000
647	105366
801	10533

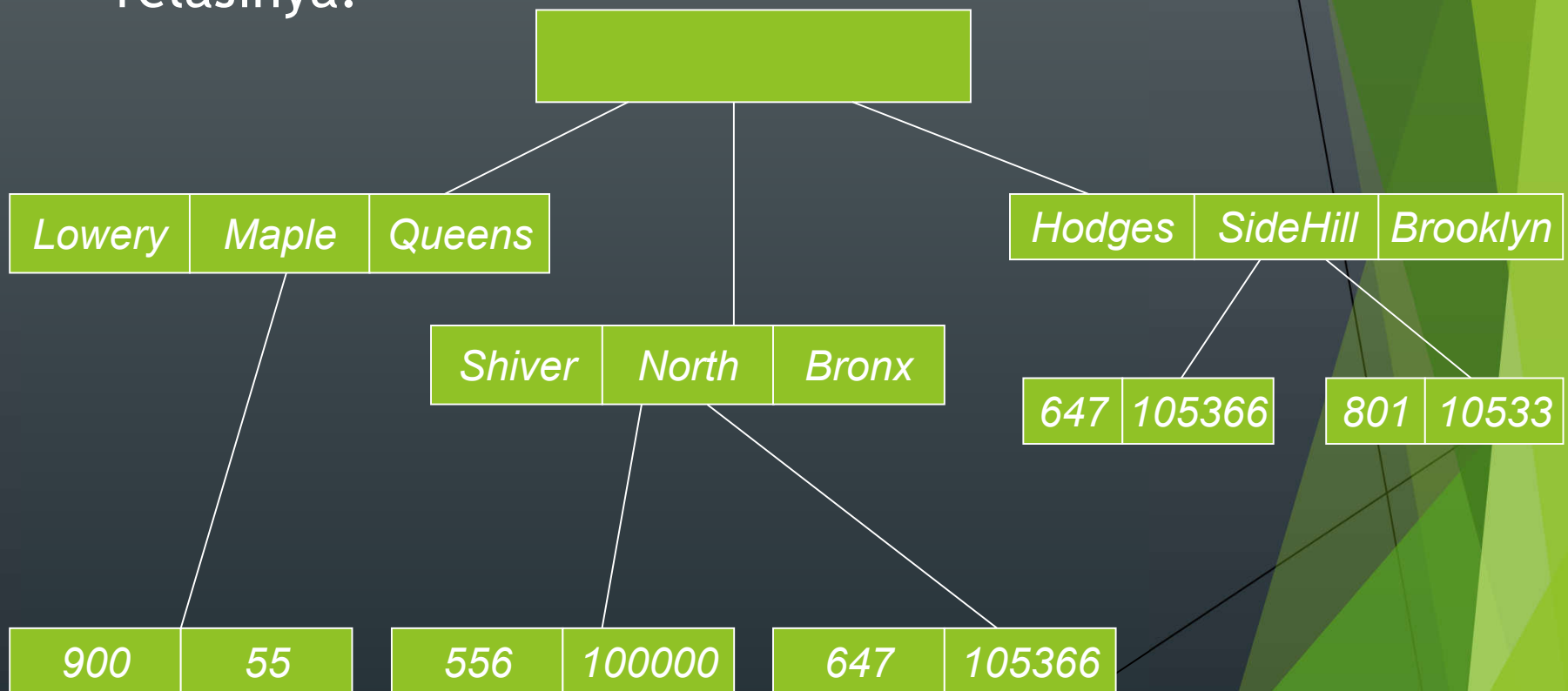
2.2. Model Jaringan/Network

- 😊 Data dalam model network digambarkan dengan sekumpulan *records* (seperti dalam Pascal) dan relasinya ditunjukkan dengan sebuah *links* yang dapat dianggap sebagai pointer.



2.3. Model Hierarkhis

- Mirip dengan model jaringan dalam hal data dan relasinya.



3. Model Data Fisik

- Digunakan untuk menggambarkan data di level yang paling rendah.
- Terdiri dari dua macam model yaitu :
 1. Model *unifying*
 2. *Frame memory*
- Model Data fisik membahas aspek-aspek implementasi sistem basis data yang merupakan topik DBMS lanjutan

Instances dan Schemes

- *Instances* → kumpulan informasi yang tersimpan dalam database pada waktu tertentu.
- *Schemes* → keseluruhan desain database

```
Type customer = record
```

```
    name : string;
```

```
    street : string;
```

```
    city : string;
```

```
end;
```

Schemes

```
Var customer1 : customer;
```

Instances

Independensi Data

- ❖ Adalah kemampuan untuk memodifikasi skema di satu level tanpa mengubah skema di level selanjutnya yang lebih tinggi.
- ❖ Dua level independensi data :
 - ☺ Independensi data fisik yaitu mengubah skema fisik tanpa menyebabkan program aplikasi ditulis ulang.
 - ☺ Independensi data logis yaitu kemampuan mengubah skema konseptual tanpa mengharuskan program aplikasi ditulis ulang.
- ❖ Independensi data logis lebih sulit dicapai daripada independensi fisik karena program aplikasi sangat tergantung dengan struktur logika data yang diakses

Bahasa Basis Data

- ▶ DBMS merupakan perantara antara user dengan database.
- ▶ Cara komunikasi diatur dalam suatu bahasa khusus yang telah ditetapkan oleh DBMS.

Contoh : SQL, dBase, QUEL, dsb.

- ▶ Bahasa database, dibagi dalam 2 bentuk:
 - Data Definition Language (DDL)
 - Data Manipulation Language (DML)

Bahasa Basis Data

Data Definition Language (DDL)

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

Data Definition Language (DDL)

- ❁ Sebuah skema database dibuat berdasarkan sekumpulan definisi-definisi yang diekspresikan dalam sebuah bahasa khusus yang disebut dengan *data definition Language (DDL)*
- ❁ Hasil kompilasi DDL dapat berupa tabel yang disimpan dalam file khusus yang disebut *data dictionary* atau *data directory*.
- ❁ *Data directory* merupakan sebuah file yang berisi *metadata* yaitu data tentang data. Maksudnya → data akan diperiksa (validasi) sebelum data dibaca atau dimodifikasi di dalam sistem database.

Data Manipulation Language (DML)

- Memanipulasi data berarti :
 1. *Retrieval* → mengambil informasi dari database
 2. *Insertion* → menambahkan data baru ke database
 3. *Deletion* → menghapus data dari database
 4. *Modification* → mengubah data dalam database
- DML terdiri dari dua jenis :
 1. Prosedural yaitu DML meminta user untuk menentukan data “apa” yang dibutuhkan dan “bagaimana” mendapatkannya.
 2. Non Prosedural yaitu DML meminta user untuk menentukan data “apa” yang dibutuhkan tanpa menjelaskan cara mendapatkannya.

Database Manager

- ❖ Adalah modul yang menyediakan interface antara level rendah data yang tersimpan di database dengan program aplikasi dan query.
- ❖ Tugas *database manager* adalah:
 1. Berinteraksi dengan *file manager*
 2. Menjaga integritas dan keamanan data
 3. *Backup* dan *recovery*.
 4. Mengendalikan konsistensi dan konkurensi data.

Database Administrator

- ❖ Adalah seseorang yang bertugas mengendalikan data dan program untuk mengaksesnya.
- ❖ Tugas DBA :
 1. Mendefinisikan skema database
 2. Mendefinisikan metode untuk mengakses data dan struktur penyimpanannya.
 3. Modifikasi fisik penyimpanan dan skema data
 4. Memberikan otorisasi hak akses data (*granting*)
 5. Menentukan integritas *constraints*.

Database Users

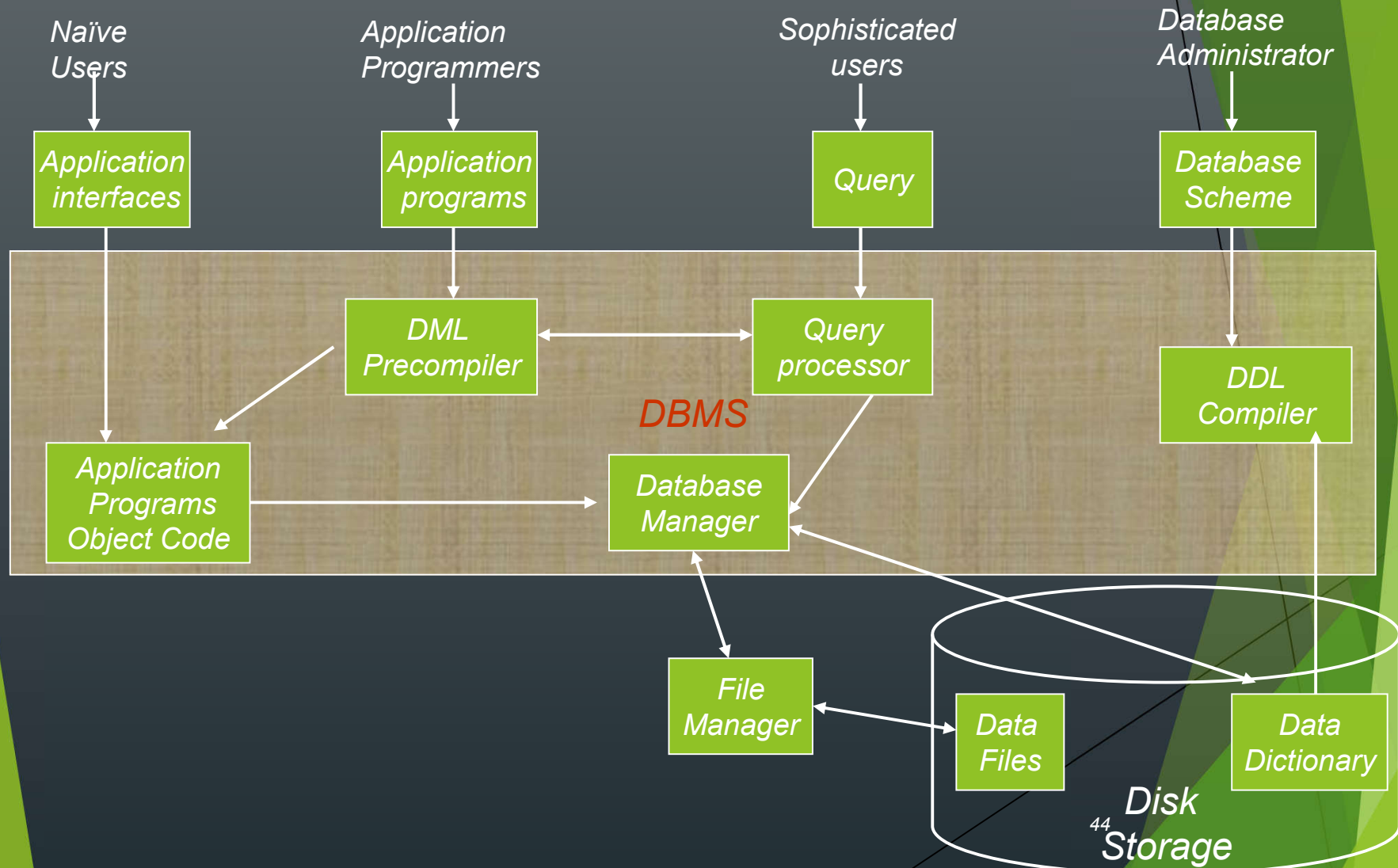
- Pengguna database terdiri 4 kelompok :
 1. *Applications Programmer*
 2. *Sophisticated users*
 3. *Specialized Users*
 4. *Naïve User*

Struktur Sistem Keseluruhan

► Komponen sistem database

1. *File manager* → mengelola alokasi space di dalam media penyimpanan (HD)
2. *Database manager* → menyediakan interface untuk menuliskan query dan program aplikasi ke level rendah penyimpanan data.
3. *Query processor* → menerjemahkan kalimat dalam query menjadi instruksi bahasa level rendah.
4. *DML precompiler*
5. *DDL Compiler*

Struktur Sistem



KOMPONEN DASAR DARI SISTEM DATABASE

Terdapat 4 komponen pokok dari system database:

A. DATA, dengan ciri-ciri :

1. Data disimpan secara terintegrasi (*Integrated*)
Terintegrasi yaitu Database merupakan kumpulan dari berbagai macam file dari aplikasi-aplikasi yang berbeda yang disusun dengan cara menghilangkan bagian-bagian yang rangkap (*redundant*)
2. Data dapat dipakai secara bersama-sama(*shared*)
Shared yaitu Masing-masing bagian dari database dapat diakses oleh pemakai dalam waktu yang bersamaan, untuk aplikasi yang berbeda.

B. Perangkat Keras (HARDWARE)

Terdiri dari semua peralatan perangkat keras komputer yang digunakan untuk pengelolaan sistem database berupa :

1. Peralatan untuk penyimpanan misalnya disk, drum, tape
2. Peralatan input dan output
3. Peralatan komunikasi data, dll

C. Perangkat Lunak (SOFTWARE)

Berfungsi sebagai perantara (*interface*) antara pemakai dengan data fisik pada database, dapat berupa :

1. Database Management System (DBMS)
2. Program-program aplikasi & prosedur-prosedur

D. Pemakai (USER)

Terbagi menjadi 3 klasifikasi :

1. Database Administrator (DBA), orang/tim yang bertugas mengelola system database secara keseluruhan
2. Programmer, orang/tim membuat program aplikasi yang mengakses database dengan menggunakan bahasa pemrograman
3. End user, orang yang mengakses database melalui terminal dengan menggunakan query language atau program aplikasi yang dibuat oleh programmer

DATA PADA DATABASE DAN HUBUNGANNYA

Ada 3 jenis data pada sistem database, yaitu:

1. Data operasional dari suatu organisasi, berupa data yang disimpan didalam database
2. Data masukan (input data), data dari luar sistem yang dimasukan melalui peralatan input (keyboard) yang dapat merubah data operasional
3. Data keluaran (output data), berupa laporan melalui peralatan output sebagai hasil dari dalam sistem yang mengakses data operasional

KEUNTUNGAN PEMAKAIAN SISTEM DATABASE

1. Terkontrolnya kerangkapan data dan inkonsistensi
2. Terpeliharanya keselarasan data
3. Data dapat dipakai secara bersama-sama
4. Memudahkan penerapan standarisasi
5. Memudahkan penerapan batasan-batasan pengamanan.
6. Terpeliharanya integritas data
7. Terpeliharanya keseimbangan atas perbedaan kebutuhan data dari setiap aplikasi
8. Program / data independent

KERUGIAN PEMAKAIAN SISTEM DATABASE

1. Mahal dalam implementasinya
2. Rumit/komplek
3. Penanganan proses recovery & backup sulit
4. Kerusakan pada sistem basis data dapat mempengaruhi departemen yang terkait

ISTILAH-ISTILAH YG DIPERGUNAKAN DALAM SISTEM BASIS DATA

a. Enterprise yaitu suatu bentuk organisasi

Contoh : Sekolah → data_mhs

Rumah sakit → data_pasien

b. Entitas yaitu suatu obyek yang dapat dibedakan dengan objek lainnya

Contoh :

Bidang administrasi siswa → entitas mahasiswa, buku pembayaran

Bidang kesehatan → entitas pasien, dokter, obat

- c. Attribute/field yaitu setiap entitas mempunyai atribut atau suatu sebutan untuk mewakili suatu entitas.

Contoh :

Entity siswa → field = Nim, nama_siswa, alamat, dll

Entity nasabah → field=Kd_nasabah, nama_nasabah, dll

- d. Data value yaitu data aktual atau informasi yang disimpan pada tiap data elemen atau attribute.

Contoh :

Atribut nama_karyawan → sutrisno, budiman, dll

- e. Record/tuple yaitu kumpulan elemen-elemen yang saling berkaitan menginformasikan tentang suatu entity secara lengkap.

Contoh : record mahasiswa → nim, nm_mhs, alamat.

- f. File yaitu kumpulan record-record sejenis yang mempunyai panjang elemen sama, atribut yang sama namun berbeda-beda data valuenya
- g. Kunci elemen data yaitu tanda pengenal yang secara unik mengidentifikasi entitas dari suatu kumpulan entitas

TUJUAN PERANCANGAN DATABASE:

1. Untuk memenuhi informasi yang berisi kebutuhan-kebutuhan user secara khusus dan aplikasinya.
2. Memudahkan pengertian struktur informasi
3. Mendukung kebutuhan-kebutuhan pemrosesan dan beberapa objek penampilan (*response time*, *processing time* dan *storage space*)

APLIKASI DATABASE DALAM LIFE CYCLE

1. Pendefinisian Sistem (*System definition*)

Pendefinisian ruang lingkup dari sistem database, pengguna dan aplikasinya.

2. Perancangan Database (*Database Design*)

Perancangan database secara logika dan fisik pada suatu sistem database sesuai dengan sistem manajemen database yang diinginkan.

3. Implementation

Pendefinisian database secara konseptual, eksternal dan internal, pembuatan file-file database yang kosong serta implementasi aplikasi software.

4. Pengambilan dan Konversi Data (Loading atau data conversion)

Database ditempatkan dengan baik, sehingga jika ingin memanggil data secara langsung ataupun merubah file—file yang ada dapat di tempatkan kembali sesuai dengan format sistem databasenya

5. Konversi Aplikasi (Aplication conversion)

Pengkonversian aplikasi agar dapat berjalan dengan database baru.

6. Pengujian dan Validasi (Testing dan Validation)

Pengujian dengan menjalankan database dengan memberikan data-data “real” untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi.

7. Monitoring dan Maintenance

Monitoring adalah proses pemantau performa dari database, jika performa database menurun maka dapat dilakukan proses tuning dan reorganized Maintenance adalah proses manajemen database selama database berjalan dan jika ada perubahan maka dapat dilakukan upgrade.

ADA 6 FASE PROSES PERANCANGAN DATABASE

1. Pengumpulan dan analisa
 - a. Menentukan kelompok pemakai dan bidang-bidang aplikasinya
 - b. Peninjauan dokumentasi yang ada
 - c. Analisa lingkungan operasi dan pemrosesan data
 - d. Daftar pertanyaan dan wawancara
2. Perancangan database secara konseptual
 - a. Perancangan skema konseptual
 - b. Perancangan transaksi yang akan terjadi dalam database.

3. Pemilihan DBMS

a. Faktor teknis

Contoh faktor teknik :

Tipe model data (hirarki, jaringan atau relasional),
Struktur penyimpanan dan jalur pengaksesan yang didukung
sistem manajemen database, Tipe interface dan
programmer, Tipe bahasa query

b. Faktor Ekonomi dan Politik organisasi

Faktor-faktor ekonomi: Biaya penyediaan hardware dan
software, Biaya konversi pembuatan database, Biaya
personalia, dll

Faktor Organisasi :

Analisa Kasus

- ▶ Perpustakaan Smart adalah perpustakaan umum yang anggotanya pelajar, mahasiswa dan masyarakat yang didirikan oleh Walikota Jakarta Barat. Keberadaan perpustakaan berlokasi di Walikota yang aplikasi pelayanan masih bersifat tradisional.
- ▶ Prosesnya :
 - a. Setiap calon anggota yang akan menjadi anggota harus mengisi formulir dengan biaya administrasi Rp.10.000,-
 - b. Anggota dapat meminjam buku maksimal 3 buku
 - c. Untuk masa peminjaman selama 1 minggu (7 hari)
 - d. Keterlambatan pengembalian dikenakan denda sesuai dengan kondisi denda, diantaranya :

Diantaranya :

- 1. Denda keterlambatan pengembalian dikenakan biaya administrasi Rp.500 perharinya (bukti surat denda terlampir)*
- 2. Denda Buku perpustakaan rusak maka dikenakan biaya revisi buku perpustakaan(biaya ini dikenakan setelah buku diperbaiki).(bukti surat denda terlampir)*
- 3. Denda Buku Hilang, maka dikenakan biaya penggantian seharga buku tersebut.(bukti surat denda terlampir)*
- 4. Perpustakaan smart dapat menerima sumbangan dari donatur statusnya (anggota atau masyarakat luas)*

Analisa Kasus Enterprise

(Pembahasan di Kelas)

- ▶ Buat Enterprise dari “Perpustakaan Smart” yang ditentukan dari :
 - Entitas, Atribute/Field, value data, record dan bentuk tabel - tabel dari Enterprise
- ▶ Bentuk Gambar dari Enterprise Perpustakaan(yang menghubungkan relasi antara Entitas, Atribute, value data, record dan tabel-tabel)

Layanan-layanan DBMS

► Menyediakan layanan pengontrolan akses ke database seperti berikut:

- Sistem pengamanan yang mencegah para pengguna yang tidak berhak untuk mengakses database.
- Sistem pengatur keakuratan yang selalu menjaga konsistensi semua data yang disimpan.
- Sistem pengontrolan dan pengaturan antrian akses ke database.
- Sistem backup
- Sistem recovery control
- User control Catalog