

DATABASE SYSTEMS TK13021/SI13013

TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS TARUMANAGARA

Course Schedule

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Introduction to Databases | 7 – 9 Entity-Relationship Modeling |
| 2. Database Environment | 10–12 Normalization |
| 3. The Relational Model | 13. Conceptual Database Design |
| 4. Relational Algebra | 14. Logical Database Design |
| 5. Relational Calculus | |
| 6. Database Planning, Design, and Administration | |



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Chapter 2

Database Environment



UNTAR
Universitas Tarumanagara

Terakreditasi
BAN-PT

A
unggul

QS STARS
RATING SYSTEM
5 stars

ISIRI
SISTEM
INTEGRASI
INFORMASI

IAFFE
INSTITUTE
FOR
ADVANCED
FINANCIAL
ECONOMICS

CPA
AUSTRALIA

ICAEW
CHARTERED
ACCOUNTANTS

UNTAR untuk INDONESIA

Objectives of Three-Level Architecture

- All users should be able to access same data.
- A user's view is immune to changes made in other views.
- Users should not need to know physical database storage details.



UNTAR
Universitas Tarumanagara

Terakreditasi
BAN-PT

A
unggul

QS STARS
RATING SYSTEM
5 stars



IAHEE

CPA
AUSTRALIA



ICAEW
CHARTERED
ACCOUNTANTS

UNTAR untuk INDONESIA

Objectives of Three-Level Architecture

- **DBA should be able to change database storage structures without affecting the users' views.**
- **Internal structure of database should be unaffected by changes to physical aspects of storage.**
- **DBA should be able to change conceptual structure of database without affecting all users.**

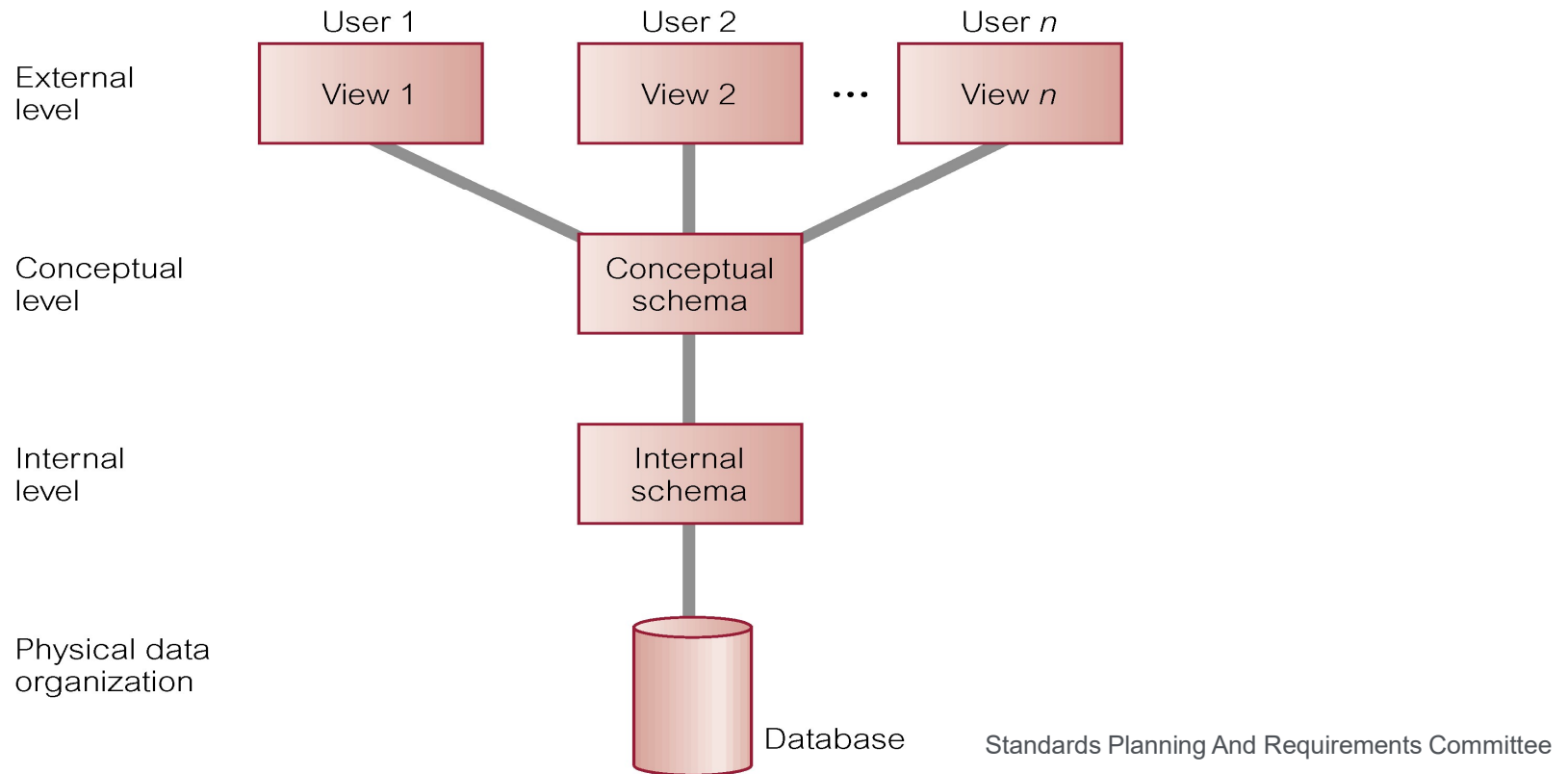


UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

ANSI-SPARC Three-Level Architecture



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

ANSI-SPARC Three-Level Architecture

- **External Level**

- Users' view of the database (**tampilan untuk pengguna dari basis data**).
- Describes that part of database that is relevant to a particular user (**level eksternal ini menggambarkan bagian dari basis data yang cocok untuk masing-masing pengguna**).

- **Conceptual Level**

- Community view of the database (**pandangan bersama dari basis data**).
- The conceptual level represents:
 - What data is stored in database and relationships among the data (**pada level ini menggambarkan hubungan antar data dan data apa yang disimpan dalam basis data**)
 - all entities, their attributes, and their relationships
 - the constraints on the data
 - security and integrity information
 - semantic information about the data



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

ANSI-SPARC Three-Level Architecture

- **Internal Level**

- **Physical representation of the database on the computer.**
- **Describes how the data is stored in the database.**
- **The internal level is concerned with such things as:**
 - storage space allocation for data and indexes
 - record descriptions for storage (with stored sizes for data items)
 - record placement



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Differences between Three Levels of ANSI-SPARC Architecture

External view 1

sNo	fName	lName	age	salary
-----	-------	-------	-----	--------

External view 2

staffNo	lName	branchNo
---------	-------	----------

Conceptual level

staffNo	fName	lName	DOB	salary	branchNo
---------	-------	-------	-----	--------	----------

Internal level

```

struct STAFF {
    int staffNo;
    int branchNo;
    char fName [15];
    char lName [15];
    struct date dateOf Birth;
    float salary;
    struct STAFF *next;           /* pointer to next Staff record */
};
index staffNo; index branchNo; /* define indexes for staff */
    
```



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Data Independence

- Perubahan yang terjadi pada level yang lebih rendah tidak mempengaruhi level yang lebih tinggi
- Logical Data Independence
 - Refers to immunity of external schemas to changes in conceptual schema (kemandirian data yang mengacu pada kekebalan skema eksternal karena terjadi perubahan pada skema konseptual).
 - Conceptual schema changes (e.g. addition/removal of entities, attributes, or relationships).
 - Should not require changes to external schema or rewrites of application programs (tidak perlu melakukan perubahan skema eksternal atau menulis ulang program aplikasi).



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Data Independence

- **Physical Data Independence**

- Refers to immunity of conceptual schema to changes in the internal schema (merujuk pada kekebalan skema konseptual terhadap perubahan pada skema internal, yaitu skema internal dapat diubah oleh DBA tanpa mengganggu skema konseptual)
- Internal schema changes (e.g. using different file organizations, storage structures/devices, modifying indexes, hashing algorithms).
- Should not require change to conceptual or external schemas(tidak perlu melakukan perubahan skema konseptual ataupun skema eksternal).

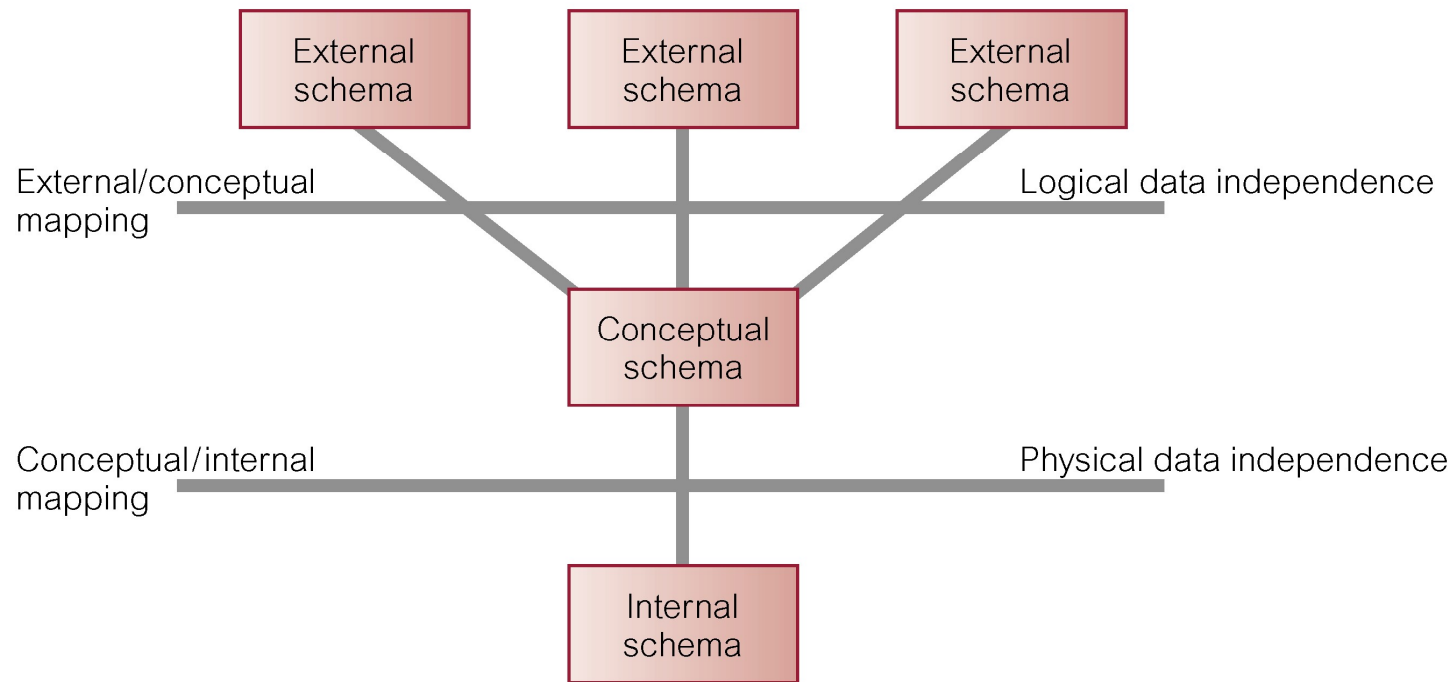


UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Data Independence and the ANSI-SPARC Three-Level Architecture



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Database Languages

- **Data Definition Language (DDL)**

- Allows the DBA or user to describe and name entities, attributes, and relationships required for the application.
- plus any associated integrity and security constraints
- **bahasa yang memungkinkan DBA atau pengguna untuk mendeskripsikan dan memberi nama entitas, atribut, dan hubungan yang diperlukan untuk aplikasi, bersamaan dengan integritas dan batasan keamanan.**



Database Languages

- **Data Manipulation Language (DML)**

- Provides basic data manipulation operations on data held in the database (bahasa yang menyediakan seperangkat operasi untuk manipulasi data dasar pada data yang dimiliki dalam basis data, misal memasukkan, mengambil, dan mengubah data).

Procedural DML

- allows user to tell system exactly how to manipulate data (bahasa yang memungkinkan pengguna untuk memberitahu sistem tentang data apa yang diperlukan dan bagaimana data diambil, contoh: FORTRAN, COBOL, ALGOL, BASIC, C and Pascal).

Non-Procedural DML

- allows user to state what data is needed rather than how it is to be retrieved (memungkinkan pengguna menyatakan data apa yang diperlukan bukan bagaimana data itu diambil, contoh: SQL and QBE).



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Database Languages

- **Fourth Generation Language (4GL)**
 - Query Languages
 - Forms Generators (fasilitas yang interaktif untuk membuat input data dengan cepat dan menampilkan layout untuk screen form).
 - Report Generators (fasilitas yang digunakan untuk membuat reports/laporan dari simpanan data pada basis data. Ada 2 tipe language oriented, dan visually oriented).
 - Graphics Generators (fasilitas untuk mengambil data dari basis data dan menampilkannya dalam bentuk grafik dan hubungan datanya)
 - Application Generators.



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Data Model

Integrated collection of concepts for describing data, relationships between data, and constraints on the data in an organization
(Kumpulan konsep yang terintegrasi atau terpadu untuk memanipulasi data, menjelaskan data, mengetahui hubungan antar data, dan batasan pada data dalam sebuah organisasi).

- **Data Model comprises :**
 - a structural part;
 - a manipulative part;
 - possibly a set of integrity rules.



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Data Model

- Purpose
 - To represent data in an understandable way (untuk menyatakan atau menunjukkan dan membuat data dapat dimengerti).
- Categories of data models include:
 - Object-based
 - Record-based
 - Physical.



UNTAR
Universitas Tarumanagara

Terakreditasi
BAN-PT

A
unggul

QS STARS
RATING SYSTEM
5 stars

AMBA
ASSOCIATION
OF MBAS

IAFFE

CPA
AUSTRALIA

ICAEW
CHARTERED
ACCOUNTANTS

UNTAR untuk INDONESIA

Data Models

- **Object-Based Data Models**
 - Entity-Relationship (Chapter 11 – ER Modeling)
 - Semantic
 - Functional
 - Object-Oriented.
- **Record-Based Data Models**
 - Relational Data Model (Chapter 13 – Normalisasi)
 - Network Data Model
 - Hierarchical Data Model.
- **Physical Data Models**



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Conceptual Modeling (Conceptual Database Design)

- Conceptual schema is the core of a system supporting all user views (**skema konseptual adalah inti dari sistem yang mendukung semua pandangan atau tampilan yang ditujukan pada pengguna**).
- Should be complete and accurate representation of an organization's data requirements (**representasi atau gambaran yang lengkap dan akurat dari kebutuhan data organisasi**).
- Conceptual modeling is process of developing a model of information use that is independent of implementation details (**pemodelan konseptual adalah proses pengembangan model penggunaan informasi yang tidak bergantung pada penerapan secara detilnya**).
- Result is a conceptual data model.



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

Functions of a DBMS

- **Data Storage, Retrieval, and Update** (DBMS memberi kemampuan kepada pengguna untuk menyimpan, mengambil, dan memperbarui data dalam basis data).
- **A User-Accessible Catalog** (DBMS harus memberikan katalog yang menjelaskan item data yang disimpan dan yang diakses oleh pengguna).
- **Transaction Support** (DBMS harus memberikan mekanisme yang akan memastikan bahwa seluruh perubahan yang berhubungan dengan transaksi, siapa yang buat).



Functions of a DBMS

- **Concurrency Control Services** (DBMS harus memberikan mekanisme untuk memastikan bahwa basis data diperbarui dengan benar ketika beberapa pengguna memperbarui basis data secara bersamaan).
- **Recovery Services** (DBMS harus memberikan mekanisme untuk merekam basis data dalam hal basis data rusak dengan cara yang ada).



UNTAR
Universitas Tarumanagara



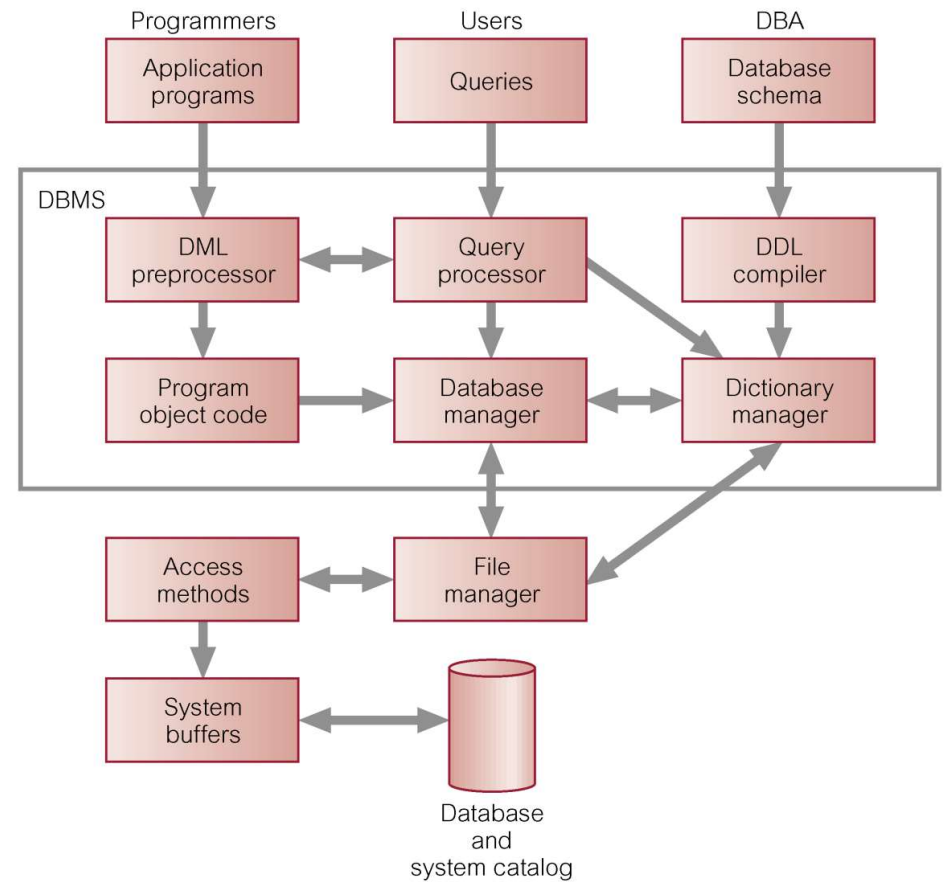
UNTAR untuk INDONESIA

Functions of a DBMS

- **Authorization Services.**
- **Support for Data Communication.**
- **Integrity Services.**
- **Services to Promote Data Independence.**
- **Utility Services.**



Components of a DBMS



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA

System Catalog

- **Repository of information (metadata) describing the data in the database.**
- **Typically stores:**
 - names of authorized users;
 - names of data items in the database;
 - constraints on each data item;
 - data items accessible by a user and the type of access.
- **Used by modules such as Authorization Control and Integrity Checker.**



Thank You

Reference: Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Fourth Edition.

Thomas M. Connolly and Carolyn E. Begg



UNTAR
Universitas Tarumanagara



UNTAR untuk INDONESIA