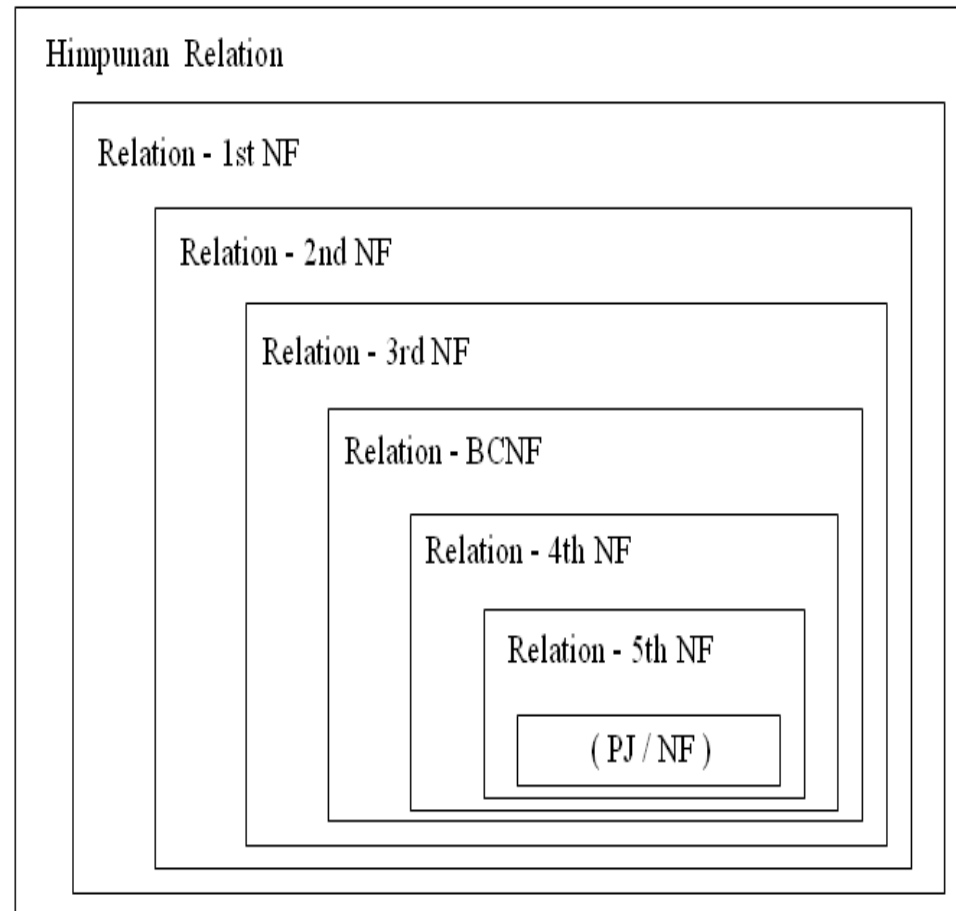



NORMALIZATION FOR RELATIONAL DATABASE



Normalization

- Normalisasi adalah pengembangan proses secara formal untuk membantu designer mendefinisikan/memilih skema relasional yang 'baik'.
- Normalisasi adalah proses formal untuk membantu designer memilih "bad" desain atau "good" desain.



Relational Database & Normalization

Relational database dipergunakan untuk menanggulangi :

Update anomalies, Insert anomalies, dan Delete anomalies

Dengan cara membuat *multiple tables* dari single table

- Bagaimana membagi single table tersebut menjadi berapa buah tabel dan fields apa saja yang ada dalam setiap table ?
- **Database normalization** adalah proses untuk menjamin bahwa data tidak terjadi anomali yang disebabkan oleh design database yang salah.
- **"Normal form"** diartikan sebagai penyesuaian sebuah tabel sehingga memenuhi aturan-aturan dari database relasional.



Anomalies

- **Insert anomaly** : Kesulitan untuk menambah informasi baru, karena melanggar batasan NOT NULL untuk primary key.
- **Delete anomaly** : Penghapusan suatu nilai data maka akan menghilangkan nilai data lain yang masih dibutuhkan.
- **Update anomaly** : keharusan meng-update beberapa tuple/record untuk nilai data yang sama atau meng-update sekali tetapi mendapatkan inkonsistensi data.



Functional Dependencies(FD)

Functional dependency adalah batasan-batasan diantara dua buah himpunan atribut dari suatu database.

Definisi :

Diberikan sebuah relasi R, attribute Y dari R adalah bergantung secara fungsi pada atribut X dari R yang dinotasikan sebagai

$$X \longrightarrow Y$$

Dibaca sebagai : Jika dan hanya jika setiap nilai X dipasangkan tepat satu dengan nilai Y.

Attribute X dan Y boleh komposit.

Contoh :

SSN \longrightarrow **ENAME** **but**

BDATE $\not\longrightarrow$ **ENAME**



Fields in Tabular Form : Jadwal

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp | Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS | Hari |
|--------|--------------|---------|-----------|--------|-------------------|-----|--------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Senin |
| | | | | D1A301 | Statistika Lanjut | 2 | Selasa |
| | | | | D1A201 | Mat. Asuransi | 3 | Kamis |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Rabu |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 | D1A111 | Aljabar Linier | 3 | Selasa |
| | | | | D1A101 | Kalkulus 2 | 2 | Rabu |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 | D1A102 | Kalkulus 1 | 2 | Kamis |
| | | | | D1A212 | Met. Penelitian | 3 | Senin |

Struktur table diatas memiliki masalah, ketika melakukan proses penambahan, penghapusan dan update terhadap fields, kita akan menemukan error ketika dimasukan ke dalam database, error ini disebut *anomalies*.



Anomalies

- Jika deskripsi 'Kalkulus 1' diubah, maka harus dilakukan beberapa kali untuk deskripsi yang sama. *Update Anomaly*
- Jika kita menghapus salah satu dosen maka kita kehilangan informasi mata kuliah *Delete Anomaly*
- Penambahan kuliah baru tidak dapat dilakukan selama hari dan jam kuliah dosen ybs belum diketahui *Insert Anomaly*



Database Normalization

Terdapat 3 bentuk normal yang memenuhi aturan-aturan pada pembuatan struktur database.

First Normal Form (1NF)

Second Normal Form (2NF)

Third Normal Form (3NF)

Sebuah tabel dikatakan tidak memenuhi **third normal form (3NF)** apabila tabel yang dihasilkan masih memiliki anomali pada tabel yang dihasilkan tersebut.



UnNormalized

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp | Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS | Hari |
|--------|--------------|---------|-----------|--------|-------------------|-----|--------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Senin |
| | | | | D1A301 | Statistika Lanjut | 2 | Selasa |
| | | | | D1A201 | Mat. Asuransi | 3 | Kamis |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Rabu |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 | D1A111 | Aljabar Linier | 3 | Selasa |
| | | | | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Rabu |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Kamis |
| | | | | D1A212 | Met. Penelitian | 3 | Senin |

Repeating Groups

Dibuat table baru dari field-field yang muncul karena
repeating groups



First Normal Form

- Suatu relation dikatakan memenuhi bentuk normal pertama (1NF) jika & hanya jika semua domain mengandung hanya *nilai atomic*
- Sehingga dalam 1NF tidak ada *repeating groups*



Primary Key & Foreign Key

- Sebuah field dalam setiap table harus ditentukan untuk menjadi **primary key**. Primary key adalah identifikasi unique untuk setiap record.
- **Entity integrity rule** menyatakan bahwa setiap table harus memiliki primary key yang unique dan primary key tidak boleh berisi null (blank)
- Sebuah field dalam satu table yang dilayani oleh primary key dalam table lain disebut **foreign key**.
- Link Foreign key ke primary key memungkinkan table-table untuk digabungkan sebagai informasi query yang diekstrak dari database.



First Normal Form

Table Dosen

Primary key

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp |
|--------|--------------|---------|-----------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 |

Composite
primary key

Table Jadwal

| Kd_Dsn | Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS | Hari | Jam |
|--------|--------|-------------------|-----|--------|-------|
| DA001 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Senin | 08.00 |
| DA001 | D1A301 | Statistika Lanjut | 2 | Selasa | 09.30 |
| DA001 | D1A201 | Mat. Asuransi | 3 | Kamis | 08.00 |
| DA002 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Rabu | 09.30 |
| DA003 | D1A111 | Aljabar Linier | 3 | Selasa | 12.00 |
| DA003 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Rabu | 12.00 |
| DA004 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Kamis | 09.30 |
| DA004 | D1A212 | Met. Penelitian | 3 | Senin | 09.30 |



Primary Key & Foreign Key

Table Dosen

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp |
|--------|--------------|---------|-----------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 |

Table Jadwal

| Kd_Dsn | Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS | Hari | Jam |
|--------|--------|-------------------|-----|--------|-------|
| DA001 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Senin | 08.00 |
| DA001 | D1A301 | Statistika Lanjut | 2 | Selasa | 09.30 |
| DA001 | D1A201 | Mat. Asuransi | 3 | Kamis | 08.00 |
| DA002 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Rabu | 09.30 |
| DA003 | D1A111 | Aljabar Linier | 3 | Selasa | 12.00 |
| DA003 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Rabu | 12.00 |
| DA004 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Kamis | 09.30 |
| DA004 | D1A212 | Met. Penelitian | 3 | Senin | 09.30 |

foreign key



Second Normal Form

- Suatu relation dalam bentuk normal kedua, harus memenuhi 1NF
- Suatu relation dalam bentuk normal kedua jika setiap atribut bukan key tergantung fungsional pada primary key.
- Lihat pada relation bentuk normal pertama terdapat problem 'update anomalies'



Creating The Second Normal Form

Table Dosen

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp |
|--------|--------------|---------|-----------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 |

Test the functional dependency of the secondary fields.

Table Jadwal

? ? ? ?

| Kd_Dsn | Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS | Hari | Jam |
|--------|--------|-------------------|-----|--------|-------|
| DA001 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Senin | 08.00 |
| DA001 | D1A301 | Statistika Lanjut | 2 | Selasa | 09.30 |
| DA001 | D1A201 | Mat. Asuransi | 3 | Kamis | 08.00 |
| DA002 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Rabu | 09.30 |
| DA003 | D1A111 | Aljabar Linier | 3 | Selasa | 12.00 |
| DA003 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Rabu | 12.00 |
| DA004 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Kamis | 09.30 |
| DA004 | D1A212 | Met. Penelitian | 3 | Senin | 09.30 |



Second Normal Form

Some jadwal table fields are functionally dependent on only part of the primary key

Table Jadwal

| Kd_Dsn | Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS | Hari | Jam |
|--------|--------|-------------------|-----|--------|-------|
| DA001 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Senin | 08.00 |
| DA001 | D1A301 | Statistika Lanjut | 2 | Selasa | 09.30 |
| DA001 | D1A201 | Mat. Asuransi | 3 | Kamis | 08.00 |
| DA002 | D1A102 | Kalkulus 1 | | | |
| DA003 | D1A111 | Aljabar Linier | 3 | Selasa | 12.00 |
| DA003 | D1A101 | Kalkulus 2 | 3 | Rabu | 12.00 |
| DA004 | D1A102 | Kalkulus 1 | 3 | Kamis | 09.30 |
| DA004 | D1A212 | Met. Penelitian | 3 | Senin | 09.30 |

Make a new table with these fields



Second Normal Form

Table Jadwal

| Kd_Dsn | Kd_Kul | Hari | Jam |
|--------|--------|--------|-------|
| DA001 | D1A101 | Senin | 08.00 |
| DA001 | D1A301 | Selasa | 09.30 |
| DA001 | D1A201 | Kamis | 08.00 |
| DA002 | D1A102 | Rabu | 12.00 |
| DA003 | D1A111 | Selasa | 12.00 |
| DA003 | D1A101 | Rabu | 12.00 |
| DA004 | D1A102 | Kamis | 09.30 |
| DA004 | D1A212 | Senin | 09.30 |

Table Kuliah

| Kd_Kul | Nama_Kuliah | SKS |
|--------|-------------------|-----|
| D1A101 | Kalkulus 2 | 3 |
| D1A102 | Kalkulus 1 | 3 |
| D1A111 | Aljabar Linier | 3 |
| D1A201 | Mat. Asuransi | 3 |
| D1A212 | Met. Penelitian | 3 |
| D1A301 | Statistika Lanjut | 2 |

Table Dosen

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp |
|--------|--------------|---------|-----------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 |

What Normal Form is the Dosen table in?

Dosen table is already 2NF (it has a single primary key)



Third Normal Form

- Harus memenuhi bentuk normal ke-2 (2NF)
- Relation R dalam bentuk normal ketiga jika tidak ada atribut bukan key yang tergantung transitif pada primary key
- Transitive Dependensi
Jika $R.A \rightarrow R.B$ dan $R.B \rightarrow R.C$
maka $R.A \rightarrow R.C$



Creating Third Normal Form

Table Dosen

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang | Line-Telp |
|--------|--------------|---------|-----------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 | 175 |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 | 172 |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 | 177 |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 | 173 |

Transitive Dependency

Make a new
table with
this field



Third Normal Form

Table Dosen

| Kd_Dsn | Nama | NoRuang |
|--------|--------------|---------|
| DA001 | Dr. Budi N | D1-101 |
| DA002 | Dr. Asep K | D1-104 |
| DA003 | Dr. Yusup S | D1-103 |
| DA004 | Dr. Ichary S | D1-102 |

Foreign Key

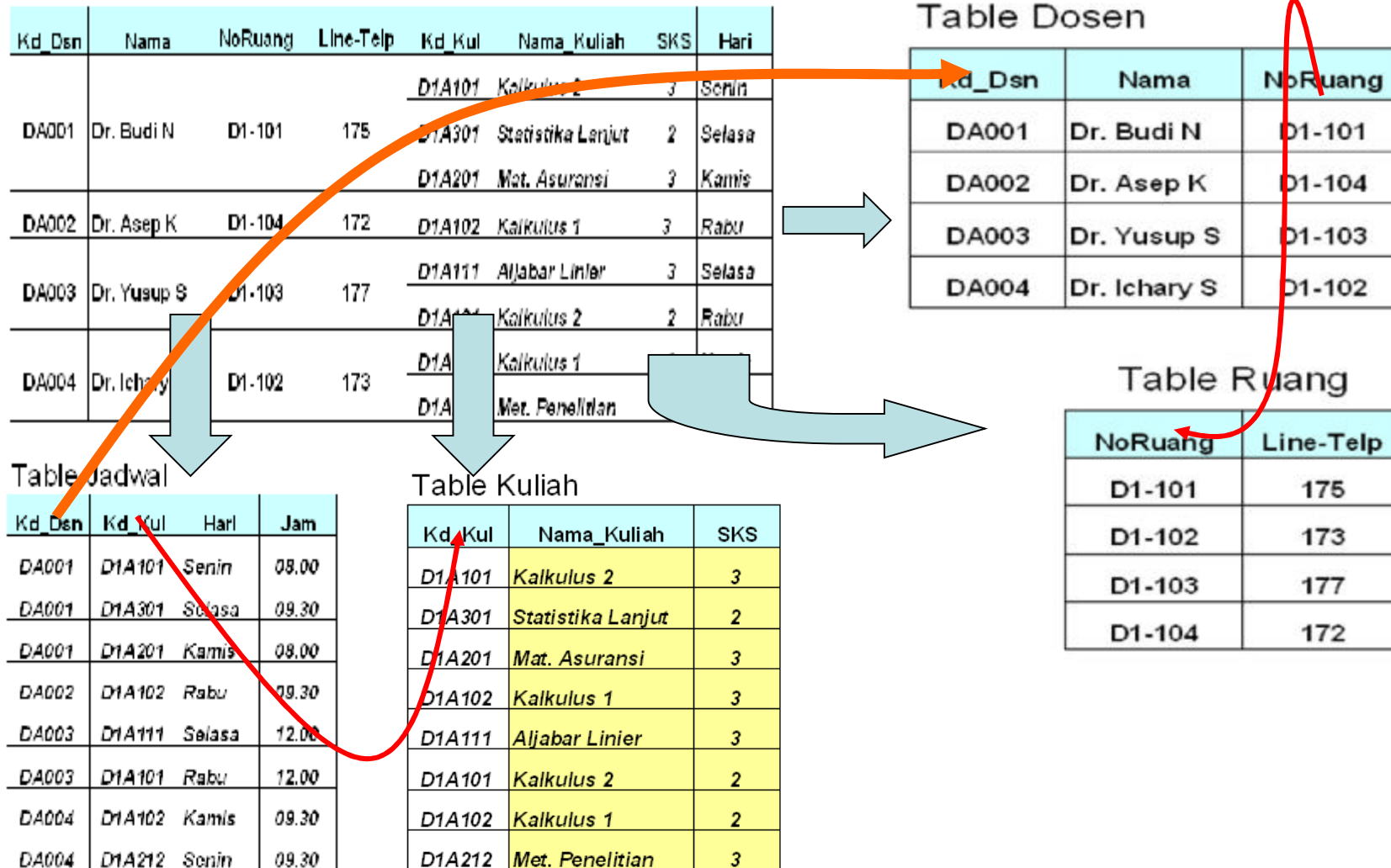
Table Ruang

Primary Key

| NoRuang | Line-Telp |
|---------|-----------|
| D1-101 | 175 |
| D1-102 | 173 |
| D1-103 | 177 |
| D1-104 | 172 |



Third Normal Form – 4 tables from 1



Summary of the Rules for Normal Forms

- 1NF if there are **no repeating groups** in the relation
- 2NF if every secondary key field is functionally dependent on the entire primary key (**no partial dependencies**)
- 3NF if all functional dependencies in the relation originate from the primary key (**no transitive dependencies**)

