



Bentuk-Bentuk Normalisasi

Edi Sugiarto, S.Kom, M.Kom

Normalisasi

- Merupakan teknik yang digunakan dalam membangun desain logis database relasional dengan tingkat ketergantungan fungsional dan keterkaitan yang tinggi sehingga menghasilkan struktur tabel yang normal
- Tujuan
 - Meminimalkan redundansi
 - Memudahkan identifikasi entitas
 - Mencegah terjadinya anomali.

- Sebuah tabel dikatakan baik atau normal jika memenuhi 3 kriteria berikut:
 - Jika ada dekomposisi (penguraian) tabel, maka dekomposisinya harus dijamin aman (Lossless-Join Decomposition).
 - Terpeliharanya ketergantungan fungsional saat perubahan data (Dependency Preservation).
 - Tidak melanggar BCNF.

- **Beberapa bentuk normal (Normal Form, NF)**

- Berbasis Keys dan Functional Dependencies

- First Normal Form (1NF)
- Second Normal Form (2NF)
- Third Normal Form (3NF)
- Boyce Codd Normal Form (BCNF)

- Berbasis Keys dan Multi-valued Functional Dependencies

- Fourth Normal Form (4NF)
- Fifth Normal Form (5NF)

First Normal Form (1NF)

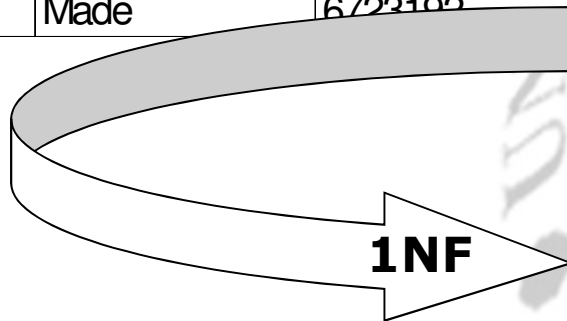
- Suatu relasi disebut memenuhi bentuk normal pertama jika **setiap atribut dari relasi hanya memiliki nilai tunggal** dan **tidak ada pengulangan grup atribut** dalam tiap baris.
- Bentuk 1NF tidak boleh memiliki grup atribut yang berulang
- Tujuan membentuk 1NF
 - Semantik tabel menjadi lebih eksplisit
 - Semua operator aljabar relasi dapat diimplementasikan pada tabel.

Tabel : Sales

IDSales	NamaSales	Telepon
ADN006	Yeni, SE	3517261, 3520165
ADN007	Memey	4744621,08122861427
ADN008	Tina	08566241521
ADN009	Ir. Yanto	7265122, 7123910
ADN010	Made	6723192

non-atomic

**Unnormalized
Not 1NF**



IDSales	NamaSales	Telepon
ADN006	Yeni, SE	3517261
ADN006	Yeni, SE	3520165
ADN007	Memey	4744621
ADN007	Memey	08122861427
ADN008	Tina	08566241521
ADN009	Ir. Yanto	7265122
ADN009	Ir. Yanto	7123910
ADN010	Made	6723192

**Unnormalized
Not 1NF**

ISBN	Thn_Terbit	ID_Pengarang	Nama_Pengarang	ID_Pengarang	Nama_Pengarang
12-1202-19222	1992	K0121	ArisM	K1021	KosimP
11-1090-29101	2001	K1021	KosimP		
11-1090-29102	2001	K2091	KOdelia	K0121	ArisM
12-1201-90871	2002	K2092	Renaldi	K2091	KOdelia
13-2089-12910	2001	K2019	Samsuri J		

ISBN	Thn_Terbit	ID_Pengarang	Nama_Pengarang
12-1202-19222	1992	K0121	Aris M
12-1202-19222	1992	K1021	Kosim P
11-1090-29101	2001	K1021	Kosim P
11-1090-29102	2001	K2091	K Odelia
11-1090-29102	2001	K0121	Aris M
12-1201-90871	2002	K2092	Renaldi
12-1201-90871	2002	K2091	K Odelia
13-2089-12910	2001	K2019	Samsuri J

1NF

Second Normal Form (2NF)

- Suatu relasi akan memenuhi bentuk normal kedua jika :
 - Memenuhi 1NF
 - Setiap **atribut yang bukan kunci utama tergantung secara fungsional terhadap semua atribut kunci** dan bukan hanya sebagian atribut kunci (fully functionally dependent)
- Untuk normalisasi ke bentuk 2NF, maka tabel 1NF didekomposisi menjadi beberapa tabel yng memenuhi 2NF.

- Tujuan 2NF
 - Semantik tabel 2NF menjadi lebih eksplisit (Fully FD)
 - Mengurangi anomali yang mungkin masih terjadi pada 1NF

- **Contoh 2NF :**

Diketahui tabel $R=(\underline{A},\underline{B},C,D,E)$; A,B kunci utama (primary key) dengan FD : $A,B \rightarrow C,D,E$ maka tabel R memenuhi 2NF sebab :

$A,B \rightarrow C,D,E$ berarti :

$A,B \rightarrow C,$

$A,B \rightarrow D$ dan

$A,B \rightarrow E$

Jadi semua atribut bukan kunci utama tergantung penuh pada (A,B).

- **Contoh 2NF :**

Bagaimana bila $R = (\underline{A}, \underline{B}, C, D, E)$ tetapi dengan FD :
 $(A, B) \rightarrow (C, D)$ dan $B \rightarrow E$. Apakah memenuhi 2NF ?

Jelas bahwa R bukan 2NF karena ada atribut E yang bergantung hanya pada atribut B saja dan bukan terhadap (A,B).

Dari FD : $(A, B) \rightarrow (C, D)$ juga mencerminkan bahwa hanya C dan D saja yang bergantung secara fungsional terhadap (A,B), tidak untuk E. Jadi bukan 2NF.

Untuk mengubah menjadi 2NF, lakukan dekomposisi menjadi :

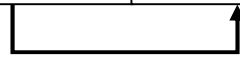
$R_1 = (\underline{A}, \underline{B}, C, D)$ dan $R_2 = (\underline{B}, E)$. Tampak R1 dan R2 memenuhi 2NF.

- Contoh 2NF:

Diketahui Workshop = (NIM,Modul,Biaya,Grade)

Peserta Workshop

<u>NIM</u>	<u>Modul</u>	Biaya	Grade
------------	--------------	-------	-------

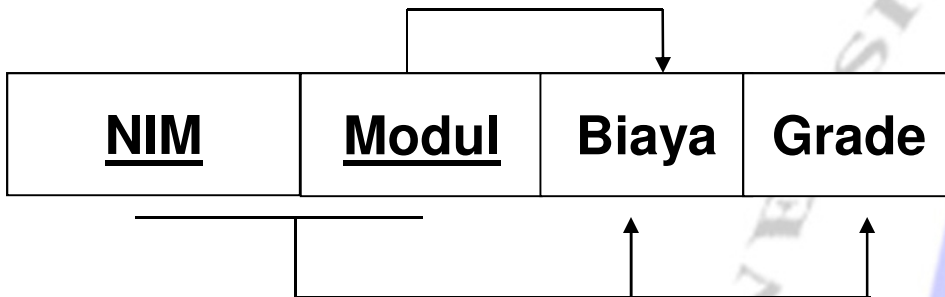


(Biaya ditentukan oleh Modul yang diambil mahasiswa)

Tabel biaya peserta workshop

<u>NIM</u>	<u>Modul</u>	Biaya	Grade
P11.2004.0129	VB.Net	250000	A
P11.2004.0130	Prolog	100000	A
P11.2004.0129	Prolog	100000	B
P11.2004.0201	Delphi 6	150000	A
P11.2004.0250	VB.Net	250000	B

- 1NF
 - Not 2NF
- Sebab dalam tabel ini, Biaya tidak bergantung penuh pada atribut kunci (NIM,Modul)



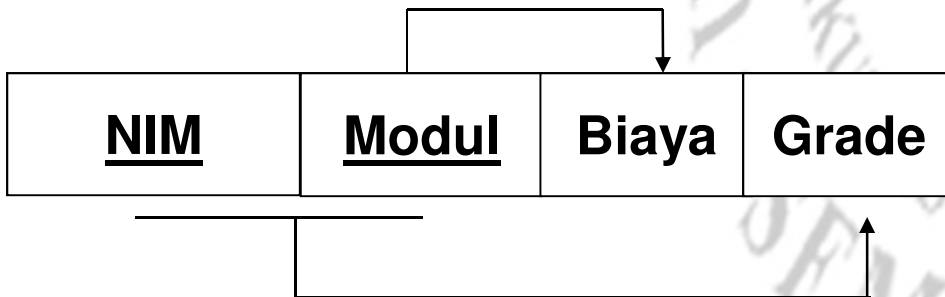
(NIM,Modul) = key

(Modul) → Biaya

(NIM,Modul) →

(partial) ←
Grade (full)

Eliminate



Make Decomposition :

Works1 = (NIM,Modul,Grade)

Works2 = (Modul,Biaya)

Fully Dependency

Workshop

<u>NIM</u>	<u>Modul</u>	<u>Biaya</u>	<u>Grade</u>
P11.2004.0129	VB.Net	250000	A
P11.2004.0130	Prolog	100000	A
P11.2004.0129	Prolog	100000	B
P11.2004.0201	Delphi 6	150000	A
P11.2004.0250	VB.Net	250000	B

Works1

<u>NIM</u>	<u>Modul</u>	<u>Grade</u>
P11.2004.0129	VB.Net	A
P11.2004.0130	Prolog	A
P11.2004.0129	Prolog	B
P11.2004.0201	Delphi 6	A
P11.2004.0250	VB.Net	B

Works2

<u>Modul</u>	<u>Biaya</u>
VB.Net	250000
Prolog	100000
Delphi 6	150000

Third Normal Form (3NF)

- Suatu relasi disebut memenuhi bentuk normal ketiga (3NF) jika :
 - Memenuhi 2NF
 - Setiap atribut yang bukan kunci tidak tergantung secara fungsional terhadap atribut bukan kunci
 - Dengan katalain untuk setiap ketergantungan fungsional merupakan FD Nontrivial.

- Jika suatu relasi sudah memenuhi 2NF tapi tidak memenuhi 3 NF, maka untuk normalisasi ke bentuk 3NF, tabel 2NF didekomposisi menjadi beberapa tabel hingga masing-masing memenuhi 3NF.
- Tujuan membentuk 3NF :
 - semantik tabel 3NF menjadi lebih eksplisit (fully FD hanya pada primary key).
 - menghindari update anomali yang masih mungkin terjadi pada 2NF.

• Contoh:

Diketahui tabel $R=(\underline{A},\underline{B},C,D,E)$; A,B kunci utama (primary key) dengan FD : $A,B \rightarrow C,D,E$ dan $C \rightarrow D,E$ maka R bukan 3NF sebab : Atribut D dan E (bukan kunci utama) bergantung secara fungsional pada C (yang juga bukan kunci utama).

Melalui FD :

Diketahui $A,B \rightarrow C,D,E$.

Karena sifat refleksif maka $A,B \rightarrow A,B$. Sehingga $A,B \rightarrow A,B,C,D,E$
(A,B) : Superkey.

Diketahui $C \rightarrow D,E$.

Karena sifat refleksif maka $C \rightarrow C$. Sehingga $C \rightarrow C,D,E$.

Karena $C \rightarrow A,B,C,D,E$ maka C bukan superkey.

Tidak memenuhi definisi 3NF. Jadi R bukan 3NF.

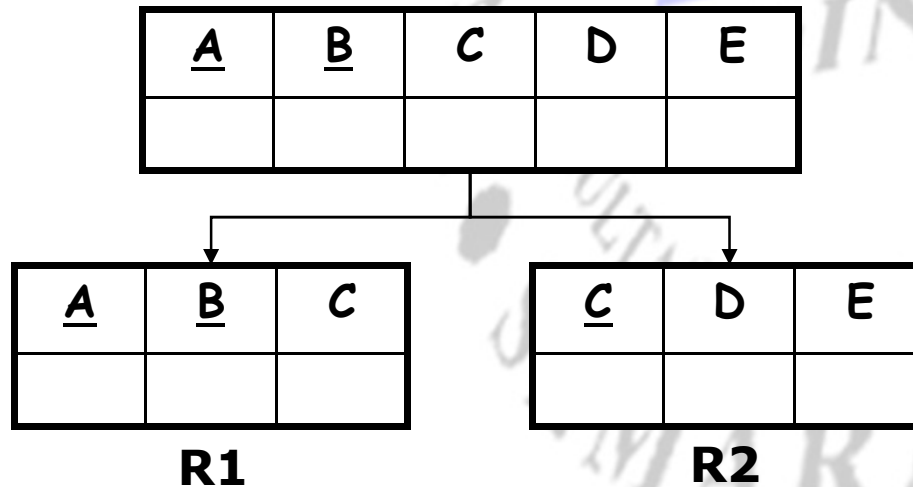
Agar R memenuhi 3NF maka didekomposisi menjadi :

$R1=(\underline{A},\underline{B},C)$ dan $R2=(\underline{C},D,E)$ sehingga R1 dan R2 memenuhi 3NF.

FD : $A, B \rightarrow C, D, E$ berarti

$A, B \rightarrow C$; $C \rightarrow D, E$; $A, B \rightarrow D, E$
 $A, B \rightarrow D$ reduce }
 $A, B \rightarrow E$ reduce }

Dekomposisinya : $R1 = (\underline{A}, \underline{B}, C)$; FD : $(A, B) \rightarrow C$
 $R2 = (\underline{C}, D, E)$; FD : $C \rightarrow D, E$
R



Boyce Codd Normal Form (BCNF)

- BCNF didasari pada beberapa ketergantungan fungsional dalam satu relasi yang melibatkan seluruh candidate key didalam relasi tersebut.
- Suatu relasi dikatakan telah memenuhi BCNF jika dan hanya jika determinan merupakan suatu candidate key.
- Setiap tabel dalam BCNF merupakan 3NF. Akan tetapi setiap 3NF belum tentu BCNF.

• Contoh :

Contoh :

Diketahui tabel $R=(A,B,C)$

dengan FD : $A \rightarrow B$ dan $B \rightarrow C$ maka R bukan BCNF, sebab :

- A superkey ?

$A \rightarrow B$ (diketahui)

$A \rightarrow B$ dan $B \rightarrow C$ maka $A \rightarrow C$ (transitif)

$A \rightarrow A$ (refleksif)

Sehingga $A \rightarrow (A,B,C)$ atau $A \rightarrow R$. Jadi A superkey.

- B superkey ?

$B \rightarrow C$ (diketahui)

$B \rightarrow B$ (refleksif)

Tapi $B \rightarrow A$. Sehingga $B \rightarrow A,B,C$ atau B bukan superkey.

Agar R memenuhi BCNF maka didekomposisi menjadi :

$R_1=(A,B)$; FD : $A \rightarrow B$ dan

$R_2=(B,C)$; FD : $B \rightarrow C$.

sehingga R_1 dan R_2 masing-masing memenuhi BCNF. Sebab A dan B dua-duanya sekarang menjadi superkey.

- Contoh kasus redundansi pada 3NF

Jadwal = (Nim,Modul,Dosen)

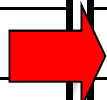
FD = {Dosen → Modul}

Relasi ini memenuhi 3NF, karena tidak ada ketergantungan transitif.

Tetapi tidak memenuhi BCNF karena dari Dosen → Modul maka Dosen bukan candidate key.

Alternatif yang dilakukan adalah dekomposisi tabel menjadi :

<u>NIM</u>	<u>Modul</u>	<u>Dosen</u>
P11.2004.0129	VB.Net	Arif
P11.2004.0130	Prolog	Sugeng
P11.2004.0129	VB Net	Arif
P11.2004.0201	VB Net	Budi
P11.2004.0250	Prolog	Jono
P11.2004.0260	VB.Net	Budi



<u>NIM</u>	<u>Dosen</u>
P11.2004.0129	Arif
P11.2004.0130	Sugeng
P11.2004.0129	Arif
P11.2004.0201	Budi
P11.2004.0250	Jono
P11.2004.0260	Budi

<u>Dosen</u>	<u>Modul</u>
Arif	VB.Net
Sugeng	Prolog
Jono	Prolog
Budi	VB.Net

BCNF

NOT BCNF

What???

Ada Pertanyaan ?

Why???