

Normalisasi

- ▶ Tim Pengajar Sistem Basis Data
- ▶ DEPARTEMEN Teknik Informatika - ITS

Normalisasi

- ▶ *Normalisasi* adalah proses pembentukan struktur basis data sehingga sebagian besar *ambiguity* bisa dihilangkan.
- ▶ Digunakan untuk memastikan bahwa basis data yang dibuat berkualitas baik.
- ▶ Tahap Normalisasi dimulai dari tahap paling ringan (1NF) hingga paling ketat (5NF) .
- ▶ Biasanya hanya sampai pada tingkat 3NF atau BCNF karena sudah cukup memadai untuk menghasilkan tabel-tabel yang berkualitas baik.

Normalisasi

Sebuah tabel dikatakan baik (efisien) atau normal jika memenuhi 3 kriteria sbb:

Jika ada dekomposisi (penguraian) tabel, maka dekomposisinya harus dijamin aman (*Lossless-Join Decomposition*).

Artinya, setelah tabel tersebut diuraikan / didekomposisi menjadi tabel-tabel baru, tabel-tabel baru tersebut bisa menghasilkan tabel semula dengan sama persis.

Terpeliharanya ketergantungan fungsional pada saat perubahan data (*Dependency Preservation*).

Tidak melanggar Boyce-Codd Normal Form (BCNF).

Normalisasi

4

Jika kriteria ketiga (BCNF) tidak dapat terpenuhi, maka paling tidak tabel tersebut tidak melanggar Bentuk Normal tahap ketiga (3rd Normal Form / 3NF).

Tabel Universal

5

Tabel Universal (*Universal / Star Table*) → sebuah tabel yang merangkum semua kelompok data yang saling berhubungan, bukan merupakan tabel yang baik.

Jenis tabel ini tidak diinginkan pada konsep Basis Data Relasional.

Tabel Universal

6

	nrp	mhs.nama	mhs.alamat	kodekul	namakul	sks	kodesem	nihuruf	dsn.nama	dsn.alamat
►	11020001	Abdullah Machrus	Jl. Sinoman 1/ 11 Mojokerto	SP	Software Perkantoran	2	1	A	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020002	Achmad Fajril	Jl.Panglima Sudirman XII / 30	SP	Software Perkantoran	2	1	A	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020003	Achmad Ridho	Geluran RT 13 / 03 Sepanjang S	SP	Software Perkantoran	2	1	E	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020004	Adi Christanto	Jl.Wonorejo IV / 45 Surabaya	SP	Software Perkantoran	2	1	AB	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020005	Aloysius Rendy	Pucangan VII / 9 Surabaya	SP	Software Perkantoran	2	1	D	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020006	Anita Rachmawati	Perum Canda Bhirawa Asri N - 1	SP	Software Perkantoran	2	1	E	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020007	Arif Fachrudin	Jl.Gubernur Suryo No.15	SP	Software Perkantoran	2	1	E	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby
	11020008	Arohman Agung	Kupang Gunung Timur IV / 24 A	SP	Software Perkantoran	2	1	C	Imam Kuswardayan	Jl. Teknik Komputer 18 Sby

Functional Dependency

7

- ▶ **Notasi: $A \rightarrow B$**
- ▶ A dan B adalah atribut dari sebuah tabel. Berarti secara fungsional A menentukan B atau B tergantung pada A, jika dan hanya jika ada 2 baris data dengan nilai A yang sama, maka nilai B juga sama
- **Notasi: $A \nrightarrow B$ atau $A \not\rightarrow B$**
Adalah kebalikan dari notasi sebelumnya.

Functional Dependency

8

Contoh tabel nilai

<u>Namaku</u>	<u>Nrp</u>	<u>namaMhs</u>	<u>NiHuruf</u>
Struktur Data	980001	Ali Akbar	A
Struktur Data	980004	Indah Susanti	B
Basis Data	980001	Ali Akbar	
Basis Data	980002	Budi Haryanto	
Basis Data	980004	Indah Susanti	
Bahasa Indonesia	980001	Ali Akbar	B
Matematika I	980002	Budi Haryanto	C

Functional Dependency

9

Functional Dependency dari tabel nilai

- **Nrp \rightarrow namaMhs**

Karena untuk setiap nilai nrp yang sama, maka nilai namaMhs juga sama.

- **{Namakul, nrp} \rightarrow NiHuruf**

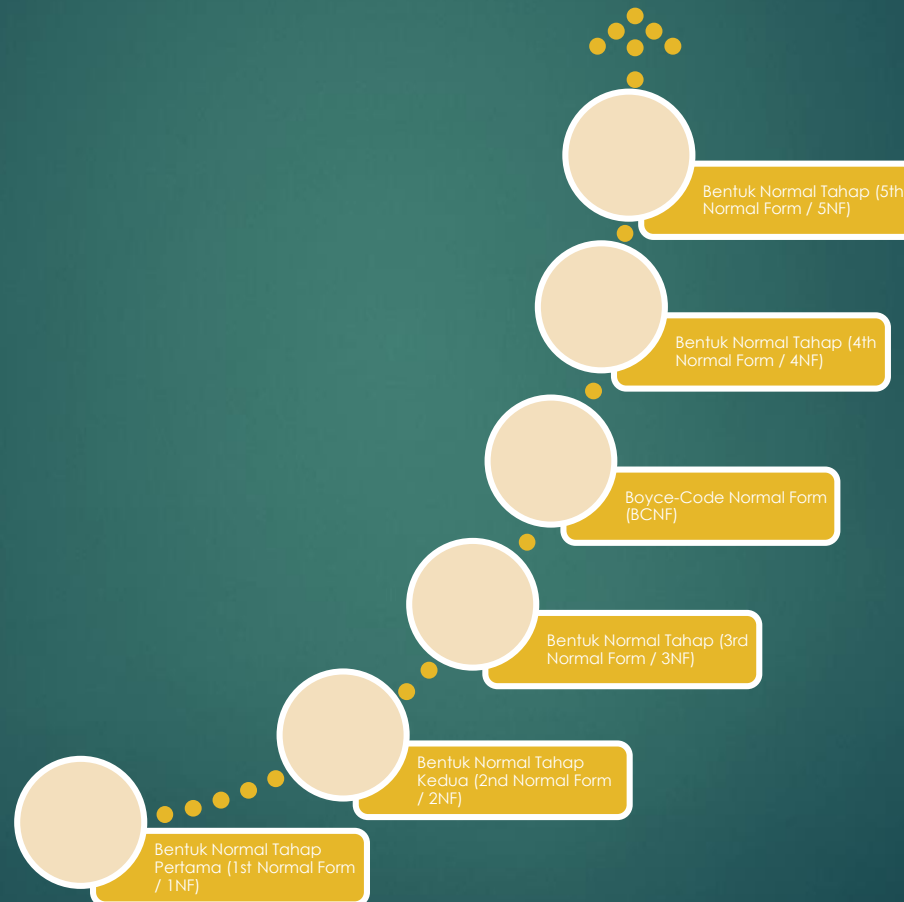
Karena atribut Nihuruf tergantung pada Namakul dan nrp secara bersama-sama. Dalam arti lain untuk Namakul dan nrp yang sama, maka NiHuruf juga sama, karena Namakul dan nrp merupakan key (bersifat unik).

- **NRP \twoheadrightarrow NamaKul**

- **Nrp \twoheadrightarrow NiHuruf**

Bentuk-bentuk Normal

10



Bentuk Normal Tahap Pertama (1st Normal Form / 1NF)

- ▶ Bentuk normal 1NF terpenuhi jika sebuah tabel **tidak memiliki atribut bernilai banyak (*multivalued attribute*), atribut *composite* atau kombinasinya** dalam domain data yang sama.
- ▶ Setiap atribut dalam tabel tersebut harus bernilai *atomic* (tidak dapat dibagi-bagi lagi)

Contoh 1 (multi value atribut*)

12

Misal data mahasiswa sbb:

NRP	Nama	Hobi
12020001	Heri Susanto	Sepakbola, Membaca Komik, Berenang
12020013	Siti Zulaiha	Memasak, membuat program komputer
12020018	Heri Susanto	Membuat program Komputer
12020015	Dini Susanti	Menjahit, Membuat Roti

Atau:

NRP	Nama	Hobi1	Hobi2	Hobi3
12020001	Heri Susanto	Sepakbola	Membaca Komik	Berenang
12020013	Siti Zulaiha	Memasak	Membuat Program Komputer	
12020018	Heri Susanto	Membuat Program Komputer		
12020015	Dini Susanti	Menjahit	Membuat Roti	

Tabel-tabel di atas tidak memenuhi syarat 1NF

Tabel yang memenuhi 1NF

13

NRP	Nama	Hobi
12020001	Heri Susanto	Sepakbola
12020001	Heri Susanto	Membaca Komik
12020001	Heri Susanto	Berenang
12020013	Siti Zulaiha	Memasak
12020013	Siti Zulaiha	Membuat program Komputer
12020018	Heri Susanto	Membuat Program Komputer
12020015	Dini Susanti	Menjahit
12020015	Dini Susanti	Membuat Roti

Contoh 2 (composite)

14

JadwalKuliah

Kodekul	NamaKul	Dosen	Kelas	Jadwal
---------	---------	-------	-------	--------

- Dimana nilai pada atribut jadwal berisi gabungan antara Hari dan Jam.
- Jika asumsi hari dan jam memegang peranan penting dalam sistem basis data, maka atribut Jadwal perlu dipisah sehingga menjadi JadwalHari dan JadwalJam sbb:

JadwalKuliah

Kodekul	NamaKul	Dosen	Kelas	JadwalHari	JadwalJam
---------	---------	-------	-------	------------	-----------

Bentuk Normal Tahap Kedua (2nd Normal Form)

- Bentuk normal 2NF terpenuhi dalam sebuah tabel jika telah **memenuhi bentuk 1NF**, dan **semua atribut selain primary key, secara utuh memiliki Functional Dependency pada primary key**.
- Sebuah tabel tidak memenuhi 2NF, jika ada atribut yang ketergantungannya (Functional Dependency) hanya bersifat parsial saja (hanya tergantung pada sebagian dari primary key).
- Jika terdapat atribut yang tidak memiliki ketergantungan terhadap primary key, maka atribut tersebut harus dipindah atau dihilangkan.

Contoh

16

Tabel berikut memenuhi 1NF tapi tidak termasuk 2NF:

<u>Mhs_nr</u>	mhs_nam	mhs_alama	<u>mk_kode</u>	mk_nam	mk_sk	nihuruf
p	a	t		a	s	

- Tidak memenuhi 2NF, karena {Mhs_nrp, mk_kode} yang dianggap sebagai primary key sedangkan:

{Mhs_nrp, mk_kode} \nrightarrow mhs_nama
{Mhs_nrp, mk_kode} \nrightarrow mhs_alamat
{Mhs_nrp, mk_kode} \rightarrow mk_nama
{Mhs_nrp, mk_kode} \nrightarrow mk_sks
{Mhs_nrp, mk_kode} \rightarrow nihuruf

- Tabel di atas perlu didekomposisi menjadi beberapa tabel yang memenuhi syarat 2NF

Contoh

17

Functional dependencynya sbb:

$\{Mhs_nrp, mk_kode\} \rightarrow nihuruf$ (fd1)
 $Mhs_nrp \rightarrow \{mhs_nama, mhs_alamat\}$ (fd2)
 $Mk_kode \rightarrow \{mk_nama, mk_sks\}$ (fd3)

fd1 (mhs_nrp, mk_kode, nihuruf) ➔ Tabel Nilai
fd2 (Mhs_nrp, mhs_nama, mhs_alamat) ➔ Tabel Mahasiswa
fd3 (mk_kode, mk_nama, mk_sks) ➔ Tabel MataKuliah

Bentuk Normal Tahap Ketiga (3rd Normal Form /3NF)

- ▶ Bentuk normal 3NF terpenuhi
 - ▶ jika telah **memenuhi bentuk 2NF**, dan
 - ▶ jika **tidak ada atribut yang bukan kunci memiliki ketergantungan transitif** (tidak secara langsung) pada primary key.

Contoh

<u>No Pesanan</u>	<u>No Urut</u>	Kode item	Nama item
5001	001	P1	Pensil
5001	002	P2	Buku Tulis
5002	001	P1	Pensil
5003	001	P2	Buku Tulis

{No Pesanan, No Urut} → Kode Item

{No Pesanan, No Urut} → Nama item

Kode Item → Nama item (Nama item tergantung pada kode item, Kode item bukan primary key dari tabel ini)

Nama item bergantung pada No pesanan dan no urut secara tidak langsung, karena ia bergantung pada kode item

Dengan kata lain ada atribut bukan primary key yang bergantung pada atribut yang bukan primary key

Solusi: nama dihilangkan dari tabel di atas dan dibuat tabel sendiri bersamaan dengan kode item

Tabel berikut telah memenuhi 3NF

Tabel Pesanan

Primary Key:

No Pesanan + No Urut

<u>No Pesanan</u>	<u>No Urut</u>	Kode item
5001	001	P1
5001	002	P2
5002	001	P1
5003	001	P2

Tabel Barang

Primary Key: Kode item

<u>Kode item</u>	Nama item
P1	Pensil
P2	Buku Tulis

Solusi: nama dihilangkan dari tabel di atas dan dibuat tabel sendiri bersamaan dengan kode item

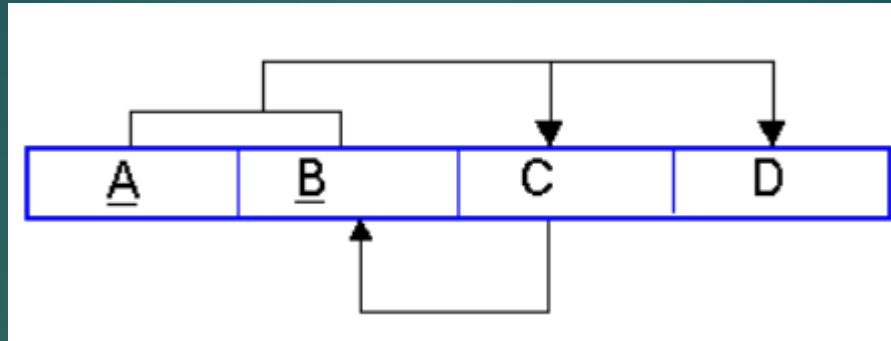
Boyce-Code Normal Form (BCNF)

21

- ▶ Bentuk BCNF terpenuhi dalam sebuah tabel, jika untuk setiap *functional dependency* terhadap setiap atribut atau gabungan atribut dalam bentuk: $X \rightarrow Y$ maka **X** adalah **super key**.
- ▶ Tabel tersebut harus di-dekomposisi berdasarkan *functional dependency* yang ada, sehingga X menjadi *super key* dari tabel-tabel hasil dekomposisi.
- ▶ Setiap tabel dalam BCNF merupakan 3NF. Akan tetapi setiap 3NF belum tentu termasuk BCNF . BCNF merupakan perbaikan bagi 3NF yang anomali.

Contoh BCNF

22



- ▶ Tabel di atas telah memenuhi 3NF. A dan B adalah atribut kunci, C dan D bergantung pada A dan B.
- ▶ Tapi tabel di atas bukan BCNF, karena ada ketergantungan antara C dan B.
- ▶ $\{A,B\} \rightarrow C, D$
- ▶ $C \rightarrow B$

Contoh (bukan) BCNF

<u>NRP</u>	<u>KodeDosen</u>	<u>Kelas</u>	<u>Nilai</u>
123599	FIT104	01764	A
123599	PIT305	01765	AB
123599	PIT107	01789	B
346700	FIT104	01764	BC
346700	PIT305	01765	C

- ▶ Tabel tersebut tidak melanggar 3NF
- ▶ Tabel di atas bukan BCNF, karena bila kita mengetahui kode kelas yang ditawarkan maka kita juga bisa mengetahui dosen yang mengajarnya. Setiap kelas hanya diajar oleh satu dosen.
- ▶ Kombinasi KodeDosen dan Kelas muncul beberapa kali.
- ▶ Functional Dependencies:
 - ▶ $\{NRP, KodeDosen\} \rightarrow Kelas, Nilai$
 - ▶ $Kelas \rightarrow KodeDosen$ (kondisi anomali)

Solusi BCNF

24

1. Kelas dijadikan sebagai super key, dan KodeDosen menjadi atribut biasa

$\{NRP, Kelas\} \rightarrow KodeDosen, Nilai$

Akan tetapi kondisi ini melanggar 2NF karena atribut KodeDosen hanya bergantung pada Kelas (partial dependency)

2. Hasil tahap 1 perlu di-dekomposisi sehingga memenuhi kondisi 2NF

1. $\{NRP, Kelas\} \rightarrow KodeDosen, Nilai$

2. $Kelas \rightarrow KodeDosen$

3. Agar memenuhi 3NF dan BCNF perlu diubah seperti berikut.

Memenuhi BCNF

25

<u>NRP</u>	<u>Kelas</u>	Nilai
123599	01764	A
123599	01765	AB
123599	01789	B
346700	01764	BC
346700	01765	C

<u>Kelas</u>	KodeDosen
01764	FIT104
01765	PIT305
01789	PIT107



Latihan Normalisasi

DIKERJAKAN PAIR (1 KELOMPOK BERISI 2 ORANG)

Soal Tugas (1)

27

NoOrder	TglOrder	Item1	Item2	Item3	Total
TR001	10/01/2006	P1	P2	P3	500.000
TR002	15/02/2006	P3	P5		300.000
TR003	18/03/2006	P1	P2		200.000

Bagaimana bentuk normalisasinya?

Soal Tugas (2)

28

KodeProyek	NamaPegawai	Bagian
P001	Adi	EDP
P002	Bima	HRD
P002	Adi	EDP
P003	Bima	HRD
P003	Candra	Produksi

- Apakah sudah memenuhi bentuk normal ?
- Jika sudah, bentuk normal level berapa?
- Apakah tabel masih bisa dinormalisasi ke level atasnya?

Soal Tugas(3)

29

<u>NRP</u>	Nama	<u>MataKuliah</u>	NIP	Dosen
5103100101	Ali	Basis Data	320001123	Ir.X
5103100102	Sita	Basis Data	320001123	Ir.X
5103100102	Sita	RPL	320011133	Ir.Y
5103100103	Adi	AI	320021010	Ir.Z

- Apakah sudah memenuhi bentuk normalisasi?
- Bagaimana bentuk normalisasi tabel tersebut?

Soal Tugas (4)

30

Apakah tabel berikut sudah normal. Jika belum, bagaimana bentuk normalisasinya?

Nama tanaman	Bentuk daun	Bentuk bunga	Nama genus	Deskripsi genus	Nama penemu	Tahun ditemukan
<i>Rafflesia arnoldii</i>	Tidak berdaun	Berkelopak besar, berbau tidak sedap	<i>Rafflesia</i>	Merupakan tumbuhan parasit	Dr. Joseph Arnold	1818
<i>Adenanthos cuneatus</i>	baji lobed ditutupi rambut halus keperakan	bunga merah tunggal	Adenanthos	Merupakan tumbuhan yang memiliki bunga	Jacques Labillardière	1805
<i>Adenanthos sericeus</i>	Seperti duri	Memiliki bunga kecil berdiameter 0.5mm	Adenanthos	Merupakan tumbuhan yang memiliki bunga	George bentham	1870
<i>Eucalyptus cornuta</i>	Tidak berdaun	Memiliki bunga berbentuk tanduk dan berubah warna mengikuti musim	Eucalyptus	Tumbuhan berbunga tertinggi di Australia	Jacques Labillardière	1792