

Perancangan Database Bagian II (Normalisasi)

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Apa itu Normalisasi?
- Tujuan Normalisasi
- Proses Normalisasi
- Tahapan Normalisasi
- Bentuk Normal Pertama 1NF
- Bentuk Normal Kedua 2NF
- Bentuk Normal Ketiga 3NF
- Bentuk Normal Keempat 4NF

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Apa itu Normalisasi?
- Tujuan Normalisasi
- Proses Normalisasi
- Tahapan Normalisasi
- Bentuk Normal Pertama 1NF
- Bentuk Normal Kedua 2NF
- Bentuk Normal Ketiga 3NF
- Bentuk Normal Keempat 4NF

Apa Normalisasi?

- **Normalisasi** adalah suatu proses formal untuk menentukan atribut-atribut yang seharusnya dikelompokkan secara bersama-sama dalam suatu relasi
- **Bentuk normal** adalah suatu aturan yang dikenakan pada relasi-relasi dalam basis data dan harus dipenuhi oleh relasi-relasi tersebut pada langkah-langkah normalisasi

Apa Normalisasi?

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

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Apa itu Normalisasi?
- Tujuan Normalisasi
- Proses Normalisasi
- Tahapan Normalisasi
- Bentuk Normal Pertama 1NF
- Bentuk Normal Kedua 2NF
- Bentuk Normal Ketiga 3NF
- Bentuk Normal Keempat 4NF

Tujuan Normalisasi

- Untuk menghilangkan kerangkapan data
- Untuk mengurangi kompleksitas
- Untuk mempermudah pemodifikasian data

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Apa itu Normalisasi?
- Tujuan Normalisasi
- **Proses Normalisasi**
- Tahapan Normalisasi
- Bentuk Normal Pertama 1NF
- Bentuk Normal Kedua 2NF
- Bentuk Normal Ketiga 3NF
- Bentuk Normal Keempat 4NF

Proses Normalisasi

- Data diuraikan dlm bentuk tabel, selanjutnya dianalisis berdasarkan persyaratan tertentu ke beberapa tingkat
- Dilakukan pengujian pada beberapa kondisi apakah ada kesulitan (Anomali) pada saat menambah/menyisipkan (insert), menghapus (delete), mengubah (update) dan mengakses (retrieve) pada suatu basis data
- Bila terdapat kesulitan pada pengujian tersebut atau tabel yang diuji belum memenuhi persyaratan tertentu, maka tabel tersebut dapat dipecah menjadi beberapa tabel yang lebih sederhana sampai memenuhi bentuk yang optimal

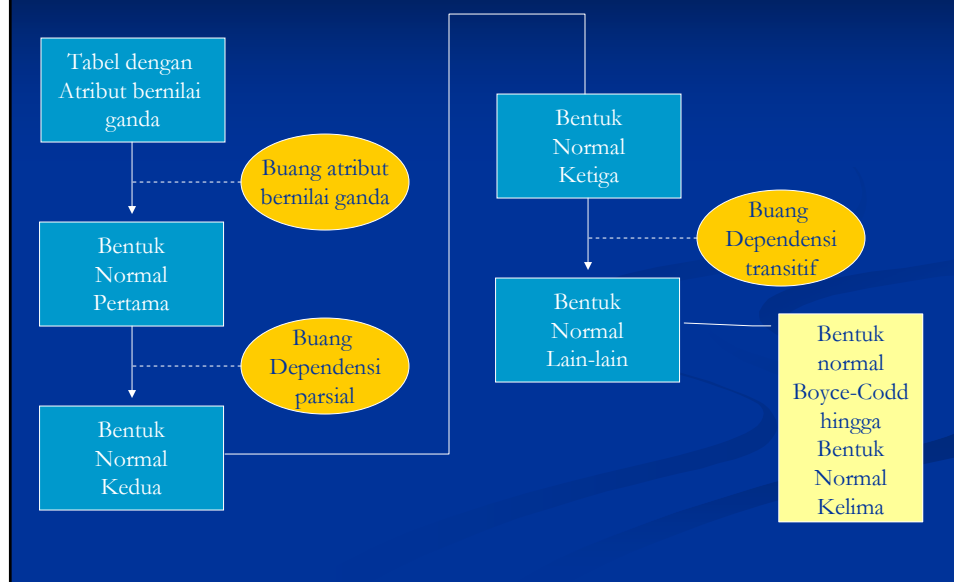
TUJUAN PEMBELAJARAN

- Apa itu Normalisasi?
- Tujuan Normalisasi
- Proses Normalisasi
- Tahapan Normalisasi
- Bentuk Normal Pertama 1NF
- Bentuk Normal Kedua 2NF
- Bentuk Normal Ketiga 3NF
- Bentuk Normal Keempat 4NF

Tahapan Normalisasi

- Bentuk Tidak Normal
Menghilangkan atribut bernilai ganda/multi value
- Bentuk Normal Pertama (1NF)
Menghilangkan ketergantungan sebagian/parsial
- Bentuk Normal Kedua (2NF)
Menghilangkan ketergantungan transitif
- Bentuk Normal Ketiga (3NF)
Menghilangkan anomali-anomali hasil dari ketergantungan fungsional
- Bentuk Normal Boyce-Codd (BCNF)
Menghilangkan Ketergantungan Multivalued
- Bentuk Normal Keempat (4NF)
Menghilangkan anomali-anomali yang tersisa
- Bentuk Normal Kelima

Tahapan Normalisasi



Depedensi (Ketergantungan)

Definisi:

Depedensi merupakan konsep yang menda-sari normalisasi. Depedensi menjelaskan nilai suatu atribut yang menentukan nilai atribut lainnya

Jenis:

❖ Depedensi Fungsional

Definisi : Suatu atribut Y mempunyai depedensi fungsional terhadap atribut X jika dan hanya jika setiap nilai nilai X berhubungan dengan sebuah nilai Y.

$$X \rightarrow Y$$

❖ Depedensi Transitif

Definisi : Atribut Z mempunyai depedensi transitif terhadap X bila:

- Y memiliki depedensi fungsional terhadap X
- Z memiliki depedensi fungsional terhadap Y

atau dapat dituliskan $X \rightarrow Y \rightarrow Z$

13

Depedensi (Ketergantungan)

Contoh:

❖ Depedensi Fungsional

$$X \rightarrow Y$$

Pembeli	Kota	Barang	Jumlah
P1	Yogya	B1	10
P1	Yogya	B2	5
P2	Solo	B1	7
P2	Solo	B2	6
P2	Solo	B3	6
P3	Klaten	B3	7
P3	Klaten	B4	6

Pembeli \rightarrow Kota
 $\{Pembeli, Barang\} \rightarrow$ Jumlah
 $\{Pembeli, Barang\} \rightarrow$ Kota
 $\{Pembeli, Barang\} \rightarrow \{Jumlah, Kota\}$

❖ Depedensi Transitif

$$X \rightarrow Y \rightarrow Z$$

Kuliah	Ruang	Tempat	Waktu
Jaringan Komputer	Merapi	FMIPA utara	Senin - 1
Matematika - I	Rama	FMIPA selatan	Selasa - 2
Sistem Pakar	Shinta	FMIPA selatan	Rabu - 2
Fisika I	Merapi	FMIPA utara	Selasa - 1

Kuliah $\rightarrow \{Ruang, Waktu\}$
 Ruang \rightarrow Tempat
 Kuliah \rightarrow Ruang \rightarrow Tempat

14

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

Bentuk Normal Pertama

- 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)

Bentuk Normal Pertama

■ Definisi:

- Suatu relasi berada dalam bentuk normal pertama jika relasi tidak mengandung atribut yang bernilai ganda

Atribut bernilai ganda

■ Contoh:

Nip	Nama	Jabatan	Bahasa_Asing	Tingkat
187	ANDI AKBAR	STAFF	INGGRIS JERMAN	AKTIF PASIF
188	DIANA LUBIS	STAFF	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	INGGRIS JEPANG	AKTIF AKTIF

Bentuk Normal Pertama (Lanjutan...)

■ Pemecahan:

- Buang atribut berganda
- **Caranya:** Atur setiap kolom berisi satu nilai; Bila isi suatu kolom untuk suatu baris berisi n nilai, maka pecahlah baris menjadi n baris

Sekarang setiap atribut bernilai tunggal

■ Contoh:

Nip	Nama	Jabatan	Bahasa_Asing	Tingkat
187	ANDI AKBAR	STAFF	INGGRIS	AKTIF
187	ANDI AKBAR	STAFF	JERMAN	PASIF
188	DIANA LUBIS	STAFF	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	JEPANG	AKTIF

Bentuk Normal Pertama (Lanjutan...)

- Contoh lain (Relasi yang salah)

No_Pesan	Tgl_Pesan	Item1	Item2	Item3	Item4	Total
06008	12/01/2006	P1	P2	P3	P4	45000
06009	12/01/2006	P3	P5	P6		32500
06010	13/01/2006	P1	P2			12000

- Kelemahan???

Bentuk Normal Pertama (Lanjutan...)

- Model seperti itu dapat diubah menjadi relasi seperti berikut (memenuhi bentuk normal pertama):

No_Pesan	Tgl_Pesan	Item	Total
06008	12/01/2006	P1	45000
06008	12/01/2006	P2	45000
06008	12/01/2006	P3	45000
06008	12/01/2006	P4	45000
06009	12/01/2006	P3	32500
06009	12/01/2006	P5	32500
06009	12/01/2006	P6	32500
06010	13/01/2006	P1	12000
06010	13/01/2006	P2	12000

Bentuk Normal Pertama (Lanjutan...)

- Kadangkala bentuk normal masih memiliki masalah
- Masalah yang paling umum adalah **kemubaziran**

No_Pesan	Tgl_Pesan	Item	Total
06008	12/01/2006	P1	45000
06008	12/01/2006	P2	45000
06008	12/01/2006	P3	45000
06008	12/01/2006	P4	45000
06009	12/01/2006	P3	32500
06009	12/01/2006	P5	32500
06009	12/01/2006	P6	32500
06010	13/01/2006	P1	12000
06010	13/01/2006	P2	12000

Kemubarannya
dimana????

Bentuk Normal Tahap Kedua (2st Normal Form / 2NF)

Bentuk Normal Tahap Kedua (2nd Normal Form)

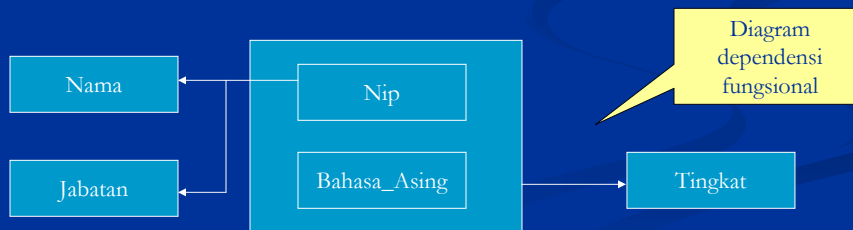
- Bentuk normal 2NF terpenuhi dalam sebuah tabel jika telah memenuhi bentuk 1NF, dan semua atribut selain primary key, secara utuh memiliki *Functional Dependency* (Dependensi Fungsional) pada primary key
- Sebuah tabel tidak memenuhi 2NF, jika ada atribut yang ketergantungannya (Functional Dependency)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

Pengertian Dependensi Sepenuhnya

- Definisi:
- Dependensi merupakan konsep yang mendasari normalisasi. Dependensi menjelaskan nilai suatu atribut yang menentukan nilai atribut lainnya.
- Suatu atribut Y mempunyai dependensi sepenuhnya terhadap atribut X jika
 - Y mempunyai dependensi terhadap X
 - Y **tidak** mempunyai dependensi terhadap bagian dari X

Contoh Tidak Memenuhi Bentuk Normal Kedua

Nip	Nama	Jabatan	Bahasa_Asing	Tingkat
187	ANDI AKBAR	STAFF	INGGRIS	AKTIF
187	ANDI AKBAR	STAFF	JERMAN	PASIF
188	DIANA LUBIS	STAFF	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	JEPANG	AKTIF



Penyelesaian Bentuk Normal Kedua

- Terdapat Relasi R:
 - R (A, B, C, D)
 - Kunci Primer (A, B)
 - $A \rightarrow D$
- R didekomposisi menjadi R1 dan R2
 - R1 (A, D)
 - Kunci Primer (A)
 - R2 (A, B, C)
 - Kunci Primer (A, B)
 - Kunci Tamu (A) Referensi R1

Penyelesaian Bentuk Normal Kedua

Nip	Nama	Jabatan	Bahasa_Asing	Tingkat
187	ANDI AKBAR	STAFF	INGGRIS	AKTIF
187	ANDI AKBAR	STAFF	JERMAN	PASIF
188	DIANA LUBIS	STAFF	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	INGGRIS	AKTIF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER	JEPANG	AKTIF

Nip	Nama	Jabatan
187	ANDI AKBAR	STAFF
187	ANDI AKBAR	STAFF
188	DIANA LUBIS	STAFF
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER
189	PUSPA NUGRAHANI	MANAJER

Nip	Bahasa_Asing	Tingkat
187	INGGRIS	AKTIF
187	JERMAN	PASIF
188	INGGRIS	AKTIF
189	INGGRIS	AKTIF
189	JEPANG	AKTIF

Contoh Lain

No_Pesan	Tgl_Pesan	Item	Total
06008	12/01/2006	P1	45000
06008	12/01/2006	P2	45000
06008	12/01/2006	P3	45000
06008	12/01/2006	P4	45000
06009	12/01/2006	P3	32500
06009	12/01/2006	P5	32500
06009	12/01/2006	P6	32500
06010	13/01/2006	P1	12000
06010	13/01/2006	P2	12000

No_Pesan	Tgl_Pesan	Total
06008	12/01/2006	45000
06009	12/01/2006	32500
06010	13/01/2006	12000

No_Pesan	Item
06008	P1
06008	P2
06008	P3
06008	P4
06009	P3
06009	P5
06009	P6
06010	P1
06010	P2

Bentuk Normal Tahap Ketiga (2st Normal Form / 2NF)

Bentuk Normal Ketiga

- Suatu relasi berada dalam bentuk normal ketiga jika:
 - Memenuhi bentuk normal kedua
 - Dan tidak ada **dependensi transitif**

Pengertian Dependensi Transitif

- Suatu atribut Z mempunyai dependensi transitif terhadap X jika:
 - Y memiliki dependensi terhadap X dan
 - Z memiliki dependensi terhadap Y

$$X \rightarrow Z$$

$$X \rightarrow Y \rightarrow Z$$

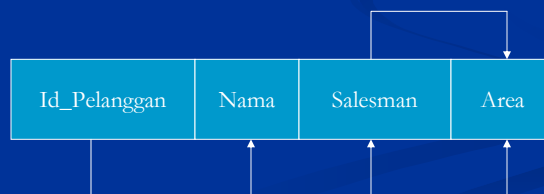
Contoh Dependensi Transitif

Kuliah	Ruang	Tempat	Waktu
Jaringan Komputer	Merapi	Gedung Utara	Senin, 08.00-09.50
Pengantar Basis Data	Merbabu	Gedung Utara	Selasa, 08.00-09.50
Matematika I	Rama	Gedung Selatan	Rabu, 10.00-11.50
Sistem Pakar	Sinta	Gedung Selatan	Kamis, 08.00-09.50
Kecerdasan Buatan	Merapi	Gedung Utara	Selasa, 10.00-11.50

$$\left. \begin{array}{l} \text{Kuliah} \rightarrow \{ \text{Ruang, Waktu} \} \\ \text{Ruang} \rightarrow \text{Tempat} \end{array} \right\} \text{Kuliah} \rightarrow \text{Ruang} \rightarrow \text{Tempat}$$

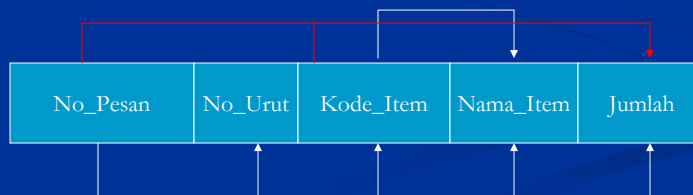
Contoh Lain Dependensi Transitif

Id_Pelanggan	Nama	Salesman	Area
A-001	Andi	Farkan	Jateng
A-002	Kurnia Jati	Dian	Jabar
B-001	Fika Dewi	Joned	Jatim
B-002	Gani Wirawan	Farkan	Jateng
C-001	Cici Kusuma	Joned	Jatim



Contoh Lain Dependensi Transitif

No_Pesan	No_Urut	Kode_Item	Nama_Item	Jumlah
06008	1	P1	Pensil	5
06008	2	P2	Buku Tulis	10
06008	3	P3	Penggaris	6
06008	4	P4	Penghapus	4
06009	1	P3	Penggaris	1
06009	2	P5	Pulpen	10
06009	3	P6	Spidol	5
06010	1	P1	Pensil	4
06010	2	P2	Buku Tulis	10



Problem pada Dependensi Transitif

Id_Pelanggan	Nama	Salesman	Area
A-001	Andi	Farkan	Jateng
A-002	Kurnia Jati	Dian	Jabar
B-001	Fika Dewi	Joned	Jatim
B-002	Gani Wirawan	Farkan	Jateng
C-001	Cici Kusuma	Joned	Jatim

Anomali penyisipan:

Seorang salesman baru yang bertugas di Jateng tidak dapat dimasukkan dalam tabel sampai salesman tersebut mendapatkan seorang pelanggan

Anomali penghapusan:

Jika pelanggan A-002 dihapus, informasi bahwa Dian menangani daerah Jabar ikut hilang

Anomali peremajaan:

Jika katakanlah Farkan mendapat penugasan baru untuk menangani daerah Kalimantan, maka sejumlah baris harus diremajakan agar data tetap konsisten

Penyelesaian Bentuk Normal Ketiga

- Terdapat Relasi R:
 - R (A, B, C)
 - Kunci Primer (A)
 - $B \rightarrow C$
- R didekomposisi menjadi R1 dan R2
 - R1 (B, C)
 - Kunci Primer (B)
 - R2 (A, B)
 - Kunci Primer (A)
 - Kunci Tamu (B) Referensi R1

Contoh Dekomposisi Relasi

Id_Pelanggan	Nama	Salesman	Area
A-001	Andi	Farkan	Jateng
A-002	Kurnia Jati	Dian	Jabar
B-001	Fika Dewi	Joned	Jatim
B-002	Gani Wirawan	Farkan	Jateng
C-001	Cici Kusuma	Joned	Jatim

Id_Pelanggan	Nama	Salesman
A-001	Andi	Farkan
A-002	Kurnia Jati	Dian
B-001	Fika Dewi	Joned
B-002	Gani Wirawan	Farkan
C-001	Cici Kusuma	Joned

Salesman	Area
Farkan	Jateng
Dian	Jabar
Joned	Jatim
Farkan	Jateng
Joned	Jatim

PR 1

- Terdapat relasi

PENGIRIMAN(No_Kirim, Asal, Tujuan, Jarak)

Gambarkan diagram dependensi fungsionalnya!

PR 2

- Perhatikan sampel data berikut:

No_Part	Deskripsi	Nama_Vendor	Alamat	Harga_Per_Unit
0001	Keping CPU	ABC	Yogya	600.000
		XYZ	Jakarta	610.000
0002	Keping memori	ABC	Yogya	150.000
		DDD	Bandung	135.000
		WWW	Solo	152.000

1. Bentuklah relasi dengan nama PART_SUPPLIER yang memenuhi 1NF (struktur maupun sampel datanya)
2. Gambarkan diagram dependensi fungsional untuk relasi PART_SUPPLIER!
3. Analisalah terhadap kemungkinan anomali pada relasi tersebut!
4. Bagaimana dekomposisi yang tepat untuk relasi tersebut?
5. Apakah hasil dekomposisi memenuhi 3NF? Kalau tidak, bagaimana pendekomposisinya?

Bentuk Normal Boyce-Code Normal Form (BCNF)

Boyce-Code Normal Form (BCNF)

- 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 . Perbedaannya, untuk *functional dependency* $X \rightarrow A$, BCNF tidak membolehkan A sebagai bagian dari *primary key*.

Bentuk Normal Tahap Keempat (4th Normal Form /4NF)

- Bentuk normal 4NF terpenuhi dalam sebuah tabel jika telah memenuhi bentuk BCNF, dan tabel tersebut tidak boleh memiliki lebih dari sebuah *multivalued attribute*
- Untuk setiap *multivalued dependencies* (MVD) juga harus merupakan *functional dependencies*

Contoh

Misal, tabel berikut tidak memenuhi 4NF:

Employee	Project	Skill
Jim	11	Program
Mary	5	Design
Mary	NULL	Analysis

Setiap employee dapat bekerja di lebih dari project dan dapat memiliki lebih dari satu skill. Untuk kasus seperti ini tabel tersebut harus di-dekomposisi menjadi:

(Employee, Project)

(Employee, Skill)

Bentuk Normal Tahap Keempat (5th Normal Form /5NF)

- Bentuk normal 5NF terpenuhi jika tidak dapat memiliki sebuah *lossless decomposition* menjadi tabel-tabel yg lebih kecil.
- Jika 4 bentuk normal sebelumnya dibentuk berdasarkan *functional dependency*, 5NF dibentuk berdasarkan konsep *join dependence*. Yakni apabila sebuah tabel telah di-dekomposisi menjadi tabel-tabel lebih kecil, harus bisa digabungkan lagi (*join*) untuk membentuk tabel semula