
KETERGANTUNGAN FUNGSIONAL, KEY, UJI LOSSLES JOIN DECOMPOSITION

dekomposisi relasi

- **Dekomposisi** : memecah relasi/tabel menjadi relasi/tabel yang lebih kecil untuk mendapatkan skema yang **tidak mengandung anomali dan redundansi**
- Diketahui skema relasi R. Gugus relasi $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ disebut **Dekomposisi dari R** jika :

$$R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_n = R$$

- **Artinya** $\{R_1, R_2, \dots, R_n\} \rightarrow$ dekomposisi dari R jika setiap atribut dalam R muncul paling sedikit di salah satu R_i untuk $1 \leq i \leq n$

dekomposisi relasi

Film

idfilm	title	year	length	filmType	idstudio	studioName	idstar	starName
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR01	Carrie Fisher
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR02	Mark Hamill
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR03	Harrison Ford
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD02	Disney	STR04	Emilio Estevez
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR05	Dana Carvey
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR06	Mike Meyers

original

DaftarFilm

idfilm	title	year	length	filmType
F001	Star Wars	1977	124	color
F002	Mighty Ducks	1991	104	color
F003	Wayne's World	1992	95	color

StudioFilm

idstudio	studioName
STD01	Fox
STD02	Disney
STD03	Paramount

BintangFilm

idstar	starName
STR01	Carrie Fisher
STR02	Mark Hamill
STR03	Harrison Ford
STR04	Emilio Estevez
STR05	Dana Carvey
STR06	Mike Meyers

Decomposition result

dekomposisi relasi

- Dekomposisi relasi R menjadi gugus relasi $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ yang **tidak menyebabkan hilangnya informasi** disebut **Lossless-Join Decomposition**.
- Dekomposisi relasi R menjadi gugus relasi $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ yang **menyebabkan hilangnya informasi** disebut **Lossy-Join Decomposition**.

Lossless Join digunakan untuk menjamin keutuhan data untuk operasi gabungan (join) dan merupakan fokus dalam desain basis data relasional

dekomposisi relasi

Film = (idfilm, title, year, length, filmType, idstudio, studioName, idstar, starName)

idfilm	title	year	length	filmType	idstudio	studioName	idstar	starName
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR01	Carrie Fisher
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR02	Mark Hamill
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR03	Harrison Ford
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD02	Disney	STR04	Emilio Estevez
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR05	Dana Carvey
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR06	Mike Meyers



Oopss !!!

***there is Anomaly !!
Decompose it***

dekomposisi relasi

Film

idfilm	title	year	length	filmType	idstudio	studioName	idstar	starName
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR01	Carrie Fisher
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR02	Mark Hamill
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR03	Harrison Ford
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD02	Disney	STR04	Emilio Estevez
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR05	Dana Carvey
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR06	Mike Meyers

DaftarFilm

idfilm	title	year	length	filmType
F001	Star Wars	1977	124	color
F002	Mighty Ducks	1991	104	color
F003	Wayne's World	1992	95	color

StudioFilm

idstudio	studioName
STD01	Fox
STD02	Disney
STD03	Paramount

BintangFilm

idstar	starName
STR01	Carrie Fisher
STR02	Mark Hamill
STR03	Harrison Ford
STR04	Emilio Estevez
STR05	Dana Carvey
STR06	Mike Meyers

Andaikan di dekomposisi
Menjadi 3 tabel tsb

Lossless
or
Lossy ?

dekomposisi relasi

Dengan ke-3 tabel hasil dekomposisi, misal ditanyakan informasi :

“Di studio manakah Star Wars dibuat ?”

Pasti kita akan membutuhkan tabel DaftarFilm dan StudioFilm.

Tapi dapatkah kita diperoleh informasi yang kita inginkan dari kedua skema relasi tersebut ?

Tampaknya : TIDAK.

Karena kita harus melakukan operasi gabungan terlebih dahulu dari Ke-2 tabel. Misal kita lakukan operasi “cross product” antara Daftar_Film dan StudioFilm.

DaftarFilm × StudioFilm

dekomposisi relasi

LOSSY DECOMPOSITION

DaftarFilm X StudioFilm

idfilm	title	year	length	filmType	idstudio	studioName
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox
F001	Star Wars	1977	124	color	STD02	Disney
F001	Star Wars	1977	124	color	STD03	Paramount
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD01	Fox
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD02	Disney
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD03	Paramount
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD01	Fox
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD02	Disney
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount

Ternyata kita tidak mendapatkan informasi yang dibutuhkan, karena film Star Wars dibuat oleh 3 studio (Fox, Disney, Paramount)



functional dependencies (FD)

- Functional Dependencies (FD) / Ketergantungan Fungsional (KF) digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan bentuk normal atas suatu relasi
- FD adalah batasan terhadap gugus relasi yang berlaku. Diperoleh berdasarkan hubungan antar atribut data.
- Kegunaan FD :
 1. Untuk memeriksa keabsahan apakah semua relasi sesuai dengan ketergantungan fungsional yang diberikan
 2. Untuk menetapkan batasan gugus relasi yang berlaku
 3. Untuk menentukan kunci relasi
 4. Untuk melakukan normalisasi atas suatu tabel relasional

functional dependencies (FD)

definisi

Misalkan R adalah suatu skema relasional, atribut $x \subseteq R$ dan $y \subseteq R$ maka x dikatakan secara fungsional menentukan y (atau y bergantung secara fungsional pada x), ditulis $x \rightarrow y$ pada R , jika :

1. Semua tupel $t_i[x]$, $1 \leq i \leq n$ adalah unik/tunggal
2. Semua pasangan tupel dimana $t_i[x] = t_j[x]$, $i \neq j$, terjadi juga $t_i[y] = t_j[y]$

dengan kata lain :

Untuk setiap nilai x terdapat hanya satu nilai y (x menentukan secara tunggal nilai y). Jadi apabila terdapat 2 tuple t_1 dan t_2 mempunyai nilai atribut x yang sama, maka juga akan mempunyai nilai atribut y yang sama.

$$t_1[x] = t_2[x] \Rightarrow t_1[y] = t_2[y] \text{ pada skema relasi } R$$

NOMOR ANGGOTA UNIK? **Ya Unik**

NO_AGT	NAMA	ALAMAT
111	RUDI	MANGGA2
112	TUTI	JAMBU 4
114	WATI	SERUNI 50
116	TUTIK	JAMBU 4
119	TONO	MATARAM 25

Apakah NIM Unik? **Tidak unik**

Apakah NIM->NAMA? **Ya**

Apakah NIM<->KD_MTK? **Tidak**

NIM	NAMA	KD_MTK	NM_MTK	NILAI
111	RUDI	M001	SBD	A
112	TUTI	M002	PSI	B
112	TUTI	M001	SBD	C
111	RUDI	M003	JARKOM	D
113	TUTI	M002	PSI	E

Carilah Himpunan KF nya!!

HIMPUNAN KF

- NIM-> NAMA
 - KD_MTK -> NM_MTK
 - NIM,KD_MTK -> NILAI
-

functional dependencies (FD)

contoh

$R = (A, B, C)$

A	B	C
1	4	C1
1	5	C1
2	7	C2

- $A \rightarrow B$?
 $t_1(A)=t_2(A)$, tetapi $t_1(B) \neq t_2(B)$
Maka $A \not\rightarrow B$
- $A \rightarrow C$?
 $t_1(A)=t_2(A)$ dan $t_1(C) = t_2(C)$
Maka $A \rightarrow C$

$R = (A, B, C, D)$

A	B	C	D
A1	B1	C1	D1
A1	B2	C1	D2
A2	B2	C2	D2
A2	B3	C2	D3
A3	B3	C2	D4

- $A \rightarrow C$? **Yes**
- $C \rightarrow A$? **No**
- $(A, B) \rightarrow C$? **Yes**
- $(A, B) \rightarrow D$? **Yes**

functional dependencies (FD)

contoh

Film = (idfilm, title, year, length, filmType, idstudio, studioName, idstar, starName)

idfilm	title	year	length	filmType	idstudio	studioName	idstar	starName
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR01	Carrie Fisher
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR02	Mark Hamill
F001	Star Wars	1977	124	color	STD01	Fox	STR03	Harrison Ford
F002	Mighty Ducks	1991	104	color	STD02	Disney	STR04	Emilio Estevez
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR05	Dana Carvey
F003	Wayne's World	1992	95	color	STD03	Paramount	STR06	Mike Meyers
F004	My Hearts	1992	101	color	STD03	Paramount	STR01	Carrie Fisher
F004	My Hearts	1992	101	color	STD03	Paramount	STR01	Carrie Fisher

Apakah : idfilm \rightarrow title ?

idstar \rightarrow studioName ?

(idfilm,idstar) \rightarrow starName ?

functional dependencies (FD)

- FD dirumuskan berdasarkan batasan dari dunia nyata suatu atribut.

Contoh :

- Nomor Induk mahasiswa menentukan NamaMahasiswa
 $NIM \rightarrow NamaMhs$

- Kode Matakuliah menentukan Nama Mata Kuliah dan SKS

$KodeMK \rightarrow (NamaMK, SKS)$

- NIM dan Kode Mata Kuliah menentukan Nilai Matakuliah

$(NIM, KodeMK) \rightarrow NilaiMK$

KEYS

atribut kunci (key)

- Kunci (key) adalah kolom/atribut atau kombinasi kolom/atribut yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi baris dalam tabel (entitas) secara unik.
- Penentuan Key suatu tabel didasarkan pada sifat “determinasi”.
- Determinan : gugus atribut dimana satu atau lebih atribut lain tergantung secara fungsional.
“A determinan B” artinya apabila nilai atribut A akan menentukan nilai-nilai atribut B.
“A determinan B” dapat dituliskan sebagai suatu ketergantungan fungsional $A \rightarrow B$. Jika A menentukan B,C dan D maka dituliskan $A \rightarrow B,C,D$.

Contoh : Relasi Mahasiswa=(NIM,Nama,Agama,TglLhr)

Bila nilai NIM seorang mahasiswa diketahui maka dapat digunakan untuk melihat nilai-nilai atribut Nama, Agama dan Tanggal Lahirnya.
Dituliskan $NIM \rightarrow Nama, Agama, TglLhr$

superkey

Superkey (key) :

- gugus atribut entitas yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi entitas/obyek secara unik.
- satu atau lebih atribut yang membedakan setiap baris secara unik.

Misal R skema relasi, dan K adalah satu atau lebih atribut dari R dimana $K \subseteq R$ maka K disebut Superkey jika dan hanya jika $K \rightarrow R$.

Catatan : Suatu skema relasi dapat memiliki lebih dari 1 superkey.

Bila K adalah superkey maka semua atribut gabungan yang mengandung K juga merupakan superkey

Contoh : Relasi Sopir=(NoKTP,NoSIM>Nama,Alamat). Alternatif superkey :

- NoKTP superkey ; $\text{NoKTP} \rightarrow \text{Sopir}$
- NoSIM superkey ; $\text{NoSIM} \rightarrow \text{Sopir}$
- (NoKTP,NoSIM) superkey ; $(\text{NoKTP}, \text{NoSIM}) \rightarrow \text{Sopir}$
- (NoKTP>Nama) superkey ; $(\text{NoKTP}, \text{Nama}) \rightarrow \text{Sopir}$
- (NoKTP,NoSIM>Nama) superkey ; $(\text{NoKTP}, \text{NoSIM}, \text{Nama}) \rightarrow \text{Sopir}$
- (NoKTP,NoSIM>Nama,Alamat) dengan sendirinya juga superkey
- Nama bukan superkey. Demikian juga (Nama,Alamat) juga bukan superkey

candidate key

- Candidate Key :
 - Superkey dengan jumlah atribut minimal
 - Superkey tanpa redundansi (tidak memuat subset superkey yang lain)
- K adalah Candidate Key dari skema relasi R jika dan hanya jika :
- $K \rightarrow R$ dan tidak terdapat $\alpha \subset K$ dengan $\alpha \rightarrow R$

Contoh :

Skema relasi Sopir=(NoKTP,NoSIM>Nama,Alamat). Alternatif superkey :

- NoKTP superkey ; NoKTP → Sopir
- NoSIM superkey ; NoSIM → Sopir
- (NoKTP,NoSIM) superkey ; (NoKTP,NoSIM) → Sopir
- (NoKTP>Nama) superkey ; (NoKTP>Nama) → Sopir
- (NoKTP,NoSIM>Nama) superkey ; (NoSKTP,NoSIM>Nama) → Sopir
- (NoKTP,NoSIM>Nama,Alamat) dengan sendirinya juga superkey

Sebagai Candidate Key nya adalah **NoKTP** atau **NoSIM**

primary key

- Primary Key adalah candidate key yang dipilih untuk digunakan sebagai kunci identitas tabel secara unik (kunci indeks tabel) dan tidak boleh bernilai NULL.

Dasar pemilihan Candidate Key sebagai Primary Key :

- Key tsb menjamin keunikan baris data
- Key tsb bersifat natural atau universal (lazim dipakai sebagai acuan)
- Key tsb mudah dan ringkas untuk dipakai sebagai acuan

Contoh :

Skema relasi Sopir=(NoKTP,NoSIM>Nama,Alamat). Alternatif superkey :

- NoKTP superkey ; NoKTP → Sopir
- NoSIM superkey ; NoSIM → Sopir
- (NoKTP,NoSIM) superkey ; (NoKTP,NoSIM) → Sopir
- (NoKTP>Nama) superkey ; (NoKTP>Nama) → Sopir
- (NoKTP,NoSIM>Nama) superkey ; (NoSKTP,NoSIM>Nama) → Sopir
- (NoKTP,NoSIM>Nama,Alamat) dengan sendirinya juga superkey

Sebagai Candidate Key nya adalah **NoKTP** atau **NoSIM**

Maka NoSIM lebih baik dipilih sebagai Primary Key untuk skema relasi Sopir

secondary key

- Secondary Key adalah atribut (atau kombinasinya), yang digunakan sebagai perantara untuk mendapatkan kembali data asal.
- Biasanya dipakai pada pencarian data (data retrieval).

Contoh :

Skema relasi Sopir=(NoKTP,NoSIM,Nama,Alamat) dengan NoSIM sebagai Primary Key. Walaupun atribut ini lazim dipakai sebagai identitas seorang Sopir, tapi apakah seorang sopir dijamin hapal nomor SIM nya ketika misalnya ada transaksi yang berkaitan dengan penggunaan identitas No SIM ?.

Untuk memudahkan proses pencarian data sopir tersebut maka dapat digunakan atribut lain yang lebih mudah diingat misalnya "nama" dan/atau "alamat".

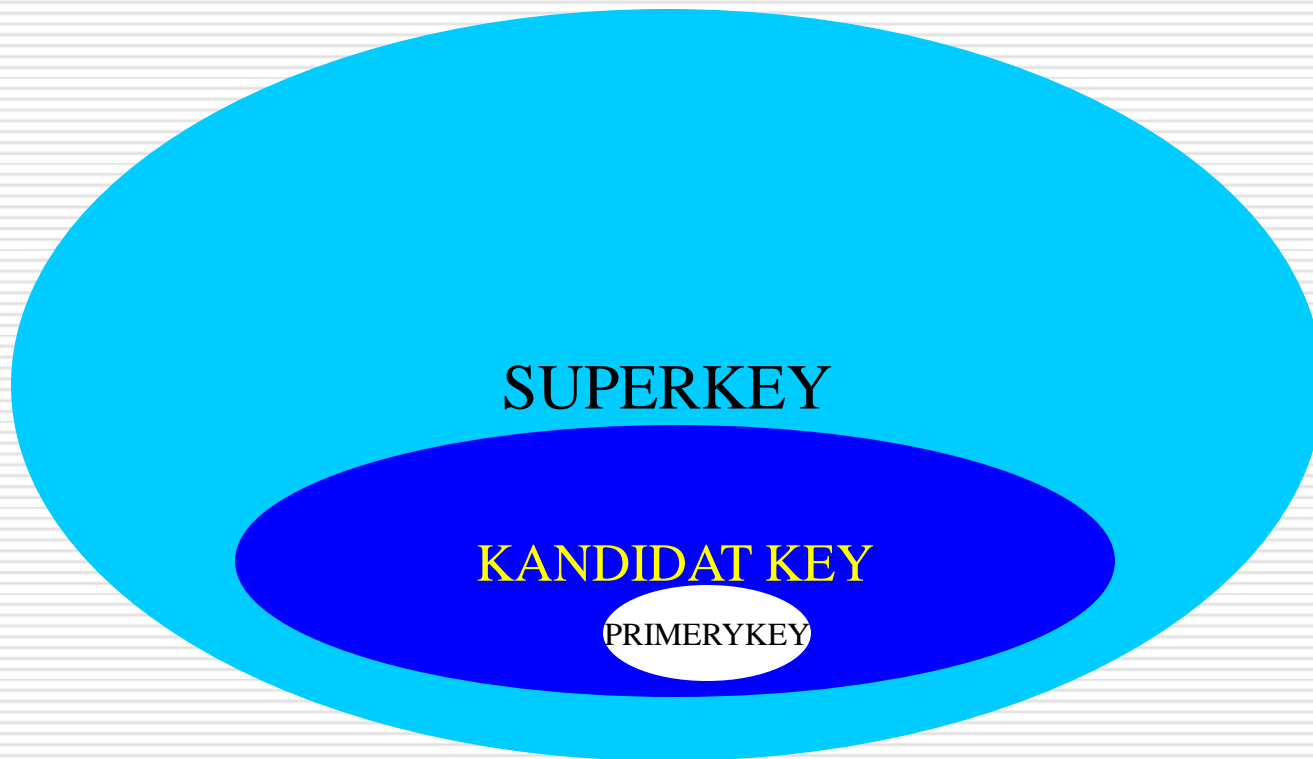
Penggunaan secondary key ini tentu saja tidak menjamin ditemukannya data yang unik, karena memang tidak ditujukan untuk kepentingan keunikan data.

Tetapi sebagai alternatif atau fasilitas untuk membantu mengidentifikasi data.

Analogikan ketika kita lupa akan ID atau password account email kita.

Fasilitas apa yang bisa kita manfaatkan ?

PENENTUAN PRIMERY KEY



foreign key

- Foreign Key adalah satu atau lebih atribut dalam satu tabel yang merupakan primary key tabel lain (kunci penghubung).

Produk

IDProd	NamaProduk	Harga	QtyStock
F001	TV 14"	1500000	12
F002	TV 21"	2100.000	4
F003	TV 21" Flatron	2700000	24

Tabel Name : Produk
Primary key : IDProd
Foreign Key : -

Order

NoOrder	Date	IDProd	QtyOrder	IDSIs
120301	12/11/04	P001	2	S001
120302	13/11/04	P001	2	S003
120303	22/11/04	P003	6	S001

Tabel Name : Order
Primary key : NoOrder
Foreign Key : IDProd,IDSIs

Sales

IDSIs	NmSIs	AlamatAsal	KotaAsal
S001	Anita	Jl. Nakula 9	Kendal
S002	Vicky	Jl. Arjuna I/6	Semarang
S003	Roni	Jl. Bima II/3	Semarang

Tabel Name : Sales
Primary key : IDSIs
Foreign Key : -

HUBUNGAN ANTARA SUPERKEY DENGAN KETERGANTUNGAN FUNGSIONAL

Definisi:

R adalah skema relasi , K disebut
superkey dari R jika $K \rightarrow R$, dimana
 $K \subseteq R$.

Contoh:

$R\{NIM, NAMA, ALAMAT\}$

NIM adalah superkey karena $NIM \rightarrow R$

NIM, NAMA adalah superkey karena $NIM, NAMA \rightarrow R$

NAMA adalah bukan superkey karena $NAMA \not\rightarrow R$

hubungan FD dengan key

Amstrong's rule dapat digunakan untuk menurunkan superkey tabel, berdasarkan 1 atau lebih superkey yang diketahui

Rule 1 :

Apabila diketahui FD yang memuat semua atribut pada tabel, maka atribut-atribut yang terdapat pada ruas kiri dari FD adalah superkey

Contoh :

Diketahui tabel $R = (W, X, Y, Z)$ dan FD : $XY \rightarrow WZ$ maka XY superkey

Sebab :

$XY \rightarrow WZ$ maka

$XY \rightarrow XY$ (refleksif)

$XY \rightarrow XYWZ$ (union)

$XY \rightarrow R$

Karena $XY \rightarrow R$ maka XY superkey.

Jadi ruas kiri dari FD merupakan superkey.

hubungan FD dengan key

Rule 2 :

Atribut yang secara fungsional menentukan superkey dari tabel maka atribut tersebut juga merupakan superkey

Contoh :

Diketahui W superkey dari tabel $R = (W, X, Y, Z)$ dan FD : $Z \rightarrow W$
maka Z superkey

Sebab :

$Z \rightarrow W$ dan

$W \rightarrow WXYZ$ (karena W superkey), maka

$Z \rightarrow WXYZ$ (transitif)

$Z \rightarrow R$

Karena $Z \rightarrow R$ maka Z superkey

hubungan FD dengan key

$R = (A, B, C, D)$

A	B	C	D
A1	B1	C1	D1
A1	B2	C1	D2
A2	B2	C2	D2
A2	B3	C2	D3
A3	B3	C2	D4

- Apakah (A, B) superkey dari R ?
Akan dibuktikan apakah $(A, B) \rightarrow R$.
Jika Ya maka (A, B) superkey dari R .

Karena semua tupel $t_i[A, B]$ untuk $1 \leq i \leq 5$ adalah unik, $t_1[A, B] = (A1, B1)$

$t_2[A, B] = (A1, B2)$

$t_3[A, B] = (A2, B2)$

$t_4[A, B] = (A2, B3)$

$t_5[A, B] = (A3, B3)$

Maka $(A, B) \rightarrow (A, B, C, D)$ atau $(A, B) \rightarrow R$

Jadi (A, B) superkey dari R

- Apakah A superkey dari R ?
Bukan, sebab $A \not\rightarrow R$. Mengapa ?

hubungan FD dengan key

Diketahui $S = (A, B, C, D, E, F)$ dan

FD : $A \rightarrow BC$; $B \rightarrow D$; $C \rightarrow EF$; $BF \rightarrow A$

Carilah superkey dan candidate key dari S menggunakan FD

- $A \rightarrow BC$
 $A \rightarrow B$
 $A \rightarrow C$
- karena $A \rightarrow B$
dan $B \rightarrow D$ maka
 $A \rightarrow D$
- karena $A \rightarrow C$
dan $C \rightarrow EF$ maka
 $A \rightarrow EF$
- $A \rightarrow A$
Sehingga $A \rightarrow ABCDEF$
atau $A \rightarrow S$ (superkey)

- $BF \rightarrow A$
 $A \rightarrow ABCDEF$ maka
 $BF \rightarrow ABCDEF$
 $BF \rightarrow S$ (superkey)

- Superkey dari S
 A , BF serta gabungan
atribut yang mengandung
 A dan BF
- Candidate key dari S
 A

Tips !!
Fokuskan
perhatian Anda
pada atribut-2 di
ruas kiri dari FD
untuk mencari
superkey

hubungan FD dengan key

Latihan :

1. Diberikan $R(A,B,C,D)$ dengan FD : $A \rightarrow B, A \rightarrow C$ dan $A \rightarrow D$
Apakah A candidate key dari R ?
2. Diberikan $R(A,B,C,D)$ dengan FD : $A \rightarrow B$
 - a. Apakah ACD superkey dari R
 - b. Apakah A candidate key dari R
3. Diberikan $R(A,B,C,D,E,F)$ dengan FD : $C \rightarrow (AB); B \rightarrow (DE); E \rightarrow F; A \rightarrow BC$
 - a. Carilah superkey dari R
 - b. Carilah candidate key dari R
4. Diberikan $R(A,B,C,D,E)$ dengan FD : $A \rightarrow (BC); (CD) \rightarrow E; B \rightarrow D; E \rightarrow A$
 - a. Carilah superkey dari R
 - b. Carilah candidate key dari R
5. Diberikan $R(A,B,C)$ dengan FD : $A \rightarrow B; B \rightarrow C; C \rightarrow A$
Apakah A merupakan satu-satunya candidate key dari R