



# Basis Data

## Aljabar Relasional

UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

## **Tujuan Instruksional Khusus :**

Setelah mempelajari bagian ini, Mahasiswa mampu memahami dan melakukan operasi-operasi manipulasi terhadap model basis data relasional menggunakan sintak-sintak operasi aljabar relasi.

## **Aljabar Relasi**

- ❑ Operasi aljabar terdiri dari himpunan operator level tinggi yang dioperasikan pada suatu relasi.
- ❑ Setiap operator menggunakan satu atau dua relasi sebagai input dan menghasilkan relasi baru sebagai output.

## **Aljabar Relasi**

Codd mendefinisikan operator relasi terdiri dari delapan operator, dimana dibagi menjadi dua kelompok sebagai berikut :

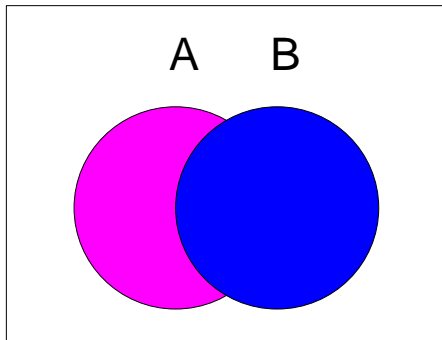
1. Operator Dasar, terdiri dari Union, Select, Project, Difference, dan Cartesian Product.
2. Operator Tambahan, terdiri dari Intersection, Theta join, Natural Join dan division

1. Operator Dasar, terdiri dari Union, Select, Project, Difference, dan Cartesian Product.

## Aljabar Relasi

### 1. Union ( $\cup$ )

$A \cup B$  adalah relasi dengan heading (atribut) yang sama untuk setiap  $A$  dan  $B$ , dimana terdiri dari himpunan semua tuples yang terdapat pada  $A$  atau  $B$  atau kedua-duanya.



Hasil relasi baru adalah bagian yang diberi warna

## Aljabar Relasi

### Contoh operasi Union

**Consultant1**

cid	cname
C001	James
C002	Schole
C004	Muller

**Consultant2**

cid	cname
C001	James
C003	Brown
C004	Muller
C005	Murphy

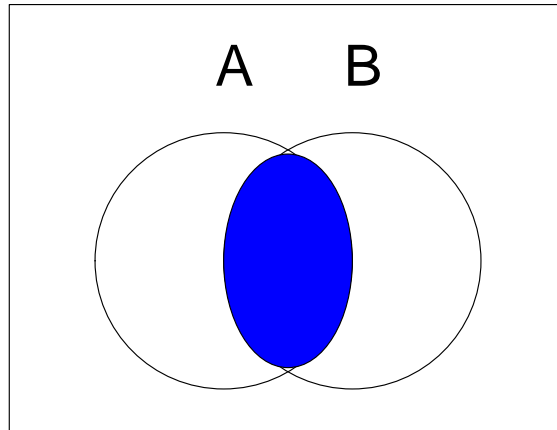
**Consultant1  $\cup$  Consultant2**

cid	cname
C001	James
C002	Schole
C003	Brown
C004	Muller
C005	Murphy

## Aljabar Relasi

### 2. Intersect ( $\cap$ )

$A \cap B$  adalah relasi dengan heading (atribut) yang sama untuk setiap A dan B, dimana terdiri dari himpunan semua tuples yang terdapat pada A dan B.



Hasil relasi baru adalah bagian yang diberi warna



## Aljabar Relasi

### Contoh operasi Intersect

**Consultant1**

cid	cname
C001	James
C002	Schole
C004	Muller

**Consultant2**

cid	cname
C001	James
C003	Brown
C004	Muller
C005	Murphy

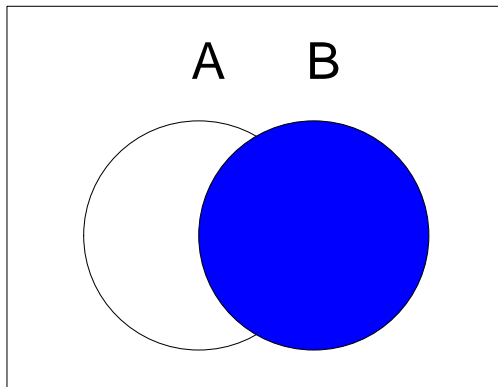
**Consultant1  $\cap$  Consultant2**

cid	cname
C001	James
C004	Muller

## Aljabar Relasi

### 3. Difference (MINUS)

A **MINUS** B adalah relasi dengan heading (atribut) yang sama untuk setiap A dan B, dimana terdiri dari himpunan semua tuples yang terdapat pada A, tetapi tidak terdapat pada B.



Hasil relasi baru adalah bagian yang diberi warna

## Aljabar Relasi

### Contoh Difference (MINUS)

**Consultant1**

cid	cname
C001	James
C002	Schole
C004	Muller

**Consultant2**

cid	cname
C001	James
C003	Brown
C004	Muller
C005	Murphy

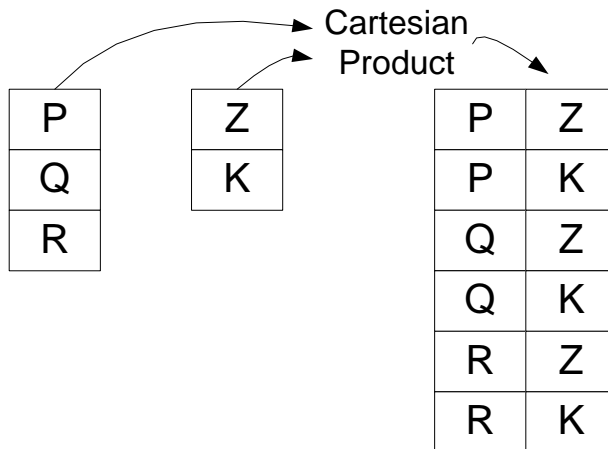
**Consultant2 – Consultant1**

cid	cname
C003	Brown
C005	Murphy

## Aljabar Relasi

### 4. Cartesian Product ( X/TIMES )

A **TIMES** B adalah relasi yang terdiri dari semua himpunan tuples untuk setiap elemen relasi pada A dikombinasikan dengan semua elemen pada relasi B.



## Aljabar Relasi

### Cartesian Product ( X/TIMES)

- ❑ Cartesian Product relasi R1 dan R2, ditulis  $R1 \times R2$ , adalah relasi yang beranggotakan semua tupel  $(r1, r2)$  yang mungkin, dimana  $r1 \in R1$  dan  $r2 \in R2 \rightarrow$  disebut kombinasi dari R1 dan R2
- ❑ Notasi :  $R1 \times R2 = \{(r1, r2) | r1 \in R1, r2 \in R2\}$
- ❑ Jika R1 mempunyai n1 tupel dan R2 mempunyai n2 tupel maka  $R1 \times R2$  mempunyai  $(n1.n2)$  tupel

## Aljabar Relasi

### Contoh Cartesian Product ( X/TIMES)

**Students**

sid	name	age	gpa
53666	Jones	18	3.4
53668	Smith	18	3.2
53650	Smith	19	2.8

**Consultant**

cid	cname
C001	James
C002	Schole

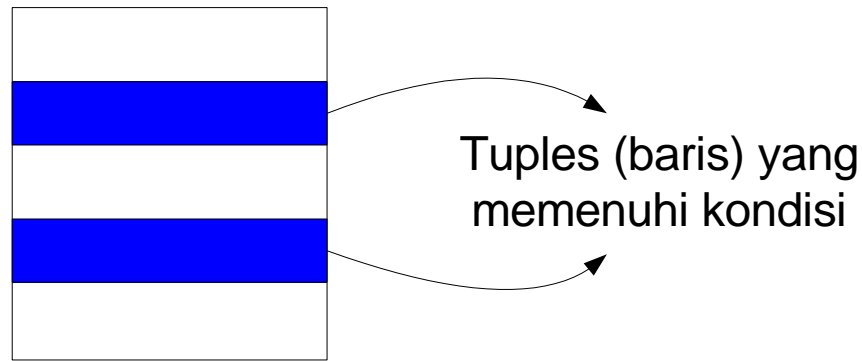
**Students  $\times$  Consultant**

sid	name	age	gpa	cid	cname
53666	Jones	18	3.4	C001	James
53666	Jones	18	3.4	C002	Schole
53668	Smith	18	3.2	C001	James
53668	Smith	18	3.2	C002	Schole
53650	Smith	19	2.8	C001	James
53650	Smith	19	2.8	C002	Schole

## Aljabar Relasi

### 5. Select ( $\sigma$ ) Operation

adalah ekstraksi terhadap suatu tuples (baris) pada suatu relasi yang memenuhi kondisi tertentu. Kondisi untuk relasi, direpresentasikan menggunakan klausa **WHERE** dan dapat dikombinasikan dengan operator logika dan/atau matematika.



## Aljabar Relasi

### Select ( $\sigma$ ) Operation

- ❑ Melakukan seleksi terhadap tuple yang memenuhi predikat (persyaratan / kriteria) yang diinginkan.
- ❑ Notasi :  $\sigma_p(R)$  ;  $p$  = selection predicate ;  $R$  = relasi
- ❑ Definisi :  $\sigma_p(R) = \{t \mid t \in R \text{ dan } p(t)\}$
- ❑ Predikat dapat bersifat logika, operator :  $\vee$  (atau),  $\wedge$  (dan) atau  $\neg$  (not).
- ❑ Juga dapat bersifat pembandingan, operator :  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $=$ ,  $\neq$



## Aljabar Relasi

### Contoh Select ( $\sigma$ ) Operation

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

Tentukan tupel pada Students,  
yang namanya = Smith

- $\sigma_{\text{name}=\text{"Smith"}}(\text{Students})$

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

Tentukan tupel pada Students,  
yang agenyanya  $\geq 18$  dan  $\text{gpa} > 3.0$

- $\sigma_{\text{age} \geq 18 \wedge \text{gpa} > 3.0}(\text{Students})$

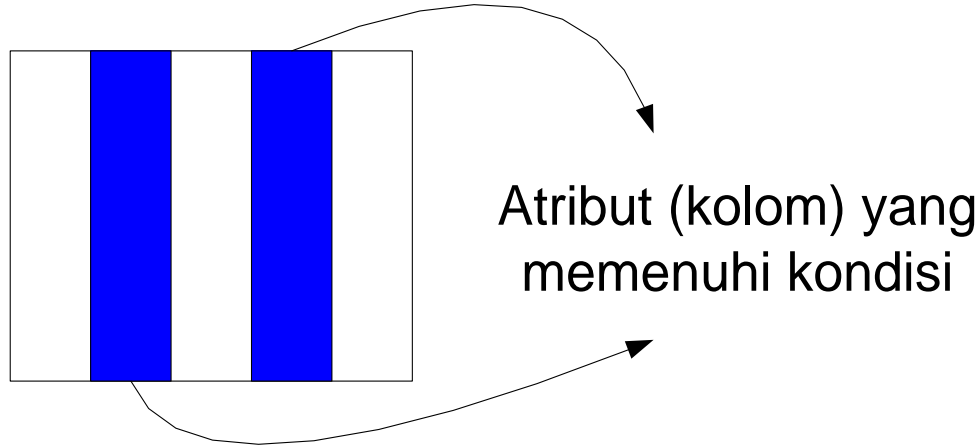
#### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2

## Aljabar Relasi

### 6. Project ( $\pi$ ) Operation

adalah ekstraksi terhadap suatu atribut (kolom) pada suatu relasi yang memenuhi kondisi tertentu.



## Aljabar Relasi

### 6. Project ( $\pi$ ) Operation

- ❑ Project operation : memilih kolom/field/atribut tertentu dari relasi
- ❑ Notasi :  $\pi_K(R)$  ;  $K = 1$  atau lebih kolom yang dipilih ;  $R =$  relasi
- ❑ Definisi :  $\pi_K(R) = \{t[K] \mid t \in R\}$
- ❑ Jika ada tupel yang nilainya sama, diambil hanya satu tupel

## Aljabar Relasi

### Contoh Project ( $\pi$ ) Operation

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

- $\pi_{\text{name}}(\text{Students})$

Tampilkan kolom name  
pada relasi Students

name
Jones
Smith

- $\pi_{\text{name,age}}(\text{Students})$

Tampilkan kolom name  
dan age pada relasi Students

name	age
Jones	18
Smith	18
Smith	19

## Aljabar Relasi

## Operasi Majemuk

### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

- $\sigma_{\text{age} \geq 18 \wedge \text{gpa} > 3.0}(\text{Students})$

### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2

- $\pi_{\text{sid}, \text{name}}(\sigma_{\text{age} \geq 18 \wedge \text{gpa} > 3.0}(\text{Students}))$

### Students

sid	name
53666	Jones
53668	Smith

## Aljabar Relasi

### Operasi Majemuk

**Students**

sid	name	age	gpa
53666	Jones	18	3.4
53668	Smith	18	3.2

**Consultant**

cid	cname	stat	Stcon
C001	James	C1	53666
C002	Schole	C1	53668
C003	Brown	C2	53666
C005	Murphy	C2	53668

Ket :

C1 = Konsultan Utama

C2 = Asisten Konsultan

Siapaakah nama konsultan dari siswa yang bernama "Jones" ?

## Aljabar Relasi      Operasi Majemuk

- Step-1

### Students

sid	name	gpa
53666	Jones	3.4
53668	Smith	3.2

### Consultant

cid	cname	stat	Stcon
C001	James	C1	53666
C002	Schole	C1	53668
C003	Brown	C2	53666
C005	Murph y	C2	53668

### Students $\times$ Consultant

sid	name	gpa	cid	cname	stat	stcon
53666	Jones	3.4	C001	James	C1	53666
53666	Jones	3.4	C002	Schole	C1	53668
53666	Jones	3.4	C003	Brown	C2	53666
53666	Jones	3.4	C005	Murph y	C2	53668
53668	Smith	3.2	C001	James	C1	53666
53668	Smith	3.2	C002	Schole	C1	53668
53668	Smith	3.2	C003	Brown	C2	53666
53668	Smith	3.2	C005	Murph y	C2	53668

Urutan ini adalah hasil dari operasi Cartesian Product. Tapi relasi yang diperoleh masih belum menjawab pertanyaan karena belum jelas siapa yang membimbing Jones

## Aljabar Relasi      Operasi Majemuk

- Step-2

Dari hasil tsb., untuk mendapatkan konsultan dari siswa bernama "Jones", digunakan operasi Select.

$\sigma_{\text{name}=\text{"Jones"}}(\text{Student} \bowtie \text{Consultant})$ , hasilnya adalah :

sid	name	gpa	cid	cname	stat	stcon
53666	Jones	3.4	C001	James	C1	53666
53666	Jones	3.4	C002	Schole	C1	53668
53666	Jones	3.4	C003	Brown	C2	53666
53666	Jones	3.4	C005	Murphy	C2	53668

Sampai disini juga masih belum dapat dipastikan siapa konsultan Jones, sebab seorang siswa hanya dibimbing oleh sebanya-banyaknya 2 konsultan, yaitu konsultan utama dan asisten konsultan. Untuk memastikannya, digunakan operator **Select** dengan kondisi **sid = stcon**

$\sigma_{\text{sid}=\text{stcon}}(\sigma_{\text{name}=\text{"Jones"}}(\text{Student} \bowtie \text{Consultant}))$ , hasilnya adalah :

sid	name	gpa	cid	cname	stat	stcon
53666	Jones	3.4	C001	James	C1	53666
53666	Jones	3.4	C003	Brown	C2	53666



## Aljabar Relasi Operasi Majemuk

- Step-3

Dari hasil tsb., untuk menampilkan hanya nama konsultan dari siswa bernama "Jones" adalah :

$$\pi_{\text{cname}}(\sigma_{\text{sid}=\text{stcon}}(\sigma_{\text{name}=\text{"Jones"}}(\text{Student} \bowtie \text{Consultant})))$$

cname
James
Brown

## Structure Query Language

**Tiga clause yg menjadi dasar dari sebuah ekspresi SQL yaitu :**

- Select**, digunakan untuk menetapkan daftar atribut (field) yang diinginkan sebagai hasil dari query. Clause ini berkoresponden dengan *projection operation* pada aljabar relasi
- 1. From**, digunakan untuk menetapkan tabel (atau gabungan tabel) yang akan ditelusuri selama query data dilakukan. Clause ini berkorespondensi dengan *cartesian product* pada aljabar relasi
- 2. Where**, sifatnya opsional, digunakan sebagai predikat (kriteria) yang harus dipenuhi dalam memperoleh hasil query. Clause ini berkorespondensi dengan *selection predicate* pada aljabar relasi

## Structure Query Language

Bentuk umum dari SQL query adalah

**select**  $A1, A2, \dots, A_n$   
**from**  $t1, t2, \dots, t_m$   
**[ where**   $P$  **]**

dimana :

$A1, A2, \dots, A_n$  merupakan daftar atribut.

$t1, t2, \dots, t_m$  merupakan daftar tabel/relasi

$P$  merupakan predikat query.

**[ ]** merupakan tanda opsional (boleh digunakan, boleh tidak digunakan).

## Structure Query Language

### Clause Select dan Clause From

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

Tampilkan kolom name  
pada relasi Students

*Select name  
From Students*

name
Jones
Smith

Tampilkan kolom name  
dan age pada relasi Students

*Select name, age  
From Students*

name	age
Jones	18
Smith	18
Smith	19

## Structure Query Language

### Clause where

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

Tentukan tupel pada Students,  
yang namanya = Smith

Select \*  
From Students  
Where name = "Smith"

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	2.8

Tentukan tupel pada Students,  
yang agenyanya  $\geq 18$  dan  $gpa \geq 3.0$

Select \*  
From Students  
Where age  $\geq 18$  and  $gpa \geq 3.0$

#### Students

sid	name	login	age	gpa
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53668	Smith	smith@eecs	18	3.2

# Bahasa Kueri

## Latihan dan Soal

Diberikan 3 tabel dibawah ini :  
**PELANGGAN**

No_Plg	Nama	Jalan	Kota
LC-001-2	Farid	Jl. Durian 5	Semarang
LC-002-1	Hartono	Jl. H. Juanda 8	Bandung
LC-003-1	Donny	Jl. Pemuda 12	Bogor
LC-004-2	Edy	Jl. Dago 125	Bandung

**R1**

No_Rek	No_Plg
01-1349	LC-001-2
00-3038	<b>LC-002-1</b>
01-2584	LC-001-2
01-3926	LC-002-1
01-1429	LC-003-1
00-3047	LC-004-2

## REKENING

No_Rek	Tarif	Daya	Total Bayar
01-1349	RT2	450VA	31.000
01-1429	RT1	1300VA	150.000
00-3038	RT1	900VA	75.030
00-3047	RT2	900VA	48.620
01-2584	RT2	1300VA	115.325
01-3926	RT1	900VA	90.725

## Latihan dan Soal

Buatlah Aljabar Relasi dan SQL dari perintah dibawah ini :

- Cari seluruh pelanggan yang tinggal di luar kota Bandung
- Cari seluruh pelanggan yang tarifnya RT2 dan dayanya  $\leq 900\text{VA}$
- Tampilkan nomer pelanggan yang total bayarnya  $> 100.000$
- Tampilkan nama dan jalan pelanggan yang tarifnya RT1
- Tampilkan nomer rekening dan total bayar yang dayanya 450 VA
- Tampilkan Nama Pelanggan dan kota yang tarifnya RT1 atau RT2
- Tampilkan Nama Pelanggan, Jalan dan Kota yang tarifnya RT1