

Aljabar Relasional

Apa itu ALJABAR RELASIONAL?

- ❑ **Aljabar relasional** adalah operasi dasar dari model relasional, yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan **pencarian** data.
- ❑ **∴ Aljabar relasional** merupakan dasar dari **SQL Query database**.
- ❑ Operasi dasar dari aljabar relasional terdiri atas 5 (lima) operasi dasar, yaitu:
 - ❑ **SELECT,**
 - ❑ **PROJECT,**
 - ❑ **CARTESIAN PRODUCT,**
 - ❑ **UNION** dan
 - ❑ **SET-DIFFERENCE**

ALJABAR RELASIONAL: SELECTION

1. SELECT (σ_F)

σ (sigma) adalah operator SELECT.

F adalah ekspresi kondisi select yang terdiri dari: operand / atribut, operator pembandingan $\{=, <, \leq, \geq, >, \neq\}$, operator logika **{AND (\wedge), OR (\vee), NOT ($-$)}**

SELECT menampilkan informasi sesuai dengan kondisi tertentu.

Bentuk Umum:

$\sigma_F(\mathbf{R})$: himpunan tupel (baris) **R** yang memenuhi kondisi **F** ; atau

$\sigma_{\text{<kondisi select>}}(\mathbf{R})$

Contoh Operasi SELECTION

Relasi R

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

$$\sigma_{B='b'}(R)$$

maka: $\sigma_{B='b'}(R)$		
A	B	C
a	b	c
c	b	d

b) Tabel EMPLOYEES

fname	minit	lname	ssn	bdate	address	sex	salary	superssn	dno
Ahmad	V	Jabbar	987987987	29-Mar-59	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
Alicia	J	Zelaya	999887777	19-Jul-58	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Franklin	T	Wong	333445555	08-Dec-45	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
James	E	Borg	888665555	10-Nov-27	450 Stone, Houston, TX	M	55000		1
Jennifer	S	Wallace	987654321	20-Jun-31	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
John	B	Smith	123456789	01-Sep-55	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	31-Jul-62	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444	15-Sep-52	975 Fire Oak, Humble, TX	F	25000	333445555	5

$$\sigma_{DNO=4}(\text{EMPLOYEES})$$

fname	minit	lname	ssn	bdate	address	sex	salary	superssn	dno
Ahmad	V	Jabbar	987987987	29-Mar-59	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
Alicia	J	Zelaya	999887777	19-Jul-58	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	20-Jun-31	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4

Contoh Operasi SELECTION

c) Tabel EMPLOYEES

fname	minit	lname	ssn	bdate	address	sex	salary	superssn	dno
Ahmad	V	Jabbar	987987987	29-Mar-59	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
Alicia	J	Zelaya	999887777	19-Jul-58	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Franklin	T	Wong	333445555	08-Dec-45	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
James	E	Borg	888665555	10-Nov-27	450 Stone, Houston, TX	M	55000		1
Jennifer	S	Wallace	987654321	20-Jun-31	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
John	B	Smith	123456789	01-Sep-55	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	31-Jul-62	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444	15-Sep-52	975 Fire Oak, Humble, TX	F	25000	333445555	5

$\sigma_{DNO=4 \text{ OR } DNO=5}(\text{EMPLOYEE})$; atau $\sigma_{DNO=4 \vee DNO=5}(\text{EMPLOYEE})$

fname	minit	lname	ssn	bdate	address	sex	salary	superssn	dno
Ahmad	V	Jabbar	987987987	29-Mar-59	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
Alicia	J	Zelaya	999887777	19-Jul-58	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Franklin	T	Wong	333445555	08-Dec-45	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Jennifer	S	Wallace	987654321	20-Jun-31	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
John	B	Smith	123456789	01-Sep-55	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	31-Jul-62	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444	15-Sep-52	975 Fire Oak, Humble, TX	F	25000	333445555	5

ALJABAR RELASIONAL: PROJECTION

2. PROJECTION (π)

Memilih atribut/kolom tertentu.

Bentuk Umum:

$\pi_{\text{<daftar atribut>}}(R)$

Contoh:

Relasi R

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

$\pi_{C,A}(R)$

C	A
c	a
f	d
d	c

ALJABAR RELASIONAL: CARTESIAN PRODUCT

3. **CARTESIAN PRODUCT (X)** atau **CROSS PRODUCT (X)** dari relasi **R** dan **S** (**R X S**) adalah relasi yang berisi semua kemungkinan pasangan nilai dari relasi R dan S.

Jika R dan S memiliki jumlah atribut (*arity*) K_1 dan K_2 , maka $R \times S$ memiliki jumlah atribut $(K_1 + K_2)$.

Contoh:

Relasi R

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

Relasi S

D	E	F
b	g	a
d	a	f

RXS

A	B	C	D	E	F
a	b	c	b	g	a
a	b	c	d	a	f
d	a	f	b	g	a
d	a	f	d	a	f
c	b	d	b	g	a
c	b	d	d	a	f

ALJABAR RELASIONAL : UNION

4. UNION (\cup)

$R \cup S$ merupakan gabungan dari dua relasi R dan S.

- Syaratnya: R dan S mempunyai *arity* yang sama
- baris yang duplikat akan dihilangkan/eliminasi

Contoh:

Relasi R

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

Relasi S

A	B	C
c	b	d
b	g	a

R \cup S

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d
b	g	a

ALJABAR RELASIONAL : SET DIFFERENCE

5. SET DIFFERENCE (-) atau MINUS (-)

$R - S$ adalah himpunan baris data yang ada pada R, tetapi tidak ada di S.

Contoh:

Relasi R

A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

Relasi S

A	B	C
c	b	d
b	g	a

$R - S$

A	B	C
a	b	c
d	a	f

Soal Latihan (1)

Latihan

EMPLOYEES

fname	minit	lname	ssn	bdate	address	sex	salary	superssn	dno
Ahmad	V	Jabbar	987987987	29-Mar-59	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
Alicia	J	Zelaya	999887777	19-Jul-58	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Franklin	T	Wong	333445555	08-Dec-45	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
James	E	Borg	888665555	10-Nov-27	450 Stone, Houston, TX	M	55000		1
Jennifer	S	Wallace	987654321	20-Jun-31	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
John	B	Smith	123456789	01-Sep-55	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	31-Jul-62	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444	15-Sep-52	975 Fire Oak, Humble, TX	F	25000	333445555	5

Buat operasi aljabar relasional dan hasilnya untuk:

1. Tampilkan semua data dari pegawai bernama ‘Alicia’ atau ‘Ramesh’ yang bekerja pada department 4.
2. Tampilkan semua data pegawai yang bekerja pada departemen 4 dan memiliki gaji lebih dari \$25000.
3. Tampilkan semua data pegawai memiliki inisial nama tengah “B”, “A”, atau “S” dan yang memiliki gaji antara \$30000 dan \$50000.

Soal Latihan (1)

4. $\sigma_{(DNO=4 \text{ AND } SALARY>40000) \text{ OR } (FNAME = 'James')}$ (EMPLOYEES)
5. $\pi_{LNAME, FNAME, SALARY}$ (EMPLOYEES)
6. $\pi_{LNAME, FNAME, SALARY} (\sigma_{DNO=5} (\text{EMPLOYEES}))$

STUDENT

FN	LN
Susan	Yao
Sharukh	Khan
Johny	Indo
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Hendrix
Bon	Jovi

Instruktur

FN	LN
John	Smith
Richard	Mark
Susan	Yao
Francis	Johnson
Sharukh	Khan

Tampilkan:

7. $\text{STUDENT} \cup \text{INSTRUKTUR}$
8. $\text{STUDENT} - \text{INSTRUKTUR}$
9. $\text{STUDENT} \times \text{INSTRUKTUR}$
10. $\pi_{LN} (\sigma_{(FNAME = 'Richard' \text{ OR } FNAME = 'Johny')} (\text{STUDENT} \cup \text{INSTRUKTUR}))$

ALJABAR RELASIONAL: INTERSECTION

Terdapat beberapa operator tambahan Aljabar Relasional, yaitu **Intersection**, **Tetha-Join** & **Equi-Join**.

1. INTERSECTION (\cap)

$R \cap S$ adalah relasi yang berisi nilai yang memenuhi baik pada R maupun S. (irisan)

Ekivalen dengan : $R - (R - S)$

Relasi R		
A	B	C
a	b	c
d	a	f
c	b	d

Relasi S		
D	E	F
b	g	a
d	a	f

$R \cap S$		
A	B	C
d	a	f

ALJABAR RELASIONAL: JOIN

• A) JOIN (\bowtie_{θ})

- Digunakan untuk menggabungkan nilai dari dua relasi.
- Operasi ini digunakan untuk menyederhanakan **SELECTION** pada hasil **CARTESIAN PRODUCT**.

$$R \bowtie_{\theta} S = \sigma_{\theta} (R \times S)$$

- Skema mirip dengan Cross Product, hanya diberikan kondisi tertentu.
- Lebih sedikit baris data yang dihasilkan, dibandingkan dengan menggunakan operator Cross-Product.



$$S1 \bowtie_{S1.sid < R1.sid} R1$$

(sid)	sname	rating	age	(sid)	bid	day
22	dustin	7	45.0	58	103	11/12/96
31	lubber	8	55.5	58	103	11/12/96

ALJABAR RELASIONAL: EQUI-JOIN

2. B) EQUI-JOIN

- Operator join yang khusus dimana kondisi θ hanya berisi kesamaan (nilai yang sama dari kedua relasi).

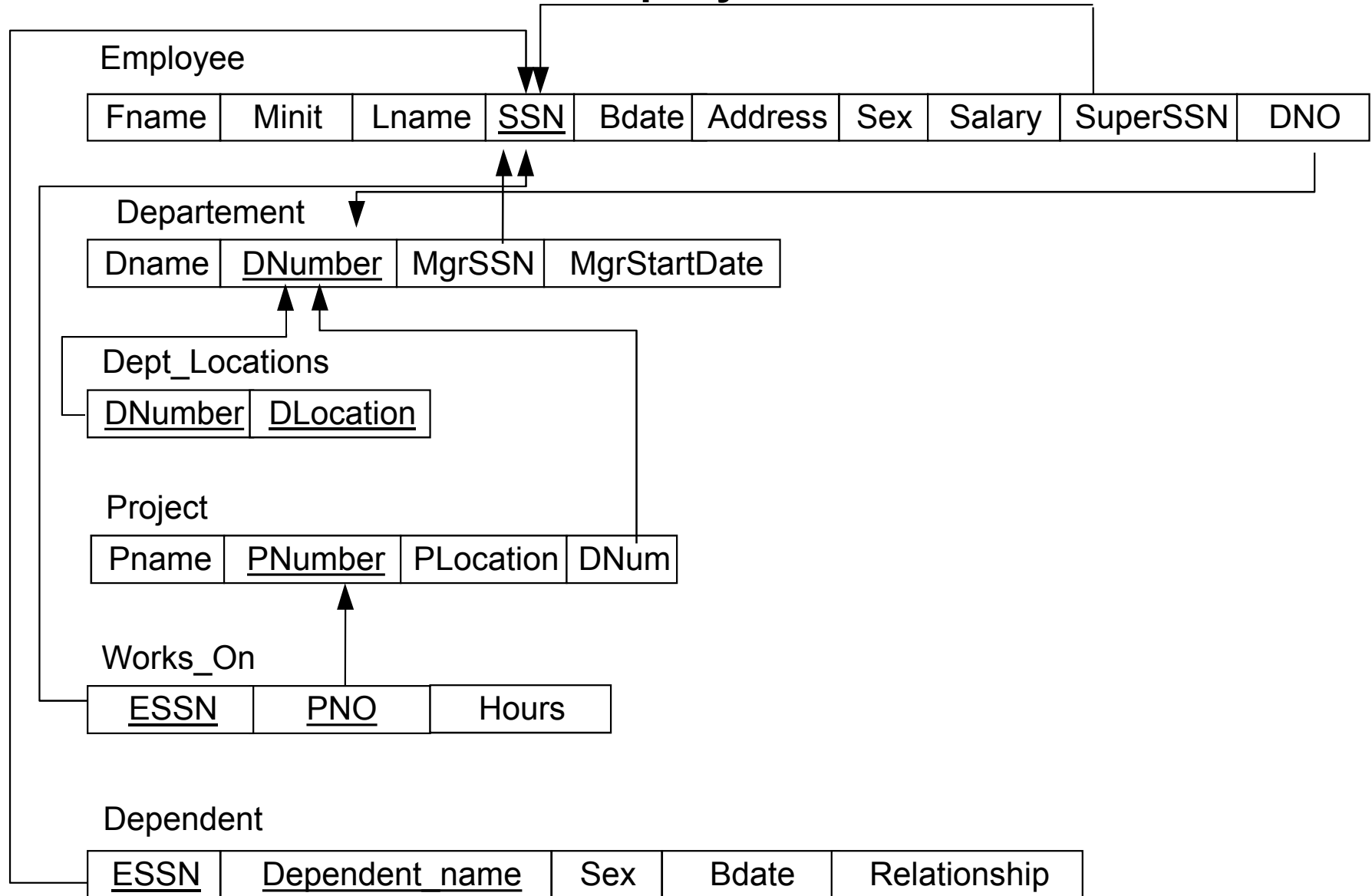
R1	<u>sid</u>	<u>bid</u>	<u>day</u>	S1	<u>sid</u>	sname	rating	age
	22	101	10/10/96		22	dustin	7	45.0
	58	103	11/12/96		31	lubber	8	55.5
					58	rusty	10	35.0

sid	sname	rating	age	bid	day
22	dustin	7	45.0	101	10/10/96
58	rusty	10	35.0	103	11/12/96

$$S1 \bowtie_{sid} R1$$

- C) **Natural join** : Equi-join pada semua fields.

Mapping Skema ER Diagram dengan Referential Integrity Constraint Untuk Company Database



Contoh Implementasi Data Table

DEPARTMENT

dname	dnumber	mgrssn	mgrstartdate
Headquarters	1	333445555	22-May-78
administration	4	987654321	01-Jan-85
Research	5	888665555	19-Jun-71

WORKS ON

DEPARTMENT LOCATION

dnumber	dlocations
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Houston
5	Sugarland

essn	pno	hours
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
333445555	10	10
333445555	2	10
333445555	20	10
333445555	3	10
453453453	1	20
453453453	2	20
666884444	3	40
888665555	20	0
987654321	20	15
987654321	30	20
999887777	10	10
999887777	30	30

Contoh Implementasi Data Table

DEPENDENT

essn	dependent_name	sex	bdate	relationship
123456789	Alice	F	31-Dec-78	DAUGHTER
123456789	Elizabeth	F	05-May-57	SPOUSE
123456789	Michael	M	01-Jan-78	SON
333445555	Alice	F	05-Apr-76	DAUGHTER
333445555	Joy	F	03-May-48	SPOUSE
333445555	Theodore	M	25-Oct-73	SON
987654321	abner	M	29-Feb-32	SPOUSE

EMPLOYEE

fname	minit	lname	ssn	bdate	address	sex	salary	superssn	dno
Ahmad	V	Jabbar	987987987	29-Mar-59	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
Alicia	J	Zelaya	999887777	19-Jul-58	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Franklin	T	Wong	333445555	08-Dec-45	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
James	E	Borg	888665555	10-Nov-27	450 Stone, Houston, TX	M	55000		1
Jennifer	S	Wallace	987654321	20-Jun-31	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
John	B	Smith	123456789	01-Sep-55	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	31-Jul-62	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444	15-Sep-52	975 Fire Oak, Humble, TX	F	25000	333445555	5

PROJECT

pname	pnumber	plocation	dnum
ProductX	1	Bellaire	5
Computerization	10	Stafford	4
ProductY	2	Sugarland	5
Reorganization	20	Houston	1
ProductZ	3	Houston	5
Newbenefits	30	Stafford	4

Soal Latihan (2)

Latihan :

Jawab dengan aljabar relasional dan SQL dengan menggunakan company database pada slide sebelumnya

1. Tampilkan no pegawai, nama pegawai dan alamat untuk semua pegawai yang semua pegawai yang bertindak sebagai supervisor.
2. Cari nama dan alamat untuk semua pegawai yang bekerja pada departemen “Research”.
3. Tampilkan nomor project, nomor department, nama manager department, alamat dan tanggal lahir, untuk project yang berlokasi di “Stafford”.
4. Cari nama pegawai yang bekerja pada semua project yang dikontrol oleh nomor department 5.