MATRIKS DAN RELASI

MATEMATIKA DISKRIT

I. MATRIKS

- Didalam matematika diskrit, matriks digunakan untuk merepresentasikan struktur diskrit
- Struktur diskrit yang direpresentasikan dengan matriks antara lain relasi, graf dan pohon.

I. DEFINISI MATRIKS

- Matriks adalah susunan skalar elemen-elemen dalam bentuk baris dan kolom.

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

I. DEFINISI MATRIKS

Contoh 1

- Di bawah ini adalah sebuah matriks berukuran 3 x 4

$$\begin{array}{ll} A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 6 \\ 8 & 7 & 5 & 4 \\ 3 & 1 & 1 & 8 \end{bmatrix} & \text{baris} \\ \qquad\text{kolom} & \end{array}$$

1.1 BEBERAPA MATRIKS KHUSUS

- Terdapat beberapa matriks khusus yang ditemukan dalam pembahasan matematika, antara lain :

1. Matriks diagonal
2. Matriks identitas
3. Matriks segitiga atas / bawah
4. Matriks *transpose*
5. Matriks setangkup (*symmetry*)
6. Matriks 0/1 (*zero/one*)

MATRIKS DIAGONAL

- adalah matriks bujur sangkar yang semua elemennya sama dengan nol, kecuali elemen pada diagonal utamanya.

Contoh 2

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

MATRIKS IDENTITAS

- Matriks identitas, dilambangkan dengan ***I*** , adalah matriks diagonal dengan semua elemen diagonal = 1

Contoh 3

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

MATRIKS SEGITIGA ATAS / BAWAH

- adalah matriks dimana elemen-elemen di atas/di bawah diagonal bernilai 0, yaitu $a_{ij} = 0$ jika $i < j$ $(i > j)$

MATRIKS SEGITIGA ATAS / BAWAH

Contoh matriks segitiga atas:

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Contoh matriks segitiga bawah :

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 6 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

MATRIKS TRANSPOSE

- Jika baris dan kolom suatu matriks dipertukarkan.
- Baris pertama menjadi kolom pertama
- Baris kedua menjadi kolom kedua
- Baris ketiga menjadi kolom ketiga, dst

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \quad , \quad A^T = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

MATRIKS SETANGKUP (*SYMMETRY*)

- Sebuah matriks dikatakan setangkup atau simetri jika $A^T = A$. Dengan kata lain, elemen di bawah diagonal adalah hasil pencerminan dari elemen di atas diagonal terhadap sumbu diagonal matriks.

Contoh 4

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 6 & 2 \\ 5 & 7 & 0 & 4 \\ 6 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & 4 & -2 & 6 \end{bmatrix}$$

MATRIKS 0 / 1 (ZERO-ONE)

- Matriks 0 / 1 adalah matriks yang setiap elemennya hanya bernilai 0 atau 1.

Contoh 5

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1.2 OPERASI MATRIKS

- Penjumlahan / Pengurangan Dua Buah Matriks
- Dua buah matriks dapat dijumlahkan / dikurangkan jika ukuran keduanya sama.

Contoh 6

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 5 & -2 \\ 4 & 7 & 8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 6 & 8 \\ 7 & -3 & 9 \\ 6 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+5 & 2+6 & 3+8 \\ 0+7 & 5-3 & -2+9 \\ 4+6 & 7+2 & 8+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 11 \\ 7 & 2 & 7 \\ 10 & 9 & 9 \end{bmatrix}$$

1.2 OPERASI MATRIKS

- Perkalian Dua Buah Matriks

  Dua buah matriks dapat dikalikan jika jumlah kolom matriks pertama sama dengan jumlah baris matriks kedua.

Contoh 7

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} 2 & 0 & -4 \\ 3 & -2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (1)(2)+(3)(3) & (1)(0)+(3)(-2) & (1)(-4)+(1)(6) \\ (2)(2)+(-1)(3) & (2)(0)+(-1)(-2) & (2)(-4)+(-1)(6) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 11 & -6 & 14 \\ 1 & 2 & -14 \end{bmatrix}$$

1.2 OPERASI MATRIKS

- Sifat-sifat operasi perkalian matriks:
  1. Tidak Komutatif ($AB \neq BA$)
  2. Hukum Asosiatif: $(AB)C = A(BC)$
  3. Hukum Distributif : $A(B+C) = AB + AC$
  4. $AI = IA = A$
  5. $A^0 = 1$; $A^k = AAA....A$ (banyaknya $A = k$)
  6. A adalah matriks ortogonal jika $AA^T = A^TA = I$

1.2 OPERASI MATRIKS

- Perkalian matriks dengan skalar

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 7 & 5 \\ -2 & 0 & 4 \end{bmatrix} \quad dan \quad k = 3$$

$$3A = \begin{bmatrix} 3x2 & 3x1 & 3x0 \\ 3x3 & 3x7 & 3x5 \\ 3x(-2) & 3x0 & 3x4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 9 & 21 & 15 \\ -6 & 0 & 12 \end{bmatrix}$$

II. RELASI

- Untuk menggambarkan hubungan antara dua anggota himpunan, misalnya A dengan B, kita bisa menggunakan pasangan berurut (ordered pairs)
- Elemen pertama adalah anggota dari A dan yang kedua dari B.
- Relasi antara dua himpunan yang demikian ini disebut sebagai relasi biner.

II. RELASI

- Hubungan antara elemen himpunan dengan elemen himpunan lain dinyatakan dengan struktur yang disebut *relasi*.
- Relasi antara himpunan A dan B disebut relasi biner, didefinisikan sebagai berikut :

  Relasi biner R antara A dan B adalah himpunan bagian dari A x B.

  Notasi : **$R \subseteq (A \times B)$**

II. RELASI

- Relasi biner R antara himpunan A dan B adalah himpunan bagian dari $A \times B$.
- Notasi: $R \subseteq (A \times B)$.
- $a\ R\ b$ adalah notasi untuk $(a, b) \in R$, yang artinya a dihubunganKan dengan b oleh R
- $a\ \not{R}\ b$ adalah notasi untuk $(a, b) \notin R$, yang artinya a tidak dihubungkan oleh b oleh relasi R.
- Himpunan A disebut daerah asal (*domain*) dari R, dan himpunan B disebut daerah hasil (*range*) dari R.

II. RELASI

- Misalkan A={Amir, Budi, Cecep} adalah himpunan nama mahasiswa, dan B={IF221, IF251, IF342, IF323} adalah himpunan kode mk di jurusan teknik informatika.
- Perkalian kartesian antara A dan B menghasilkan himpunan pasangan terurut yg jumlah anggotanya adalah IAI.IBI=3.4=12 buah yaitu : AxB ={(Amir,IF221),(Amir,IF251),(Amir,IF342),(Amir,IF323),(Budi,IF221),(Budi,IF251),(Budi, IF342),(Budi,IF323),(Cecep,IF221),(Cecep,IF251),(Cecep,IF342),(Cecep,IF323)}

II. RELASI

Contoh 8

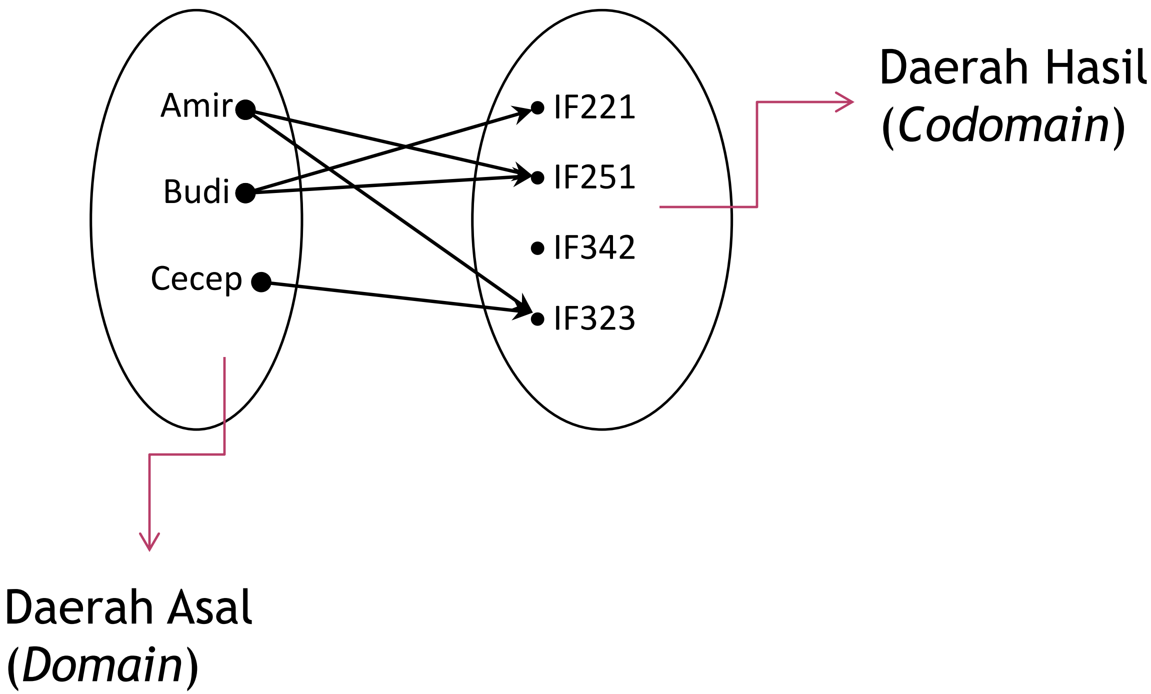
- Misalkan *R* adalah relasi yang menyatakan mata kuliah yg diambil oleh mahasiswa yaitu :

  R = {(Amir,IF251),(Amir,IF323),(Budi,IF221)
  (Budi,IF251),(Cecep,IF323)}

- Kita dapat melihat bahwa R$\subseteq$(AxB), A adalah daerah asal R dan B adalah daerah hasil R.
- Pasangan terurut pada relasi dari himpunan A ke himpunan B dapat digambarkan dengan diagram panah, seperti yang tampak pada gambar di bawah ini.

II. RELASI

- Relasi biner *R* antara *A* dan *B* adalah himpunan bagian dari *A* x *B*.



III. REPRESENTASI RELASI

Representasi Relasi dapat dinyatakan dengan:

1. Tabel
2. Matriks
3. Graf Berarah

III.1 REPRESENTASI RELASI DENGAN TABEL

- Relasi biner dapat direpresentasikan sebagai tabel dimana kolom pertama tabel menyatakan daeral asal sedangkan kolom kedua menyatakan daerah hasil.

A	B
Amir	IF 251
Amir	IF 323
Budi	IF 221
Budi	IF 251
Cecep	IF 323

P	Q
2	2
2	4
4	4
2	8
4	8
3	9
3	15

III.2 REPRESENTASI RELASI DENGAN MATRIKS

- Misalkan R adalah relasi dari A = $\{a_1, a_2, \ldots, a_m\}$ dan B = $\{b_1, b_2, \ldots, b_n\}$ maka R dapat disajikan dengan matriks $M=[m_{ij}]$

$$\begin{array}{cc} & B \\ A & \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & \cdots & m_{1n} \\ m_{21} & m_{22} & \cdots & m_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ m_{m1} & m_{m2} & \cdots & m_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

Yang dalam hal ini

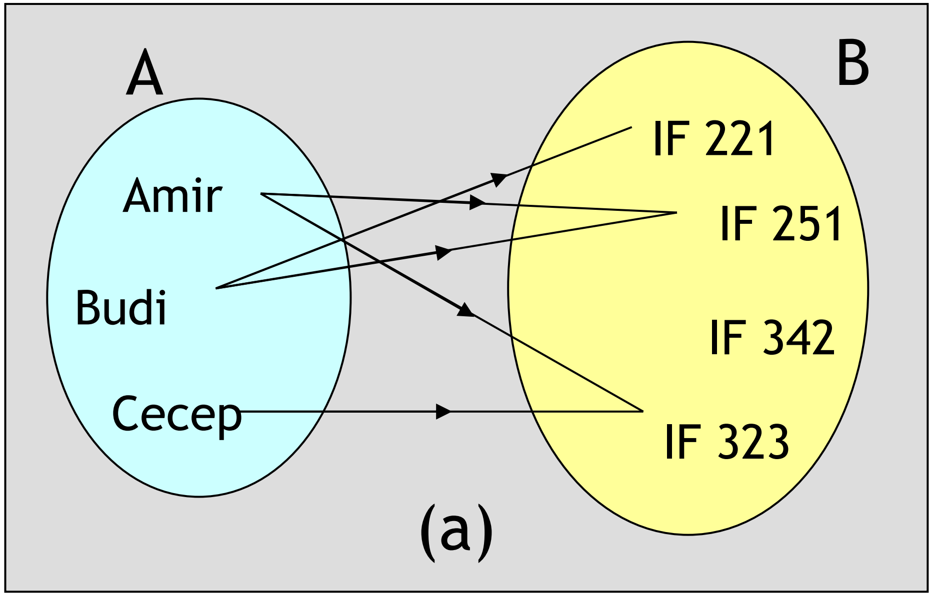
$$m_{ij} = \begin{cases} 1, & (a_i, b_j) \in R \\ 0, & (a_i, b_j) \notin R \end{cases}$$

III.2 REPRESENTASI RELASI DENGAN MATRIKS

- Dengan kata lain, elemen matriks pada posisi (i,j) bernilai 1 jika a_i dihubungkan dengan b_j dan bernilai 0 jika a_i tidak dihubungkan dengan b_j .

III.2 REPRESENTASI RELASI DENGAN MATRIKS

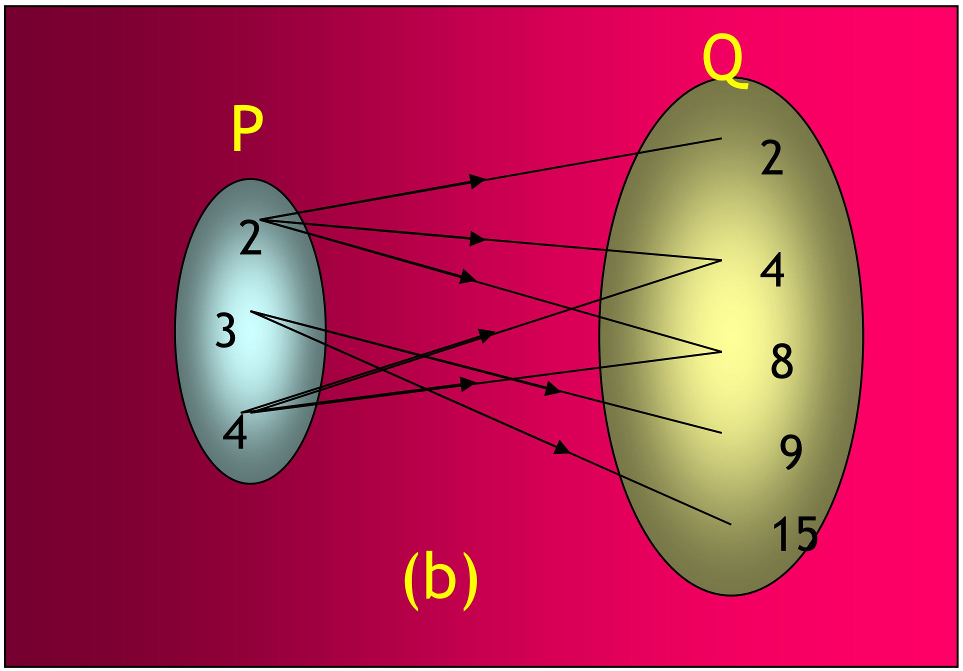
Contoh 9 a



$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

III.2 REPRESENTASI RELASI DENGAN MATRIKS

Contoh 9b



$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

III.3 REPRESENTASI RELASI DENGAN GRAF BERARAH

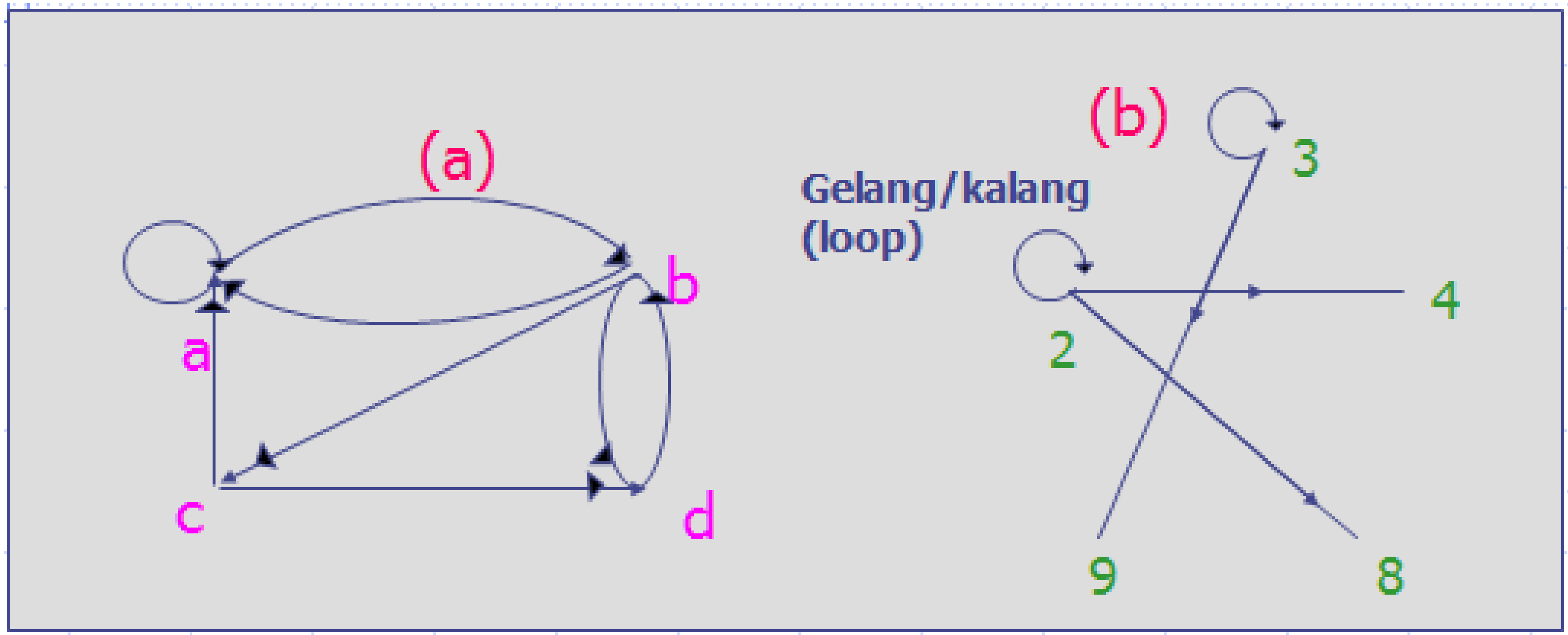
- Tiap elemen himpunan dinyatakan dengan sebuah titik (dan disebut juga simpul atau vertex) dan tiap pasangan terurut dinyatakan dengan busur yang arahnya ditunjukkan dengan sebuah panah.
- Dengan kata lain, jika $(a,b) \in R$, maka sebuah busur dibuat dari simpul *a* ke simpul *b*. **Simpul *a*** disebut **simpul asal** (*initial vertex*) dan **simpul *b*** disebut **simpul tujuan** (*terminal vertex*).

III.3 REPRESENTASI RELASI DENGAN GRAF BERARAH

- Pasangan terurut (a,a) dinyatakan dengan busur dari simpul a ke simpul a sendiri. Busur semacam itu disebut gelang (loop).
- Relasi yang lebih umum menghubungkan lebih dari dua buah himpunan. Relasi tersebut dinamakan relasi *n-ary*)
- Jika n = 2, maka relasinya dinamakan relasi biner (bi = 2). Relasi *n-ary* mempunyai terapan penting di dalam basisdata

III.3 REPRESENTASI RELASI DENGAN GRAF BERARAH

Contoh 11



(a)Relasi R = {(a,a),(a,b),(b,a),(b,c),(b,d),(c,a),(c,d),(d,b)}

(b)Relasi R = {(2,2),(2,4),(2,8),(3,3),(3,9)}

III.4 RELASI INVERSI

- Jika diberikan relasi R pada himpunan A ke himpunan B, kita bisa mendefinisikan relasi baru dari B ke A dengan cara membalik urutan dari setiap pasangan terurut di dalam R. Relasi baru tersebut dinamakan inversi dari relasi semula.

III.4 RELASI INVERSI

Definisi Relasi Invers

- Misalkan R adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B. Invers dari relasi R, dilambangkan dengan R^{-1}, adalah relasi dari B ke A yang didefinisikan oleh :

$$R^{-1} = \{(b,a) \mid (a,b) \in R\}$$

III.4 RELASI INVERSI

Contoh 12

Misalkan $P = \{2,3,4\} \quad dan \quad Q = \{2,4,8,9,15\}$

Jika kita definisikan relasi R dari P ke Q dengan

$$(p,q) \in R \quad jika\ p\ habis\ membagi\ q$$

Maka kita peroleh

$$R = \{(2,2),(2,4),(4,4),(2,8),(4,8),(3,9),(3,15)\}$$

R^{-1} adalah *invers* dari relasi *R*, yaitu dari *Q* ke *P* dengan

$$(q,p) \in R^{-1} \quad jika\ q\ adalah\ kelipatan\ dari\ p$$

Maka kita peroleh

$$R^{-1} = \{(2,2),(4,2),(4,4),(8,2),(8,4),(9,3),(15,3)\}$$

III.4 RELASI INVERSI

Contoh 13

Misalkan : A = {1, 2, 3}, B = {a, b} dan relasi

R = {(1,a), (1,b), (2,a), (2,b), (3,a), (3,b)}

Merupakan relasi dari A pada B. Invers dari relasi R adalah :

$$R^{-1} = \{(a,1),(b,1),(a,2),(b,2),(a,3),(b,3)\}$$

III.4 RELASI INVERSI

- Jika M adalah matriks yang merepresentasikan relasi R,

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- Maka matriks yang merepresentasikan R^{-1}, misalkan N diperoleh dengan melakukan transpose terhadap matriks M

- $N = M^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

III.5 MENGKOMBINASIKAN RELASI

- Karena relasi biner merupakan himpunan pasangan terurut, maka operasi himpunan antara 2 relasi atau lebih juga berlaku. Hasil operasi tersebut juga berupa relasi.
- Dengan kata lain jika R_1 dan R_2 masing-masing adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B, maka $R_1 \cap R_2$, $R_1 \cup R_2$, $R_1 - R_2$, dan $R_1 \oplus R_2$ juga relasi dari A ke B.

III.5 MENGKOMBINASIKAN RELASI

Contoh 14

- $A = \{a,b,c\}$ dan $B = \{a,b,c,d\}$.
- Relasi $R_1 = \{(a,a),(b,b),(c,c)\}$ dan
- Relasi $R_2 = \{(a,a),(a,b),(a,c),(a,d)\}$ adalah relasi dari A ke B

R1 $\cap$ R2 = $\{(a,a)\}$
R1 $\cup$ R2 = $\{(a,a),(b,b),(c,c),(a,b),(a,c),(a,d)\}$
R1 – R2 = $\{(b,b),(c,c)\}$
R2 – R1 = $\{(a,b),(a,c),(a,d)\}$
R1 $\oplus$ R2 = $\{(b,b),(c,c),(a,b),(a,c),(a,d)\}$

III.5 MENGKOMBINASIKAN RELASI

- Contoh 15

Misalkan relasi R1 dan R2 pada himpunan A dinyatakan oleh matriks

$$R_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad dan \quad R_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

maka matriks yang menyatakan $R_1 \cup R_2$ dan $R_1 \cap R_2$ adalah

$$M_{R1 \cup R2} = M_{R1} \vee M_{R2} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \qquad M_{R1 \cap R2} = M_{R1} \wedge M_{R2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

III.6 KOMPOSISI RELASI

Definisi

- Misalkan R adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B, dan S adalah relasi dari himpunan B ke himpunan C. Komposisi R dan S , dinotasikan dengan :

S o R = {(a,c)|a $\in$ A, c $\in$ C, dan untuk beberapa b $\in$ B, (a,b) $\in$ R, dan (b,c) $\in$ S }

III.6 KOMPOSISI RELASI

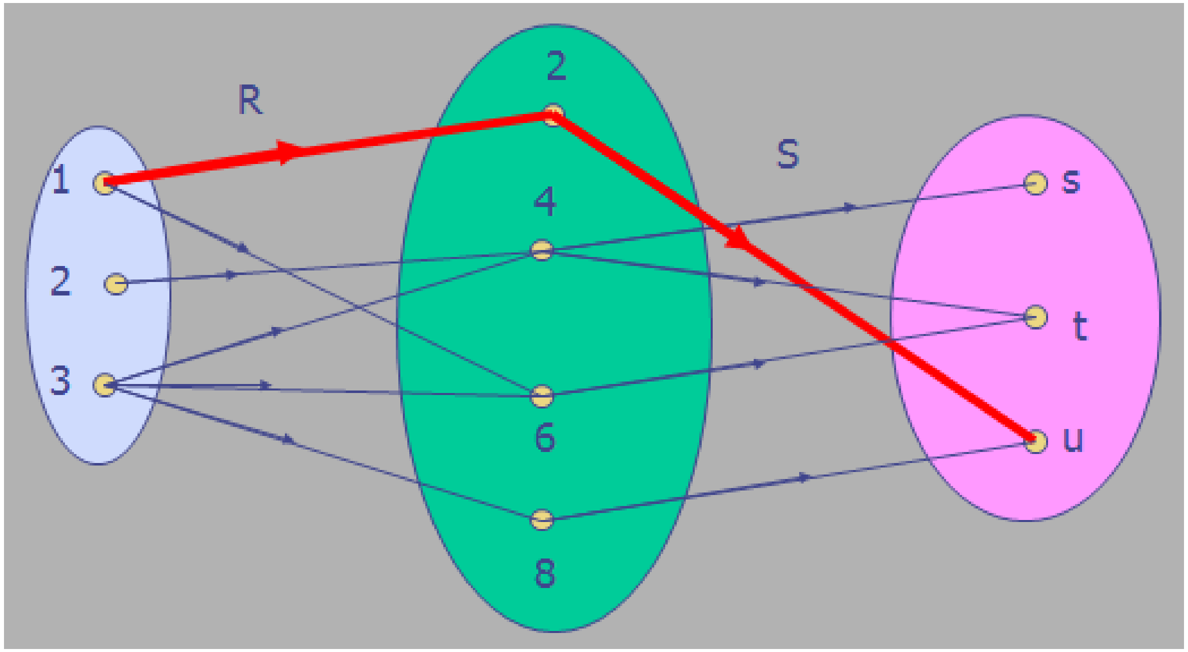
Contoh 16

Misalkan

R={(1,2),(1,6),(2,4),(3,4),(3,6),(3,8)} adalah relasi dari himpunan {1,2,3} ke himpunan {2,4,6,8} dan S={(2,u), (4,s), (4,t), (6,t), (8,u)} adalah relasi dari himpunan {2,4,6,8} ke himpunan {s,t,u}. Maka komposisi relasi R dan S adalah :

III.6 KOMPOSISI RELASI

- $R \circ S$ = {(1,u),(1,t),(2,s),(2,t),(3,s),(3,t),(3,u)} Komposisi relasi R dan S lebih jelas jika diperagakan dengan diagram panah seperti yang tampak pada gambar.



III.6 KOMPOSISI RELASI

- Contoh 17

Misalkan

$A = \{x,y,z\}$, $B = \{a,b,c,d\}$, $C = \{1,2,3,4,5\}$

R relasi dari A ke B dan S relasi dari B ke C, misalkan : $R = \{(x,a),(x,b),(y,b),(y,c),(y,d),(z,d)\}$

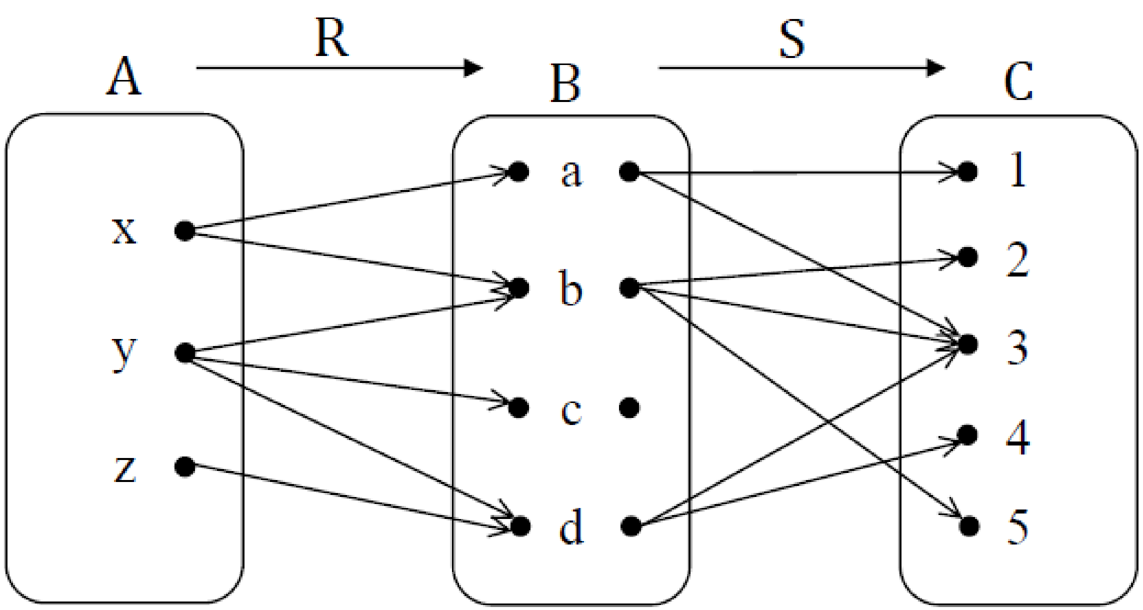
dan $S = \{(a,1),(a,3),(b,2),(b,3),(b,5),(d,3),(d,4)\}$

Maka $R \circ S$ *adalah* …..

III.6 KOMPOSISI RELASI

Contoh 8

Misalkan A = {x,y,z}, B = {a,b,c,d}, C = {1,2,3,4,5}. R relasi dari A ke B dan S relasi dari B ke C.
Misalkan R = {(x,a),(x,b),(y,b),(y,c),(y,d),(z,d)} dan
S = {(a,1),(a,3),(b,2),(b,3),(b,5),(d,3),(d,4)}maka
RS={(x,1),(x,2),(x,3),(x,5),(y,2),(y,3),(y,5),(y,4),(z,3),(z,4)}.



III.7 SIFAT-SIFAT RELASI

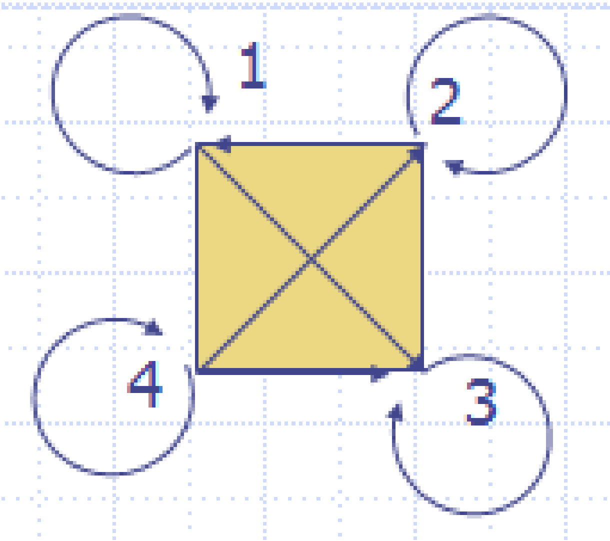
Relasi biner yang didefinisikan pada sebuah himpunan mempunyai beberapa sifat, yaitu :

- Refleksif *(Reflexive)*
- Simetris/setangkup dan anti simetris (tolak setangkup)
- Menghantar (*transitive*)

III.7.1 REFLEKSIF

- Definisi :

  Relasi R pada himpunan A disebut refleksif jika (a,a) ∈ R untuk setiap a ∈ A



III.7.1 REFLEKSIF

- Relasi yang bersifat refleksif mempunyai matriks yang elemen diagonal utamanya semua bernilai 1, atau m_{ij}=1, untuk i=1,2,…,n sedangkan graf berarah dari relasi yang bersifat refleksif dicirikan dengan adanya gelang pada setiap simpulnya.

III.7.1 REFLEKSIF

Contoh 18

- Misalkan A={1,2,3,4} dan relasi R dibawah ini didefinisikan pada himpunan A, maka :
- Relasi R = {(1,1),(1,3),(2,1),(2,2),(3,3),(4,2),(4,3),(4,4)} bersifat reflektif karena terdapat elemen yang berbentuk (a,a), yaitu (1,1),(2,2),(3,3) dan (4,4).

- Relasi R = {(1,1),(2,2),(2,3),(4,2),(4,3),(4,4)} tidakbersifat reflektif karena (3,3) $\notin$ R.

III.7.2 SETANGKUP DAN TOLAK SETANGKUP

- Relasi R pada himpunan A disebut **simetris/setangkup** jika $(a,b) \in R$, maka $(b,a) \in R$, untuk semua $a,b \in A$.

- Relasi R pada himpunan A disebut **tidak setangkup** jika $(a,b) \in R$ sedemikian sehingga $(b,a) \notin R$

III.7.2 SETANGKUP DAN TOLAK SETANGKUP

- Relasi R pada himpunan A disebut **anti simetris/tolak-setangkup** jika $(a,b) \in R$ dan $(b,a) \in R$ hanya jika $a = b$, untuk semua $a, b \in A$.
- Relasi R pada himpunan A **tidak tolak-setangkup** jika ada elemen berbeda a dan b sedemikian sehingga $(a,b) \in R$ dan $(b,a) \in R$

III.7.2 SETANGKUP DAN TOLAK SETANGKUP

Contoh 19

- Misalkan A={1,2,3,4} dan relasi R dibawah ini didefinisikan pada himpunan A, maka

a. Relasi R {(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(2,4),(4,2),(4,4)} bersifat setangkup karena jika (a,b) $\in$R maka (b,a) juga $\in$R.

Disini (1,2)dan(2,1)$\in$R begitu juga (2,4) dan (4,2)$\in$R

b. Relasi R {(1,1),(2,3),(2,4),(4,2)} tidak setangkup karena (2,3) $\in$ R, tetapi (3,2) $\notin$R

III.7.2 SETANGKUP DAN TOLAK SETANGKUP

c. Relasi R {(1,1),(2,2),(3,3)} tolak setangkup karena (1,1)$\in$ R dan 1=1 , (2,2) $\in$ R dan 2=2 , (3,3) $\in$ R dan 3=3.

Perhatikan bahwa R juga setangkup.

d. Relasi R {(1,1),(1,2),(2,2),(2,3)} tidak tolak setangkup karena 2 $\neq$ 3

(1,1) $\in$ R dan 1=1 , dan (2,2) $\in$ R dan 2=2.

Perhatikan bahwa R tidak setangkup.

$\not\in$

III.7.3 MENGHANTAR (TRANSITIVE)

Definisi

- Relasi R pada himpunan A disebut **menghantar** jika $(a,b) \in R$, $(b,c) \in R$, maka $(a,c) \in R$ untuk semua $a,b,c \in A$.

III.7.3 MENGHANTAR (TRANSITIVE)

Contoh 20

Misalkan A={1,2,3,4}, dan relasi R di bawah ini didefinisikan pada himpunan A, maka

R={(2,1),(3,1),(3,2),(4,1),(4,2),(4,3)}

bersifat menghantar

Pasangan berbentuk

(a,b)	(b,c)	(a,c)
(3,2)	(2,1)	(3,1)
(4,2)	(2,1)	(4,1)
(4,3)	(3,1)	(4,1)
(4,3)	(3,2)	(4,2)

III.7.3 MENGHANTAR (TRANSITIVE-2)

Contoh 21

a. R = {(1,1), (2,3),(2,4),(4,2)}

- tidak menghantar karena (2,4) dan (4,2) $\in$ R, tetapi (2,2) $\notin$ R, begitu juga (4,2) dan (2,3) $\in$ R tetapi (4,3) $\notin$ R

b. Relasi R={(2,1), (3,1), (3,2), (4,1), (4,2), (4,3)}

- menghantar karena (3,2) dan (2,1); (4,2) dan (2,1); (4,3) dan (3,1); (4,3) dan (3,2) adalah $\in$ R dan (3,1) ; (4,1) dan (4,2) juga $\in$ R

c. R={(1,1),(1,2),(1,4), (2,1),(2,2),(3,3),(4,1), (4,4)}

- Tidak menghantar karena (4,1) dan (1,2) $\in$ R tetapi (4,2) $\notin$ R

SELESAIKAN SOAL BERIKUT

1. Hitunglah hasil transpose dari matriks A

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

2. Hitunglah hasil penjumlahan dan Perkalian matriks A dan B

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Tentukan hasil perkalian kartesian A×B

$$A = \{1, 2, 3\}, \quad B = \{a, b, c\}$$

4. Diberikan relasi berikut:

$$R = \{(x, y), (y, z), (z, x)\}$$

Representasikan relasi tersebut dalam bentuk matriks jika A={x,y,z}

5. Hitung komposisi relasi S∘R

$$R = \{(1, 2), (2, 3)\}, \quad S = \{(2, 4), (3, 5)\}$$