

# ALJABAR LINIER DAN MATRIKS

---

MATRIKS

(DETERMINAN, INVERS, TRANSPOSE)

# Macam Matriks

---

## □ Matriks Nol (0)

Matriks yang semua entrinya nol.

$$\text{Ex: } \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

## □ Matriks Identitas (I)

Matriks persegi dengan entri pada diagonal utamanya 1 dan 0 pada tempat lain.

$$\text{Ex: } I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

---

# Matriks Diagonal

---

- Matriks yang semua entri non diagonal utamanya nol.

Secara umum:

$$D = \begin{pmatrix} d_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n \end{pmatrix}$$

Ex:  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}$

---

# Matriks Segitiga

---

- Matriks persegi yang semua entri di atas diagonal utamanya nol disebut **matriks segitiga bawah**.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{pmatrix}$$

- Matriks persegi yang semua entri di bawah diagonal utamanya nol disebut **matriks segitiga atas**.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$$

---

# Matriks Simetris

---

- Matriks persegi A disebut simetris jika

$$A = A^t$$

- Ex:  $\begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 4 & -3 & 0 \\ 5 & 0 & 7 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} d_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & d_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & d_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d_4 \end{pmatrix}$
-

# Transpose Matriks (1)

---

- Jika  $A$  matriks  $m \times n$ , maka transpose dari matriks  $A$  ( $A^t$ ) adalah matriks berukuran  $n \times m$  yang diperoleh dari matriks  $A$  dengan menukar baris dengan kolom.

Ex:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} \rightarrow A^t = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

---

# Transpose Matriks (2)

---

□ Sifat:

1.  $(A^t)^t = A$

2.  $(A \pm B)^t = A^t \pm B^t$

3.  $(AB)^t = B^t A^t$

4.  $(kA)^t = kA^t$

---

# Invers Matriks (1)

---

- Jika  $A$  adalah sebuah matriks persegi dan jika sebuah matriks  $B$  yang berukuran sama bisa didapatkan sedemikian sehingga  $AB = BA = I$ , maka  $A$  disebut **bisa dibalik** dan  $B$  disebut **invers** dari  $A$ .
  - Suatu matriks yang dapat dibalik mempunyai tepat satu invers.
-

# Invers Matriks (2)

---

□ Ex:

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ adalah invers dari } A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$$

karena

$$AB = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

dan

$$BA = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

---

# Invers Matriks (3)

---

- Cara mencari invers khusus matriks 2x2:

Jika diketahui matriks  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

maka matriks A dapat dibalik jika  $ad-bc \neq 0$ ,  
dimana inversnya bisa dicari dengan rumus

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{d}{ad - bc} & -\frac{b}{ad - bc} \\ -\frac{c}{ad - bc} & \frac{a}{ad - bc} \end{pmatrix}$$

---

# Invers Matriks (4)

---

□ Ex:

Carilah invers dari  $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

Penyelesaian:

$$A^{-1} = \frac{1}{2(3) - (-5)(-1)} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$$

(Bagaimana jika matriksnya tidak 2x2???)

---

# Invers Matriks (5)

---

## □ Sifat:

Jika A dan B adalah matriks-matriks yang dapat dibalik dan berukuran sama, maka:

1. AB dapat dibalik
  2.  $(AB)^{-1} = B^{-1} A^{-1}$
-

# Pangkat Matriks (1)

---

- Jika  $A$  adalah suatu matriks persegi, maka dapat didefinisikan pangkat bulat tak negatif dari  $A$  sebagai:

$$A^0 = I, A^n = \underbrace{A A \dots A}_{n \text{ faktor}} \quad (n \geq 0)$$

- Jika  $A$  bisa dibalik, maka didefinisikan pangkat bulat negatif sebagai

$$A^{-n} = (A^{-1})^n = \underbrace{A^{-1} A^{-1} \dots A^{-1}}_{n \text{ faktor}}$$

---

# Pangkat Matriks (2)

---

- Jika  $A$  adalah matriks persegi dan  $r, s$  adalah bilangan bulat, maka:

1.  $A^r A^s = A^{r+s}$

2.  $(A^r)^s = A^{rs}$

- Sifat:

1.  $A^{-1}$  dapat dibalik dan  $(A^{-1})^{-1} = A$

2.  $A^n$  dapat dibalik dan  $(A^n)^{-1} = (A^{-1})^n, n=0,1,2,\dots$

3. Untuk sebarang skalar tak nol  $k$ , matriks  $kA$  dapat dibalik dan

$$(kA)^{-1} = \frac{1}{k} A^{-1}$$

---

# Invers Matriks Diagonal

---

□ Jika diketahui matriks diagonal

$$D = \begin{pmatrix} d_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n \end{pmatrix}$$

maka inversnya adalah

$$D^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{d_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{d_2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{d_n} \end{pmatrix}$$

---

# Pangkat Matriks Diagonal

---

- Jika diketahui matriks diagonal

$$D = \begin{pmatrix} d_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n \end{pmatrix}$$

maka pangkatnya adalah

$$D^k = \begin{pmatrix} d_1^k & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_2^k & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & d_n^k \end{pmatrix}$$

---

# Invers Matriks dengan OBE (1)

---

- Caranya hampir sama dengan mencari penyelesaian SPL dengan matriks (yaitu dengan eliminasi Gauss atau Gauss-Jordan)
  - $A^{-1} = E_k E_{k-1} \dots E_2 E_1 I_n$   
dengan E adalah matriks dasar/  
matriks elementer (yaitu matriks yang diperoleh dari matriks I dengan melakukan sekali OBE)
-

# Invers Matriks dengan OBE (2)

---

- Jika diketahui matriks  $A$  berukuran persegi, maka cara mencari inversnya adalah reduksi matriks  $A$  menjadi matriks identitas dengan OBE dan terapkan operasi ini ke  $I$  untuk mendapatkan  $A^{-1}$ .
  - Untuk melakukannya, sandingkan matriks identitas ke sisi kanan  $A$ , sehingga menghasilkan matriks berbentuk  $[A \mid I]$ .
  - Terapkan OBE pada matriks  $A$  sampai ruas kiri tereduksi menjadi  $I$ . OBE ini akan membalik ruas kanan dari  $I$  menjadi  $A^{-1}$ , sehingga matriks akhir berbentuk  $[I \mid A^{-1}]$ .
-

# Invers Matriks dengan OBE (3)

---

□ Ex:

Cari invers untuk  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 3 \\ 1 & 0 & 8 \end{pmatrix}$

Penyelesaian:

$$\left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 3 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 8 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right) \xleftarrow[\begin{matrix} b_2 - 2b_1 \\ b_3 - b_1 \end{matrix}]{\phantom{\rightarrow}} \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 5 & -1 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

---

# Invers Matriks dengan OBE (4)

---

□ Penyelesaian Cont.

$$\begin{array}{c} \leftarrow b_3 + 2b_2 \rightarrow \\ \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -5 & 2 & 1 \end{array} \right) \end{array} \xleftarrow{-b_3} \begin{array}{c} \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 5 & -2 & -1 \end{array} \right) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \leftarrow \begin{array}{l} b_1 - 3b_3 \\ b_2 + 3b_3 \end{array} \rightarrow \\ \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 0 & -14 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 13 & -5 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 & -2 & -1 \end{array} \right) \end{array} \xleftarrow{b_1 - 2b_2} \begin{array}{c} \left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & -40 & 16 & 9 \\ 0 & 1 & 0 & 13 & -5 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 & -2 & -1 \end{array} \right) \end{array}$$

---

# Invers Matriks dengan OBE (6)

---

## □ Penyelesaian Cont. (2)

Jadi

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} -40 & 16 & 9 \\ 13 & -5 & -3 \\ 5 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

(Adakah cara lain???)

---

# Determinan Matriks 2x2 (1)

---

- Jika  $A$  adalah matriks persegi, determinan matriks  $A$  (notasi:  $\det(A)$ ) adalah jumlah semua hasil kali dasar bertanda dari  $A$ .
  - Jika diketahui matriks berukuran 2x2,  
 $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  maka determinan matriks  $A$  adalah:  $\det(A) = |A| = ad - bc$
-

# Determinan Matriks 2x2 (2)

---

□ Ex:

Jika diketahui matriks  $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$

$$\text{maka } |P| = (2 \times 5) - (3 \times 4) = -2$$

(Bagaimana kalau matriksnya tidak berukuran 2x2???)

---

# Determinan Matriks 3x3 (1)

- Untuk matriks berukuran 3x3, maka determinan matriks dapat dicari dengan aturan Sarrus.

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} \begin{matrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \\ a_{3,1} & a_{3,2} \end{matrix}$$

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = a_{1,1}a_{2,2}a_{3,3} + a_{1,2}a_{2,3}a_{3,1} + a_{1,3}a_{2,1}a_{3,2} - a_{3,1}a_{2,2}a_{1,3} - a_{3,2}a_{2,3}a_{1,1} - a_{3,3}a_{2,1}a_{1,2}$$

# Determinan Matriks 3x3 (2)

---

□ Ex:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \text{ tentukan determinan A}$$

$$\left( \begin{array}{ccc|cc} 1 & 2 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 4 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 3 & 2 \end{array} \right) = (5)(1) + (4)(3) + (4)(2) - (5)(3) - (4)(1) - (4)(2)$$

---

# Determinan Matriks nxn (1)

---

- Untuk matriks nxn, digunakan ekspansi kofaktor.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \quad \text{tentukan determinan } A$$

Pertama buat minor dari  $a_{11}$

$$M_{11} = \begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \det M = a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32}$$

Kemudian kofaktor dari  $a_{11}$  adalah

$$c_{11} = (-1)^{1+1} M_{11} = (-1)^{1+1} a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32}$$

# Determinan Matriks nxn (2)

---

- Kofaktor dan minor hanya berbeda tanda  $c_{ij} = \pm M_{ij}$ .
- Untuk membedakan apakah kofaktor pada  $ij$  bernilai  $+$  atau  $-$ , bisa dilihat pada gambar ini, atau dengan perhitungan  $c_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$ .

$$\begin{bmatrix} + & - & + & - & + & \dots \\ - & + & - & + & - & \dots \\ + & - & + & - & + & \dots \\ - & + & - & + & - & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}$$

---

# Determinan Matriks nxn (3)

---

- Determinan matriks dengan ekspansi kofaktor pada baris pertama

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

maka determinan dari matriks tersebut dengan ekspansi kofaktor adalah,

$$\begin{aligned} \det(A) &= a_{11} \begin{bmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} - a_{12} \begin{bmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{bmatrix} + a_{13} \begin{bmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{bmatrix} \\ &= a_{11}(a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32}) - a_{12}(a_{21}a_{33} - a_{23}a_{31}) + a_{13}(a_{21}a_{32} - a_{22}a_{31}) \\ &= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{11}a_{23}a_{32} \end{aligned}$$

---

# Determinan Matriks nxn (4)

---

□ Ex:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{tentukan determinan } A \text{ dengan metode ekspansi kofaktor baris pertama}$$

$$\det(A) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} = 1 \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = 1(-3) - 2(-8) + 3(-7) = -8$$

---

# Adjoint Matriks (1)

---

- Jika diketahui matriks  $3 \times 3$   $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$
- Kofaktor dari matriks tersebut adalah:

$$c_{11} = 9 \qquad c_{12} = 8 \qquad c_{13} = -2$$

$$c_{21} = -3 \qquad c_{22} = -1 \qquad c_{23} = 4$$

$$c_{31} = -6 \qquad c_{32} = -12 \qquad c_{33} = 3$$

- Matriks kofaktor yang terbentuk  $\begin{pmatrix} 9 & 8 & -2 \\ -3 & -1 & 4 \\ -6 & -12 & 3 \end{pmatrix}$
-

# Adjoint Matriks (2)

---

- Adjoint matriks didapat dari transpose matriks kofaktor, didapat:

$$\begin{pmatrix} 9 & 8 & -2 \\ -3 & -1 & 4 \\ -6 & -12 & 3 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 9 & -3 & -6 \\ 8 & -1 & -12 \\ -2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

# Invers Matriks nxn (1)

---

□ Rumus:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A)$$

dengan  $\det(A) \neq 0$

□ Ex: Cari invers dari

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

---

# Invers Matriks nxn (2)

---

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \square \det(A) &= 3(1)(1) + (-1)(4)(2) + 2(0)(-2) - \\ & 2(1)(2) - (-2)(4)(3) - 1(0)(-1) \\ & = 3 - 7 - 0 - 4 + 24 + 0 = 16 \end{aligned}$$

$$\square \text{Adjoint } A = \begin{pmatrix} 9 & -3 & -6 \\ 8 & -1 & -12 \\ -2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\square \text{Maka } A^{-1} = \frac{1}{16} \begin{pmatrix} 9 & -3 & -6 \\ 8 & -1 & -12 \\ -2 & 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9/16 & -3/16 & -3/8 \\ 1/2 & -1/16 & -3/4 \\ -1/8 & 1/4 & 3/16 \end{pmatrix}$$

---

# Metode Cramer (1)

---

- Digunakan untuk mencari penyelesaian SPL selain dengan cara eliminasi-substitusi dan eliminasi Gauss/Gauss-Jordan.
  - Metode Cramer hanya berlaku untuk mencari penyelesaian SPL yang mempunyai tepat 1 solusi.
-

# Metode Cramer (2)

---

- Diketahui SPL dengan n persamaan dan n variabel

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n = b_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n = b_2$$

.....

$$a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \dots + a_{nn} x_n = b_n$$

dibentuk matriks

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

---

# Metode Cramer (3)

---

- Syaratnya  $|A| \neq 0$
- Penyelesaian untuk variabel-variabelnya adalah:

$$x_1 = \frac{|A_1|}{|A|}, x_2 = \frac{|A_2|}{|A|}, \dots, x_n = \frac{|A_n|}{|A|}$$

dengan  $|A_i|$  adalah determinan A dengan mengganti kolom ke-i dengan B.

---

# Metode Cramer (4)

---

□ Ex:

Carilah penyelesaian dari:

$$2x + 3y - z = 5$$

$$x + 2z = -4$$

$$-x + 4y - z = 6$$

---

# Soal

---

□ Buktikan

$$\begin{vmatrix} a_1 + \lambda_1 t & a_2 + \lambda_2 t & a_3 + \lambda_3 t \\ a_1 t + \lambda_1 & a_2 t + \lambda_2 & a_3 t + \lambda_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} = (1 - t^2) \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

□ Buktikan

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} = (b - a)(c - a)(c - b)$$

---

# Tugas

---

- ❑ Buat program untuk menghitung determinan matriks dengan ekspansi kofaktor dengan bahasa C++ !
  - ❑ Input berupa ukuran matriks (harus persegi), elemen-elemen matriks, baris/kolom yang akan dijadikan patokan.
  - ❑ Output berupa matriks yang bersangkutan dengan nilai determinannya.
  - ❑ Dikumpulkan di [yessica\\_24@yahoo.com](mailto:yessica_24@yahoo.com) paling lambat saat TTS !
-

# Kuis

---

□ Cari  $a, b, c$  agar  $\begin{pmatrix} -8 & 5+2b & 3a+2 \\ a+b-c-5 & 1 & -c+1 \\ a-8 & 2c+4 & 0 \end{pmatrix}$  simetris

□ Cari invers dari  $\begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$

□ Cari matriks diagonal  $A$  supaya  $A^5 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

□ Cari nilai  $x$  supaya  $\begin{vmatrix} x & - & \\ 3 & 1-x & \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & - \\ 2 & x & - \\ 1 & 3 & x- \end{vmatrix}$

---