



GRAFIKA KOMPUTER 1

TRANSFORMASI KOMPOSISI 3D



TRANSFORMASI KOMPOSISI

- Himpunan rotasi, penyekalaan dan translasi dapat di *konkatenasi* kan bersama-sama akan menghasilkan ***net transformasikan matriks*** atau disebut juga dengan **Matriks Komposisi.**



TRANSFORMASI KOMPOSISI

Misalkan dilakukan transformasi berurutan sbb.

- $V' = \mathbf{R} \times V$; Titik V dirotasi, lalu
- $V'' = \mathbf{D} \times V'$; didilatasi (skala), lalu
- $V''' = \mathbf{T} \times V''$; ditranslasikan

Maka dapat diperoleh persamaan transformasinya:

- $V''' = \mathbf{T} \times \mathbf{D} \times \mathbf{R} \times V$ (perhatikan urutannya..!!!)

Dengan matriks komposisinya (K) :

- $K = \mathbf{T} \times \mathbf{D} \times \mathbf{R}$

Sehingga persamaan transformasinya disederhanakan :

- $V''' = K \times V$



TRANSFORMASI KOMPOSISI

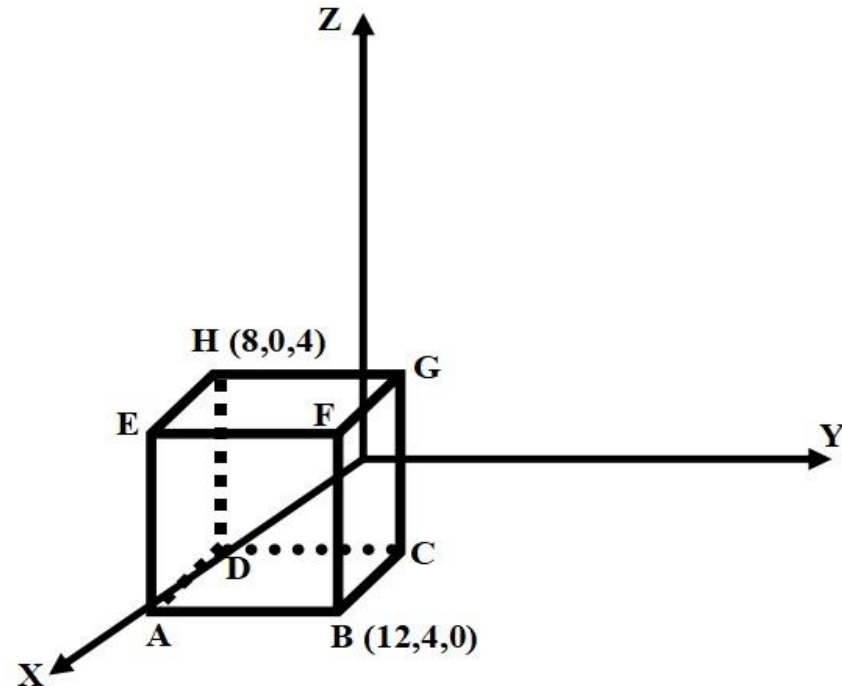
- Operasi translasi bersifat komutatif.
- Operasi rotasi tidak bersifat komutatif.
 - $R_1R_2 \neq R_2R_1$
- Operasi matriks komposisi tidak bersifat komutatif, tapi bersifat asosiatif.
 - $K = (\mathbf{T} \times \mathbf{D}) \times \mathbf{R} = \mathbf{T} \times (\mathbf{D} \times \mathbf{R})$

Contoh Soal:

- Perhatikan Gambar Kubus berikut. Objek Kubus tersebut di transformasikan secara berurutan sebagai berikut :
 - ditranslasi 8 satuan ke belakang dan 6 satuan ke atas, kemudian
 - Dilakukan perbesaran 2 kali ke depan, lalu
 - dilanjutkan dengan diputar 90° searah jarum jam dengan sumbu putarnya sumbu Z.

Tentukan:

- Matriks Dilatasi, Translasi , Rotasi dan Komposisinya.
- Titik-titik bayangan bangun hasil akhir transformasi berdasarkan matriks komposisi.
- Gambarkan bangun hasil akhir transformasi tersebut.



- Digeser 8 satuan ke belakang dan 6 satuan ke atas, lalu
- Dilakukan perbesaran 2 kali ke depan, kemudian
- Diputar 90° searah jarum jam dengan sumbu putarnya sumbu Z

Jawab Contoh Soal:

a. Matriks Translasi :

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -8 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriks Dilatasi :

$$D = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriks Rotasi :

$$R = \begin{bmatrix} \cos 90 & \sin 90 & 0 & 0 \\ -\sin 90 & \cos 90 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- Digeser 8 satuan ke belakang dan 6 satuan ke atas, lalu
- Dilakukan perbesaran 2 kali ke depan, kemudian
- Diputar 90° searah jarum jam dengan sumbu putarnya sumbu Z

Jawab Contoh Soal:

Matriks Komposisi = K

$$K = R \times D \times T$$

$$K = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -8 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$K = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -8 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Jadi matriks Komposisinya :

$$K = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$K = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Jawab Contoh Soal:

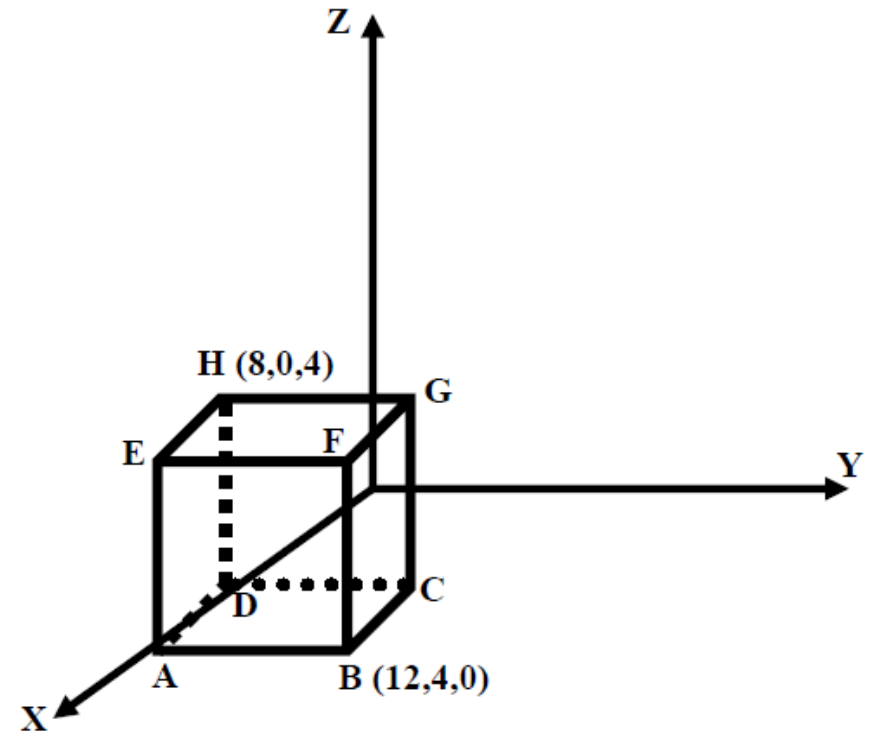
B : Titik-titik sudut balok hasil transformasi akhir (dari Komposisi).

$$A' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -8 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$B' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 4 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -8 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$C' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 4 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$D' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$$



$$K = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

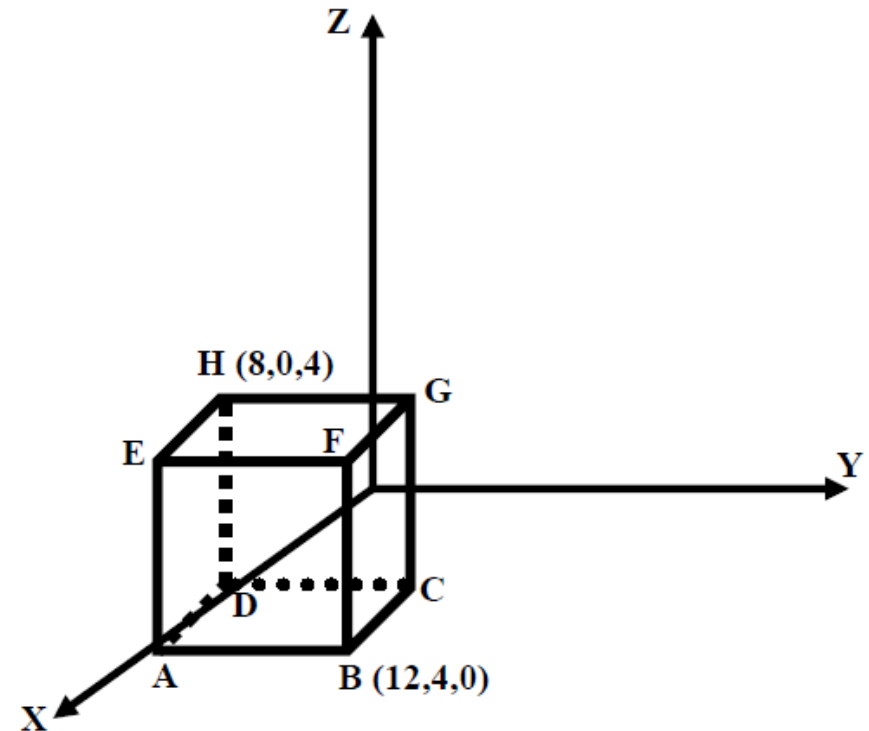
Jawab Contoh Soal:

$$E' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 0 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -8 \\ 10 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$F' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 4 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ -8 \\ 10 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$G' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 4 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \\ 10 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$H' = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & 16 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ 0 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \\ 1 \end{bmatrix}$$





Jawab Contoh Soal:

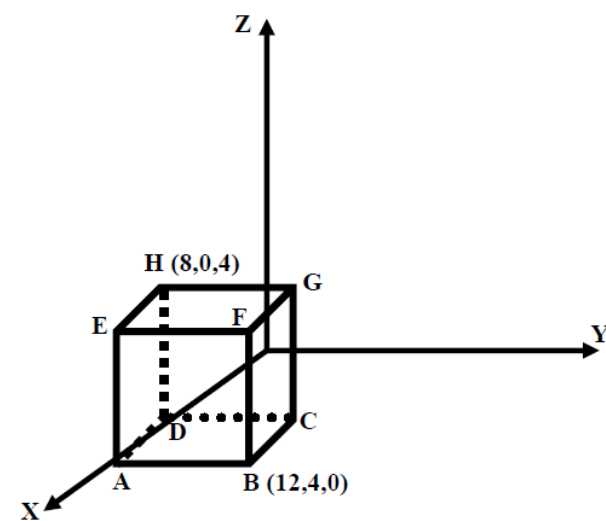
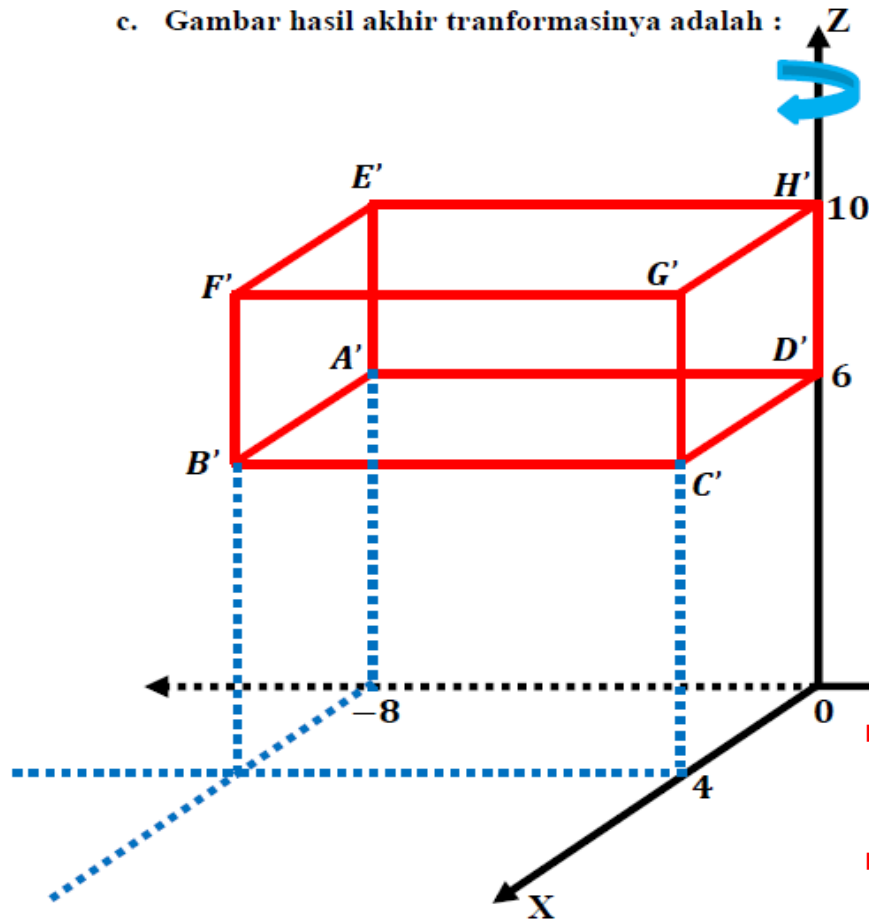
Jadi koordinat titik-titik sudut bangun hasil akhir transformasinya adalah :

- $A' = (0, -8, 6)$
- $B' = (4, -8, 6)$
- $C' = (4, 0, 6)$
- $D' = (0, 0, 6)$
- $E' = (0, -8, 10)$
- $F' = (4, -8, 10)$
- $G' = (4, 0, 10)$
- $H' = (0, 0, 10)$

Jawab

Contoh Soal:

c. Gambar hasil akhir transformasinya adalah :



■ **Koordinat titik-titik sudut bangun hasil akhir transformasinya :**

- $A' = (0, -8, 6)$ $E' = (0, -8, 10)$
- $B' = (4, -8, 6)$ $F' = (4, -8, 10)$
- $C' = (4, 0, 6)$ $G' = (4, 0, 10)$
- $D' = (0, 0, 6)$ $H' = (0, 0, 10)$

- ditranslasi 8 satuan ke belakang dan 6 satuan ke atas, kemudian
- perbesaran 2 kali ke depan, lalu
- diputar 90° searah jarum jam dengan sumbu putarnya sumbu Z.

PENUTUP