



GRAFIKA KOMPUTER

- ❑ Fitri Ayuning Tyas, S. Kom
- ❑ yas.0373@gmail.com
- ❑ 081804767700
- ❑ tyas-tamimy.com

TRANSFORMASI GEOMETRI



Materi:

- A. Pendahuluan
- B. Tujuan Transformasi
- C. Proses Transformasi
- D. Penggeseran (*translation*)
- E. Penskalaan (*scaling*)
- F. Pemutaran (*rotation*)

A. Pendahuluan



- Transformasi geometri digunakan untuk memberikan **metode-metode perubahan bentuk dan posisi** dari sebuah obyek.
- Transformasi membantu menyederhanakan tugas-tugas dari pemodelan geometri (*geometric modeling*), animasi, dan rendering.
- Transformasi yang paling banyak digunakan di dalam grafika komputer adalah **transformasi *affin* (*affine transformation*)**, yang mempunyai bentuk sangat sederhana, antara lain adalah:
 1. **Penggeseran (*translation*)**
 2. **Penskalaan (*scaling*)**
 3. **Pemutaran (*rotation*)**

B. Tujuan Transformasi



- Pada dasarnya, transformasi adalah memindahkan objek tanpa merusak bentuk dengan **tujuan**:
 1. Merubah atau menyesuaikan komposisi pemandangan
 2. Memudahkan membuat objek yang simetris
 3. Melihat objek dari sudut pandang yang berbeda
 4. Memindahkan satu atau beberapa objek dari satu tempat ke tempat lain, ini biasa dipakai untuk animasi komputer

C. Proses Transformasi



- Proses transformasi dilakukan dengan **mengalikan matriks objek** dengan **matrik transformasi**, sehingga **menghasilkan matriks baru** yang berisi **koordinat objek hasil transformasi**.
- **Contoh:** Apabila sebuah garis yang melalui titik A(0,1) dan titik B(2,3) ditransformasikan dengan matriks: $[T] = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$

Maka hasilnya $[L][T]$ adalah $= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$

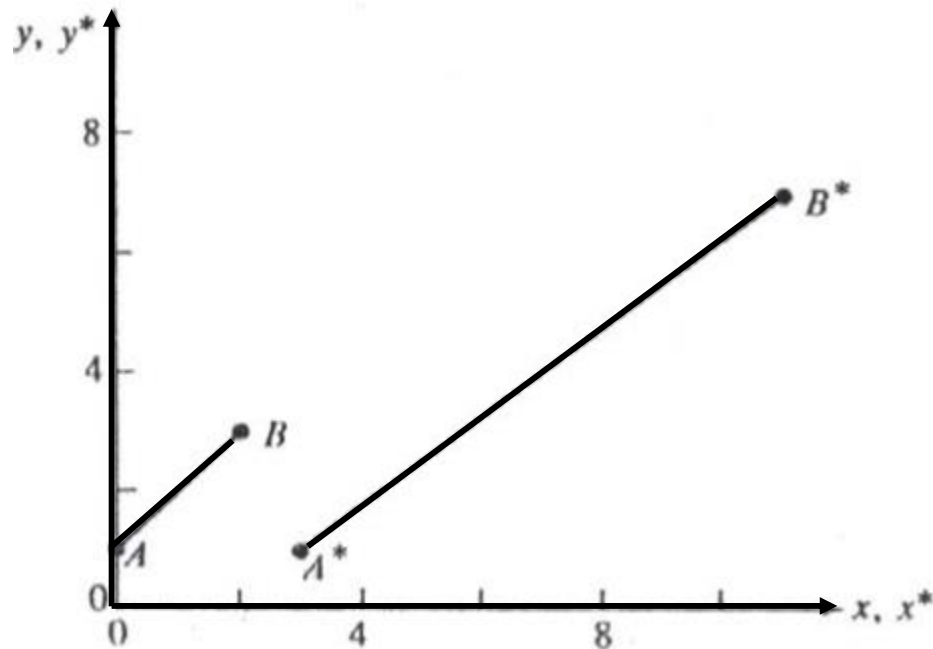
Matriks Baru
 $[L^*]$

$$= \begin{bmatrix} 0.1 + 1.3 & 0.2 + 1.1 \\ 2.1 + 3.3 & 2.2 + 3.1 \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 11 & 7 \end{bmatrix}$$

C. Proses Transformasi (lanjut)



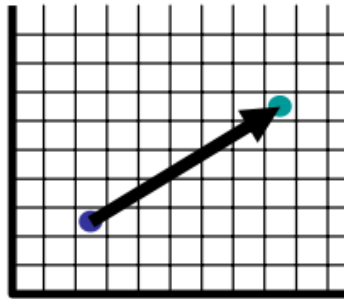
- Secara visual proses transformasi diilustrasikan gambar berikut:



D. Pergeseran (Translasi)



- **Translasi** adalah suatu pergerakan/ perpindahan semua titik dari objek pada suatu jalur lurus sehingga menempati posisi baru.



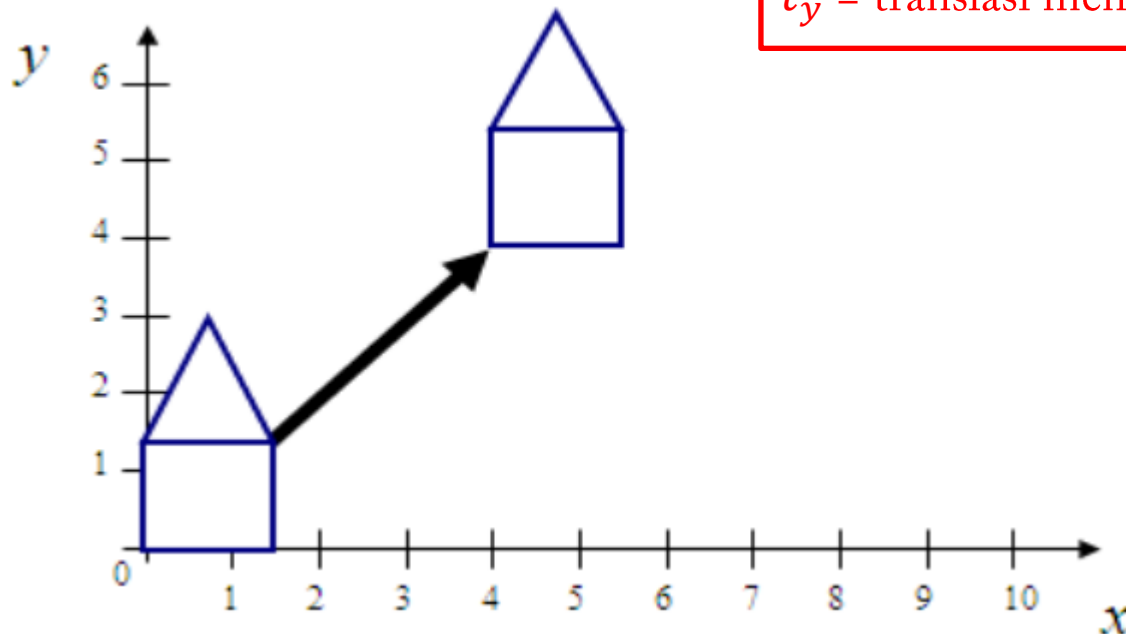
- Pergeseran tersebut dapat dinotasikan:
$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}$$
- Translasi adalah **transformasi dengan bentuk yang tetap**, memindahkan objek apa adanya. Dalam operasi translasi, setiap titik pada suatu entitas yang ditranslasi **bergerak dalam jarak yang sama**. Pergerakan tersebut dapat berlaku dalam arah sumbu X saja, atau dalam arah sumbu Y saja atau keduanya.

D. Pergeseran (Translasi) (lanjut)



- Sebuah titik $A(x, y)$ digeser searah sumbu X sejauh t_x dan searah sumbu Y sejauh t_y . Perhatikan gambar berikut:

t_x = translasi menurut sumbu X
 t_y = translasi menurut sumbu Y



D. Pergeseran (Translasi) (lanjut)



- Maka titik hasil pergeseran adalah: $x' = x + t_x$
 $y' = y + t_y$
- atau dinotasikan: $x' = x + 0.y + t_x$
 $y' = 0.x + y + t_y$
- atau dalam bentuk matriks:
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix}$$

(x, y) = titik asal sebelum translasi
 (x', y') = titik baru hasil translasi

D. Pergeseran (Translasi) (lanjut)



Latihan Soal!

- Tentukan posisi dari segitiga ABC yang dibentuk oleh titik-titik A(20,20), B(100,20) dan C(60,120) jika dilakukan penggeseran pada $\begin{bmatrix} 80 \\ 70 \end{bmatrix}$

- Jawab:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 20 & 100 & 60 \\ 20 & 20 & 120 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 80 & 80 & 80 \\ 70 & 70 & 70 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 180 & 140 \\ 90 & 90 & 190 \end{bmatrix}$$

Sehingga $A'(100,90)$, $B'(180,90)$ dan $C' (140,190)$

D. Pergeseran (Translasi) (lanjut)



TUGAS

- Tentukan koordinat baru untuk menggambarkan translasi suatu objek berupa segitiga dengan koordinat A(10,10), B(30,10) dan C(10,30) dengan $t_x, t_y(10,20)$!