

Transformasi Geometri



Pengertian

- Transformasi adalah teknik memindahkan atau mengubah nilai posisi objek
- Pemindahan objek → pemindahan titik
- Transformasi = mengubah deskripsi koordinat dari objek

Rigid-body transformation

- Transformasi yang hanya mengubah posisi objek, tanpa mengubah bentuknya
- Setiap titik pada objek mendapat perlakuan yang sama

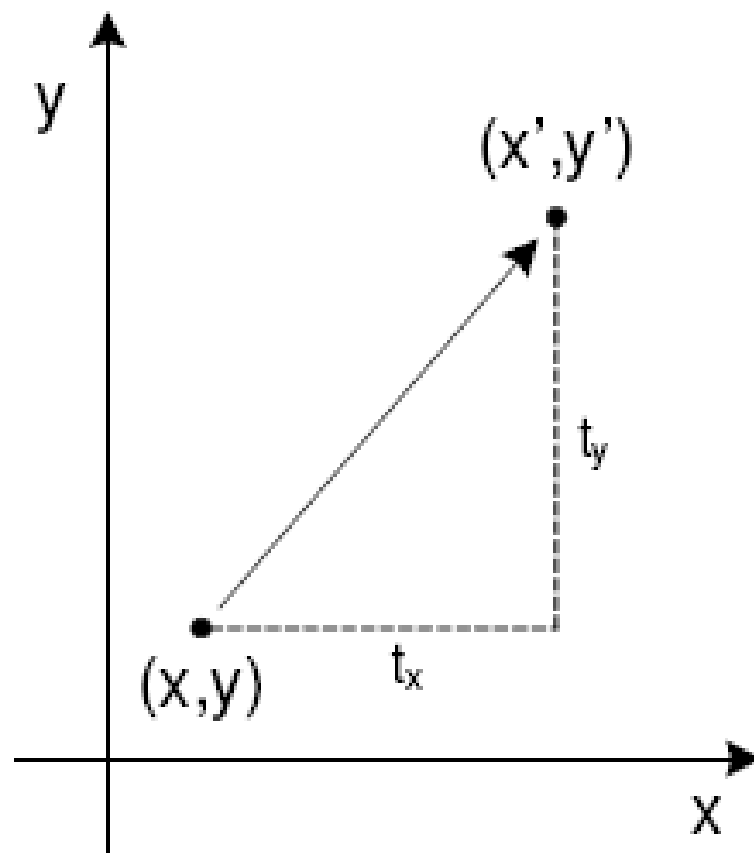
Transformasi Dasar

- Translasi
- Rotasi
- Penskalaan

Translasi

- Translasi adalah suatu pergerakan/ perpindahan semua titik dari objek pada suatu jalur lurus sehingga menempati posisi baru
- objek dipindahkan ke lokasi baru tanpa mengubah bentuk, ukuran atau orientasinya.

- Untuk menghasilkan translasi dari suatu objek grafis, kita menambahkan konstanta T_x pada koordinat x dan konstanta T_y pada koordinat Y , formula ini diterapkan pada semua titik pada objek yang akan ditranslasikan.
- Pasangan (t_x, t_y) disebut dengan translation vector



Translasi Titik

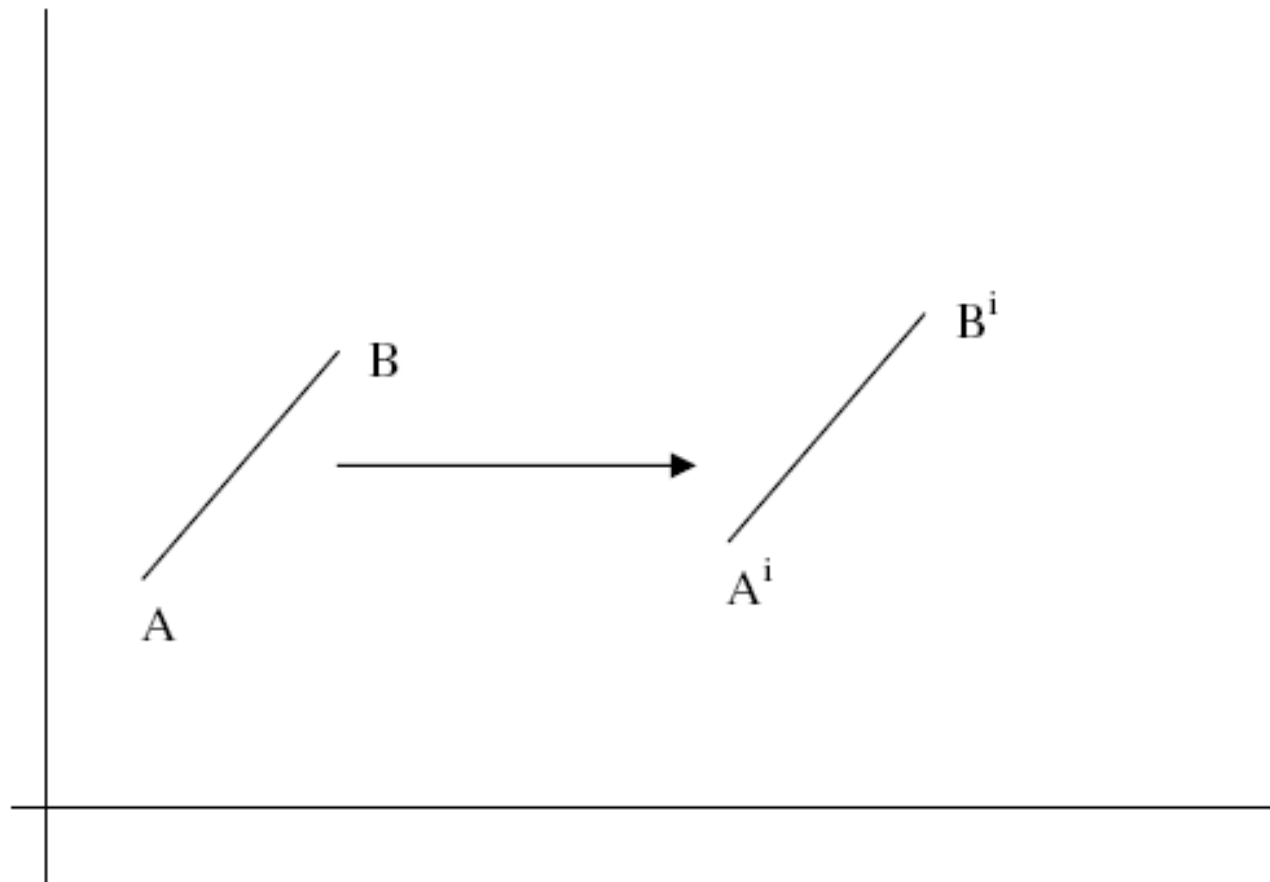
- Formula untuk mentranslasikan suatu titik (x,y) ke posisi baru (x_i,y_i) adalah sebagai berikut :

Translasi Titik

$$x^i = x + Tx$$

$$y^i = y + Ty$$

Contoh



- Perhitungan translasi bisa juga dengan menggunakan matriks transformasi sebagai berikut :

Matriks Translasi

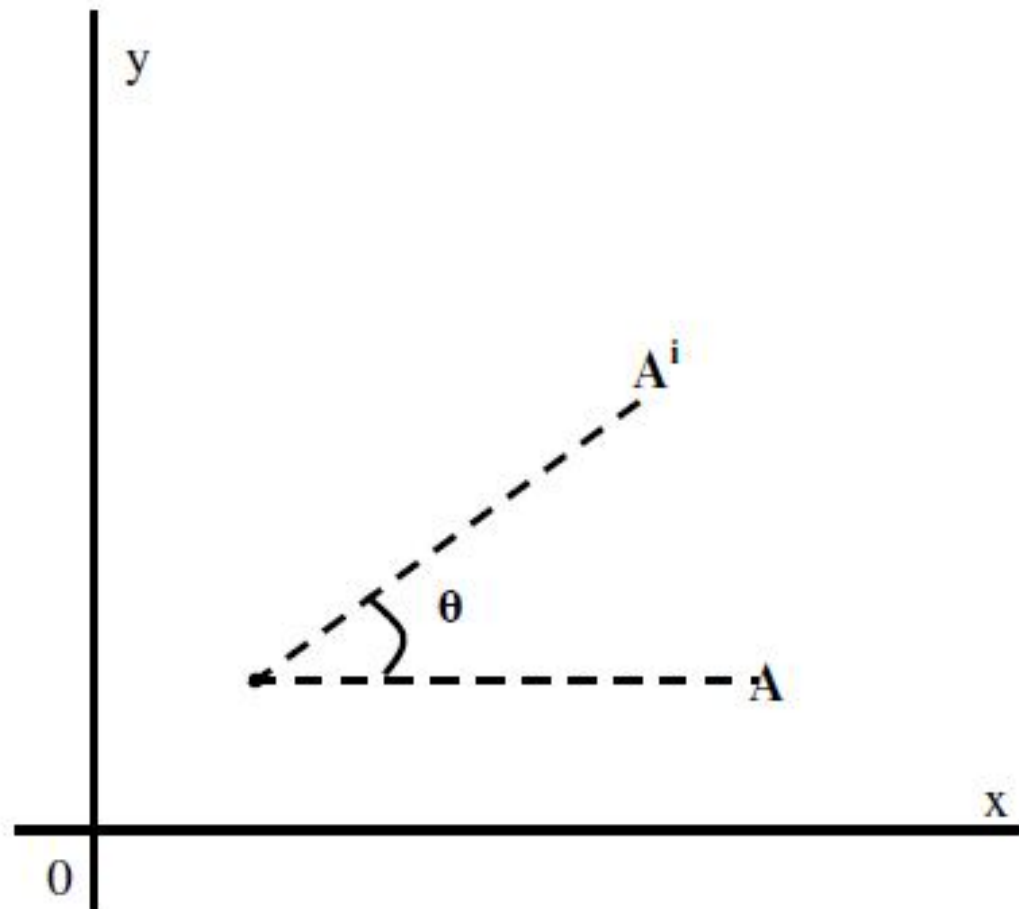
$$\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Tx \\ Ty \end{bmatrix}$$

Rotasi

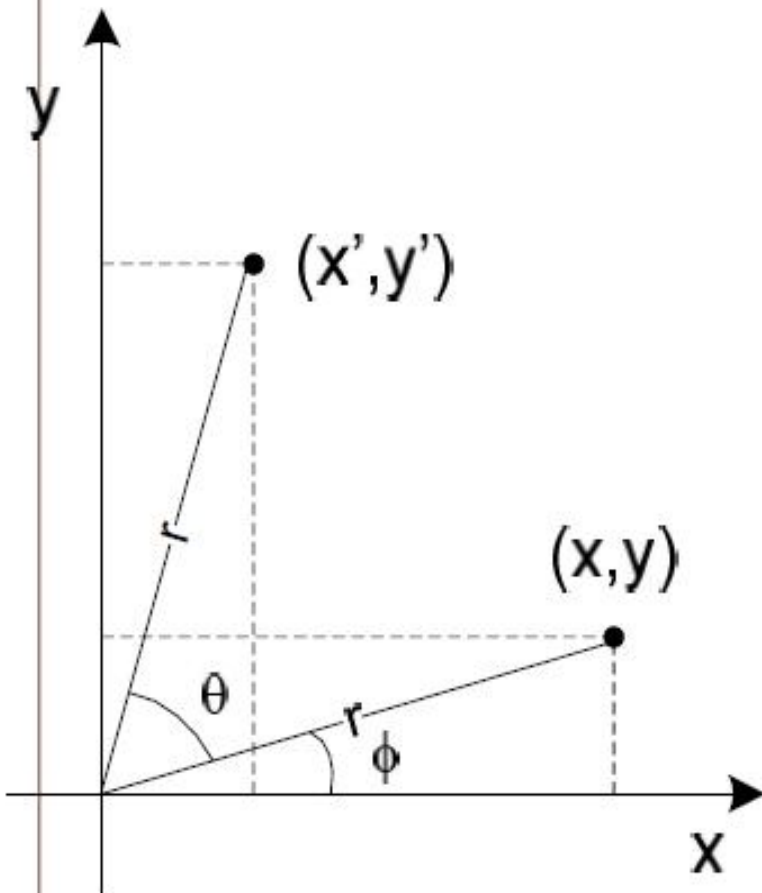
- Rotasi adalah memutar objek terhadap titik tertentu di bidang xy .
- Bentuk dan ukuran objek tidak berubah
- Untuk melakukan rotasi perlu diketahui sudut rotasi dan pivot point (X_p, Y_p) atau titik rotasi dimana objek dirotasi

Arah Rotasi

- Nilai positif dari sudut rotasi menentukan arah rotasi berlawanan dengan jarum jam dan
- sebaliknya nilai negative akan memutar objek searah jarum jam



Rotasi Terhadap Titik (0,0)



$$x = r \cos \phi$$

$$y = r \sin \phi$$

$$x' = r \cos (\phi + \theta)$$

$$= r \cos \phi \cos \theta - r \sin \phi \sin \theta$$

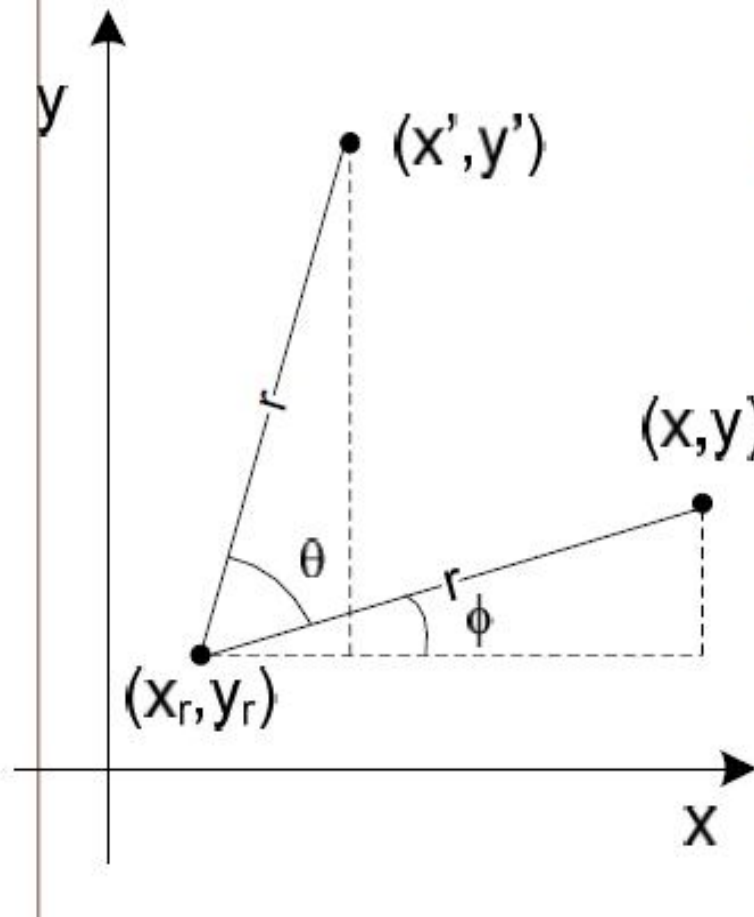
$$= x \cos \theta - y \sin \theta$$

$$y' = r \sin (\phi + \theta)$$

$$= r \cos \phi \sin \theta + r \sin \phi \cos \theta$$

$$= x \sin \theta + y \cos \theta$$

Rotasi terhadap titik (x_r, y_r)



$$x' = x_r + (x - x_r) \cos \theta - (y - y_r) \sin \theta$$

$$y' = y_r + (x - x_r) \sin \theta + (y - y_r) \cos \theta$$

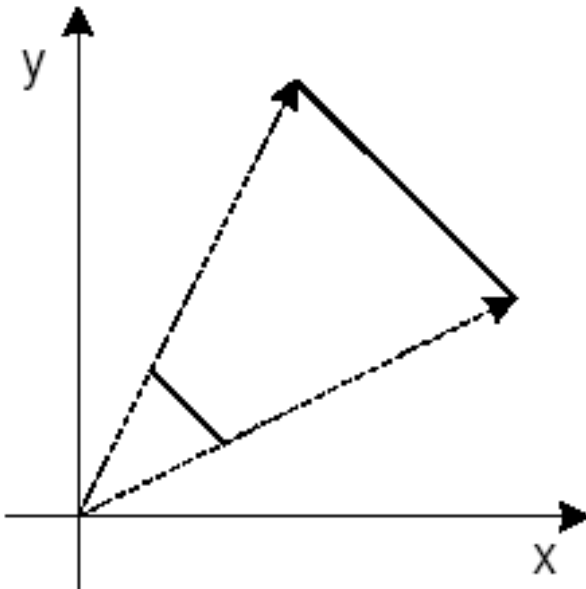
Scaling

- Scaling atau penskalaan adalah proses untuk mengubah ukuran objek, dengan cara Mengubah jarak setiap titik pada objek terhadap titik acuan

- Objek dapat diskalakan dengan cara mengalikan koordinat tiap objek dengan factor konstanta.
- Faktor penskalaan
- Titik acuan (x_f, y_f)

Penskalaan terhadap titik (0,0)

- $x' = x \cdot s_x$
- $y' = y \cdot s_y$



Penskalaan terhadap titik (x_f, y_f)

- $x' = x_f + (x - x_f) \cdot s_x$
- $y' = y_f + (y - y_f) \cdot s_y$

