



# PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Aditya Wikan Mahastama  
mahas@ukdw.ac.id



Perataan Histogram dan  
Transformasi Dua Dimensi

4



## Perataan Histogram

- Perataan histogram bertujuan untuk membuat distribusi nilai keabuan sebuah citra digital menjadi rata, dengan asumsi bahwa sebaran nilai keabuan yang merata akan meningkatkan kejelasan persepsi sebuah citra
- Untuk membantu perataan, digunakan histogram komulatif
- Langkah-langkah perataan histogram akan dijelaskan pada slide selanjutnya

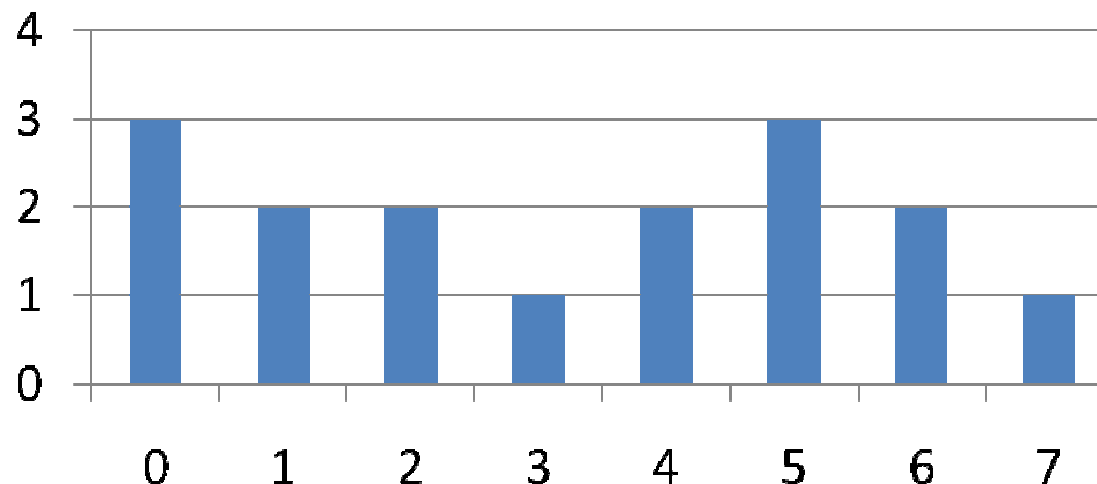


## Perataan Histogram

- Misalkan ada sebuah citra 3-bit dengan resolusi 4 x 4 berikut:

5	5	6	6
5	4	4	7
0	0	2	2
0	1	1	3

- Maka histogram citra tersebut adalah:

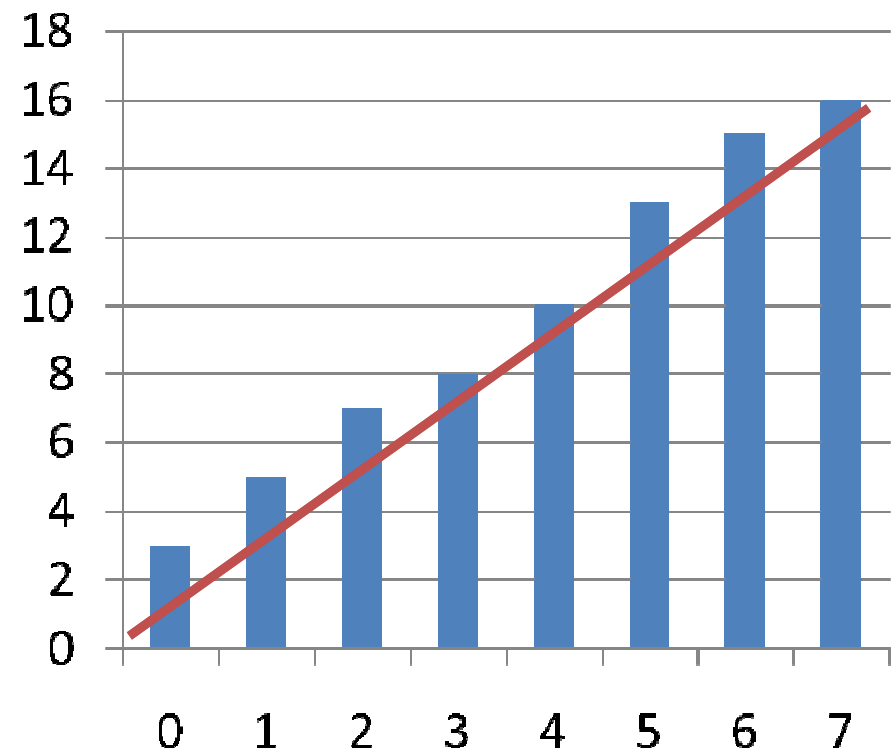




## Perataan Histogram

- Dari data tersebut kita buat distribusi komulatifnya

Intensitas	Histogram	Distribusi Komulatif
0	3	3
1	2	$3+2 = 5$
2	2	$5+2 = 7$
3	1	$7+1 = 8$
4	2	$8+2 = 10$
5	3	$10+3 = 13$
6	2	$13+2 = 15$
7	1	$15+1 = 16$





## Perataan Histogram

- Kemudian kita hitung nilai histogram hasil perataan dengan rumus:

$$w = \frac{c_w \cdot t}{n_x n_y}$$

$w$  = nilai intensitas baru hasil perataan  
 $c_w$  = histogram komulatif  
 $t$  = threshold keabuan, yaitu =  $L-1$   
 $n_x, n_y$  = resolusi citra



# Perataan Histogram

- Perhitungan nilai hasil perataan

Intensitas	Histogram Komulatif	Intensitas hasil perataan	Pembulatan Intensitas
0	3	$(3 * 7) / 16 = 1.3125$	1
1	5	$(5 * 7) / 16 = 2.1875$	2
2	7	$(7 * 7) / 16 = 3.0625$	3
3	8	$(8 * 7) / 16 = 3.5$	4
4	10	$(10 * 7) / 16 = 4.375$	4
5	13	$(13 * 7) / 16 = 5.6875$	6
6	15	$(15 * 7) / 16 = 6.5625$	7
7	16	$(16 * 7) / 16 = 7$	7



# Perataan Histogram

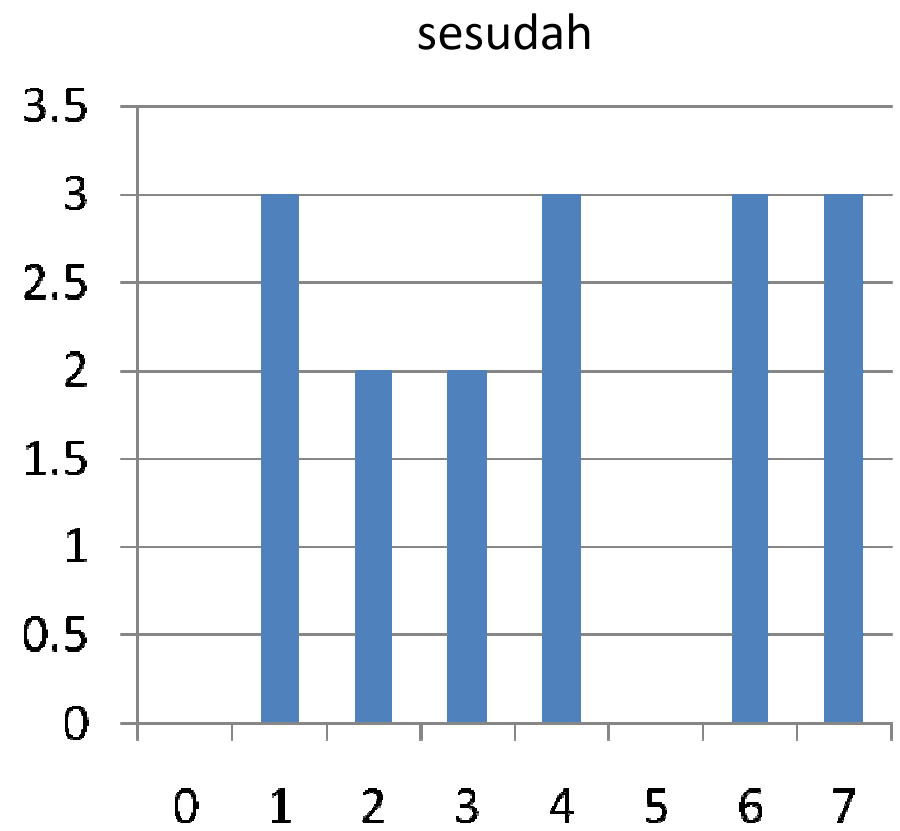
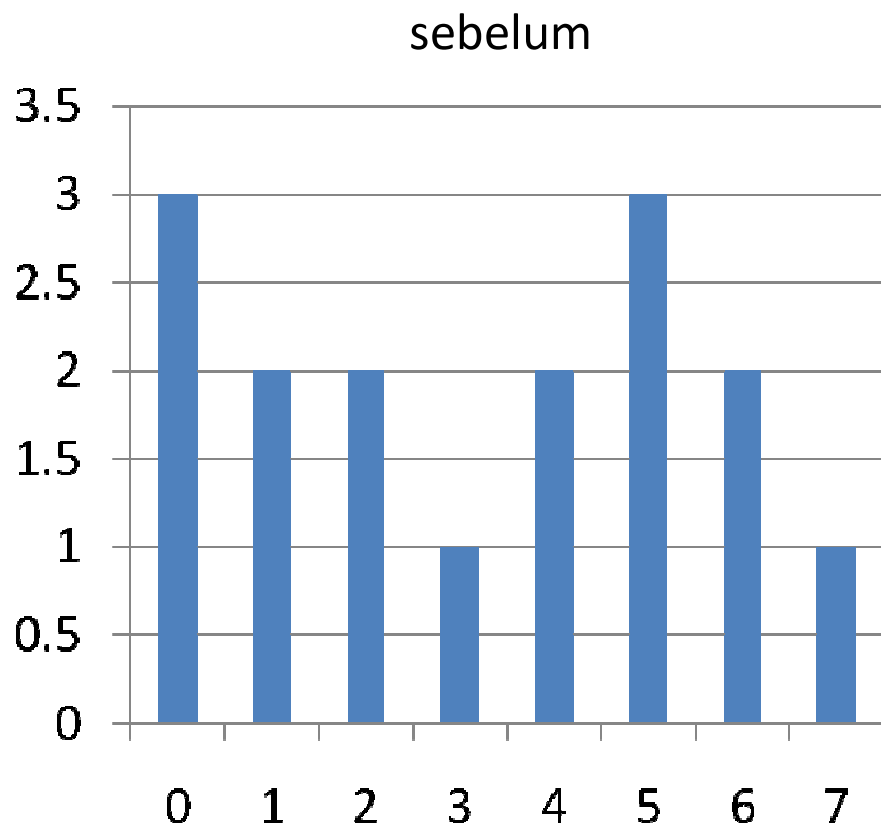
- Histogram hasil perataan

Intensitas	Histogram Awal	Intensitas Baru	Histogram Akhir
0	3	1	0
1	2	2	3
2	2	3	2
3	1	4	2
4	2	4	$2 + 1 = 3$
5	3	6	0
6	2	7	3
7	1	7	$1 + 2 = 3$



# Perataan Histogram

- Hasil perataan histogram:

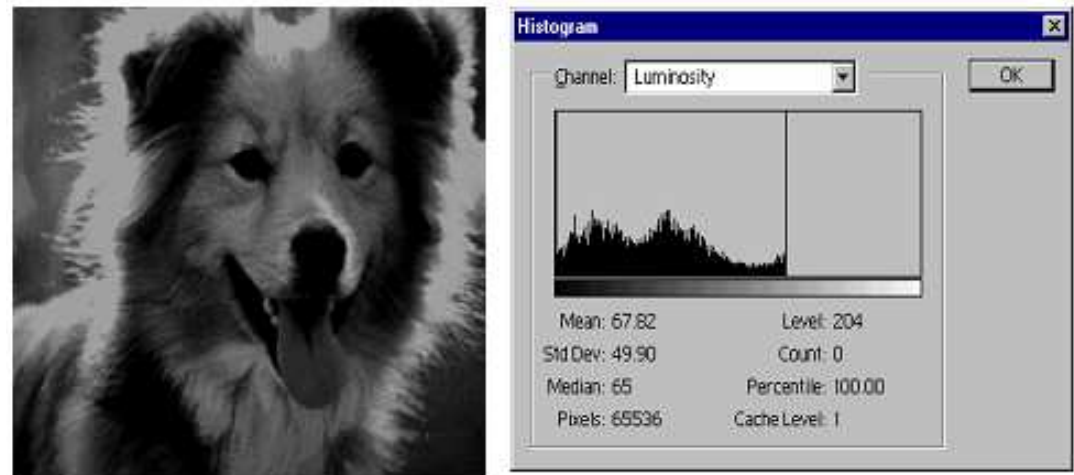




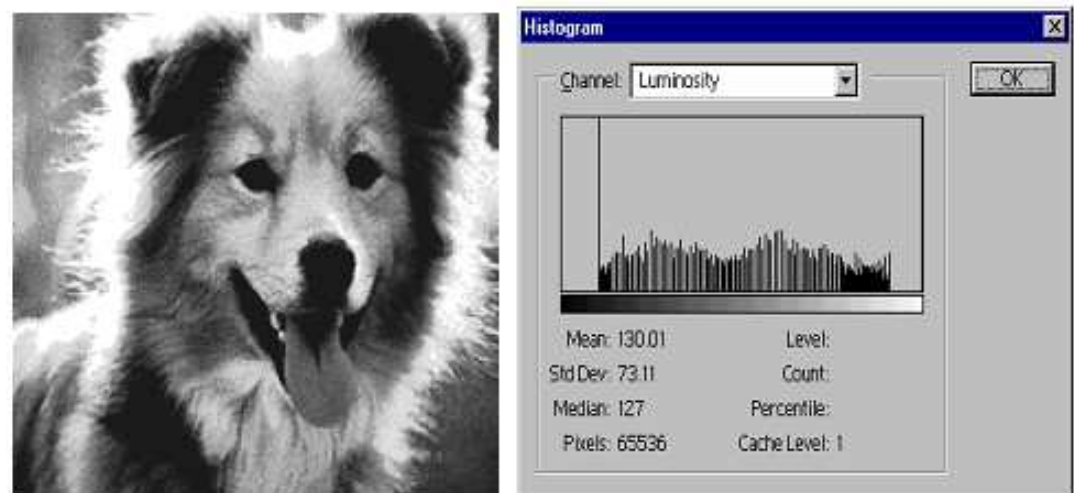


# Contoh Citra Hasil Perataan Histogram

- Meskipun perataan histogram bertujuan menyebarkan secara merata nilai-nilai derajat keabuan, tetapi seringkali histogram hasil perataan tidak benar-benar tersebar secara merata. Alasannya adalah :
  - Derajat keabuan terbatas jumlahnya. Nilai intensitas baru hasil perataan merupakan pembulatan ke derajat keabuan terdekat.
  - Jumlah pixel yang digunakan sangat terbatas.
- Agar hasil perataan benar-benar seragam sebarannya, maka citra yang diolah haruslah dalam bentuk malar (continue), yang dalam praktek ini jelas tidak mungkin.



(a) Kiri: citra anjing *collie* yang terlalu gelap; Kanan: histogramnya



(b) Kiri: citra anjing *collie* setelah perataan histogram; kanan: histogramnya



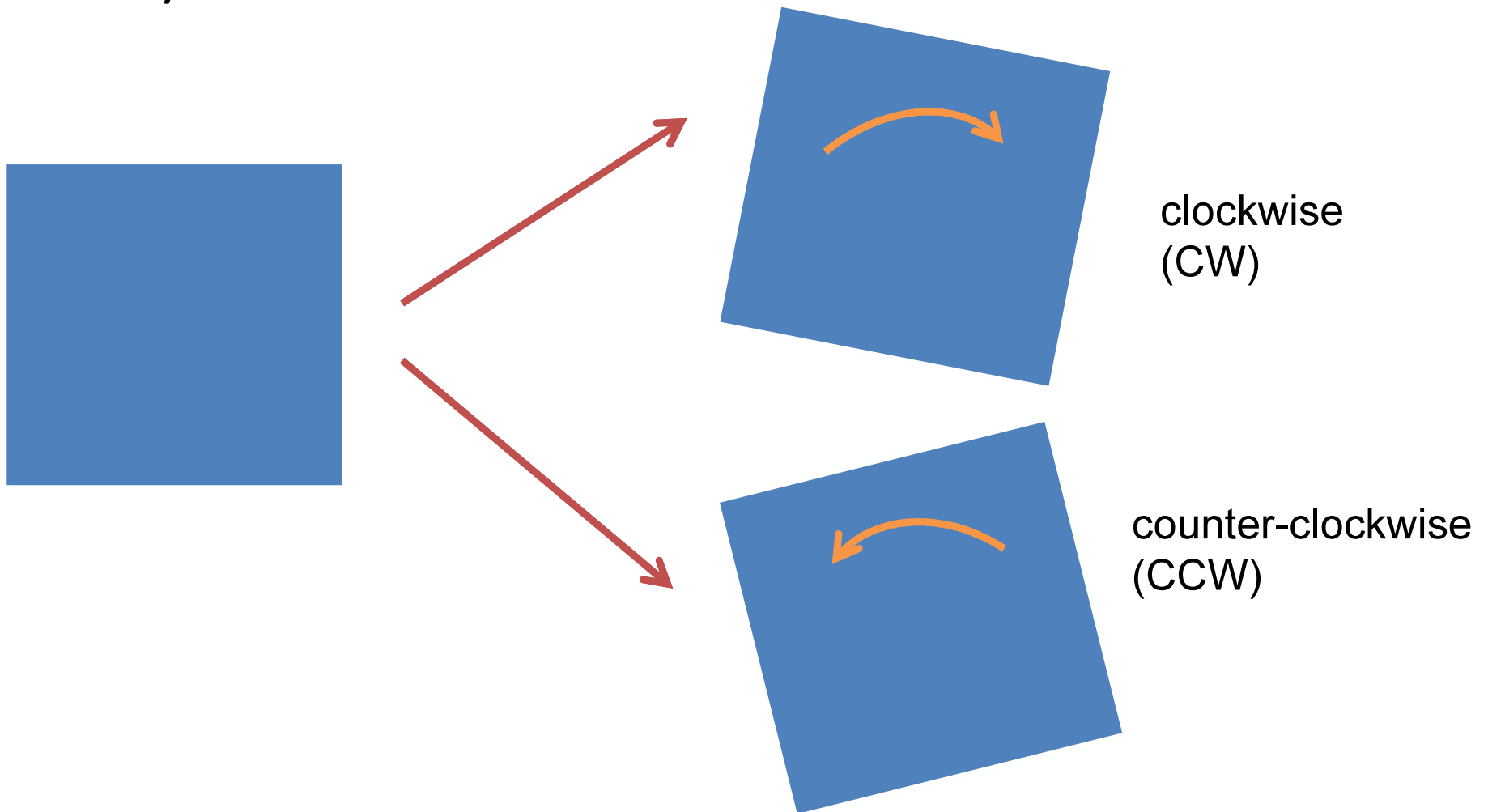
# Transformasi Geometris

- Transformasi geometris diterapkan pada titik (piksel), di mana hasilnya akan mengubah koordinat piksel, tetapi tidak mengubah intensitas piksel tersebut
- Jenis-jenis transformasi di antaranya adalah: dilatasi (scaling), rotasi, translasi (moving), dan mènchèng (shearing)



# Transformasi Geometris

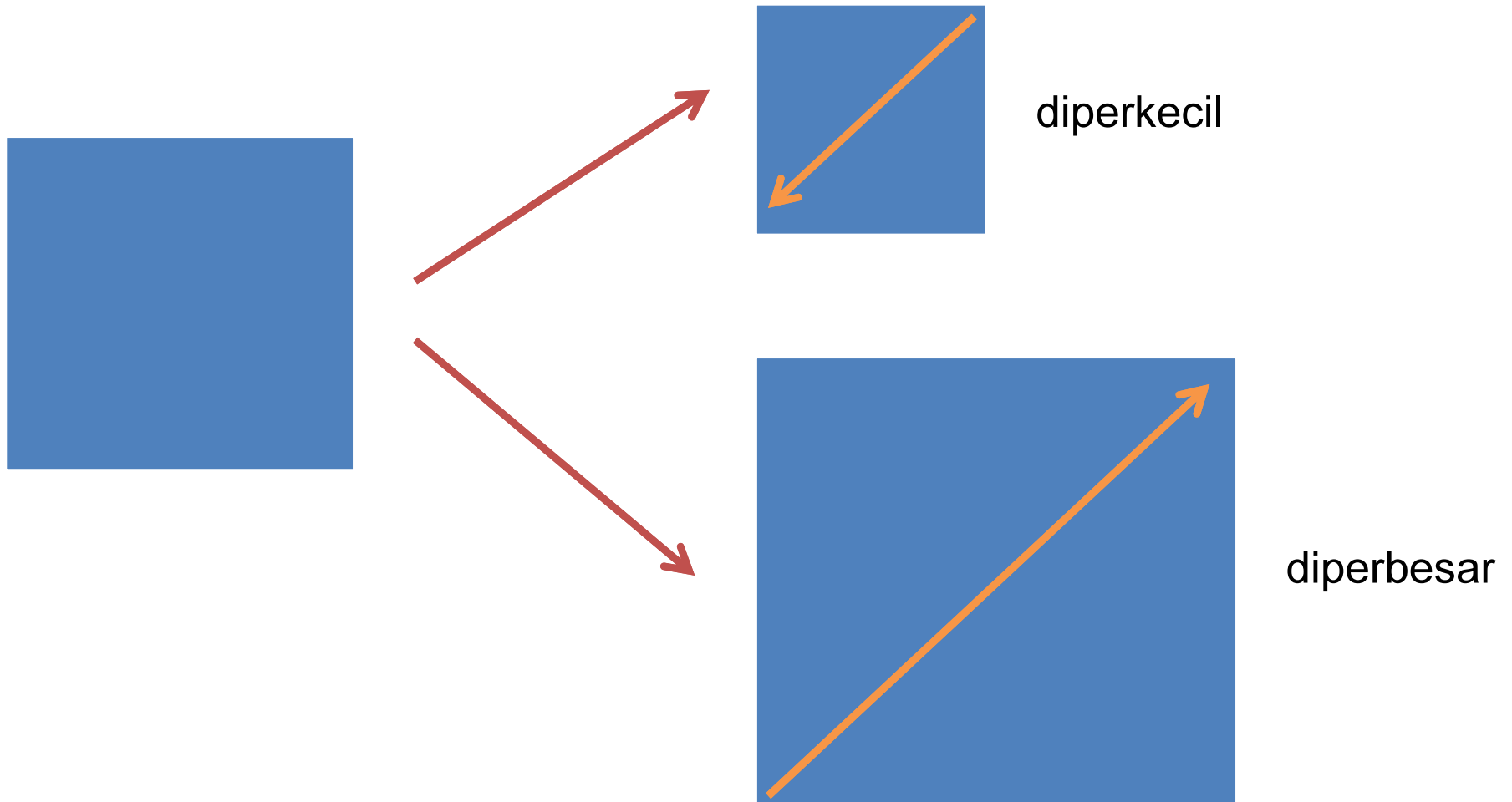
- Rotasi / Pemutaran





# Transformasi Geometris

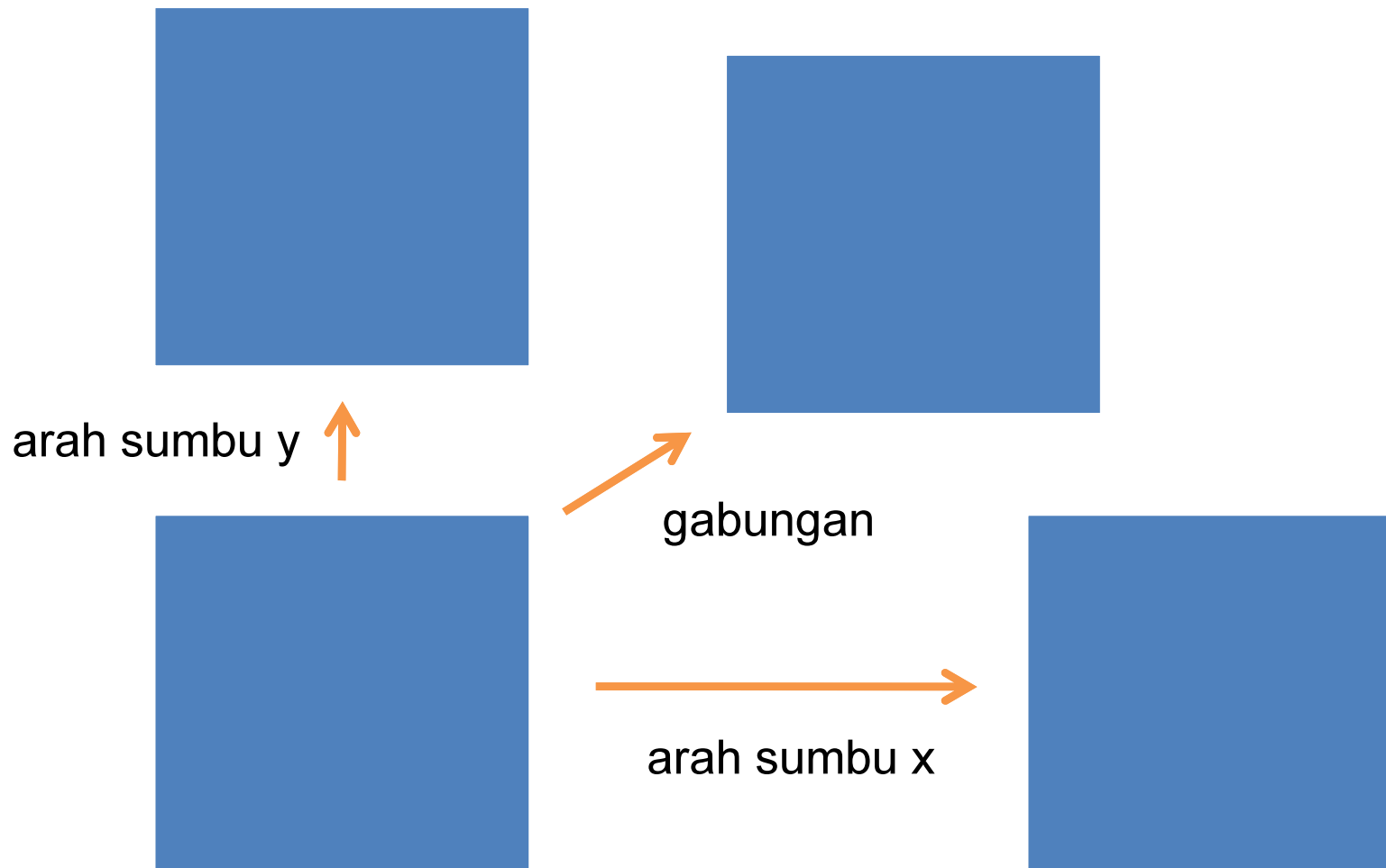
- Dilatasi / Scaling / Penskalaan





# Transformasi Geometris

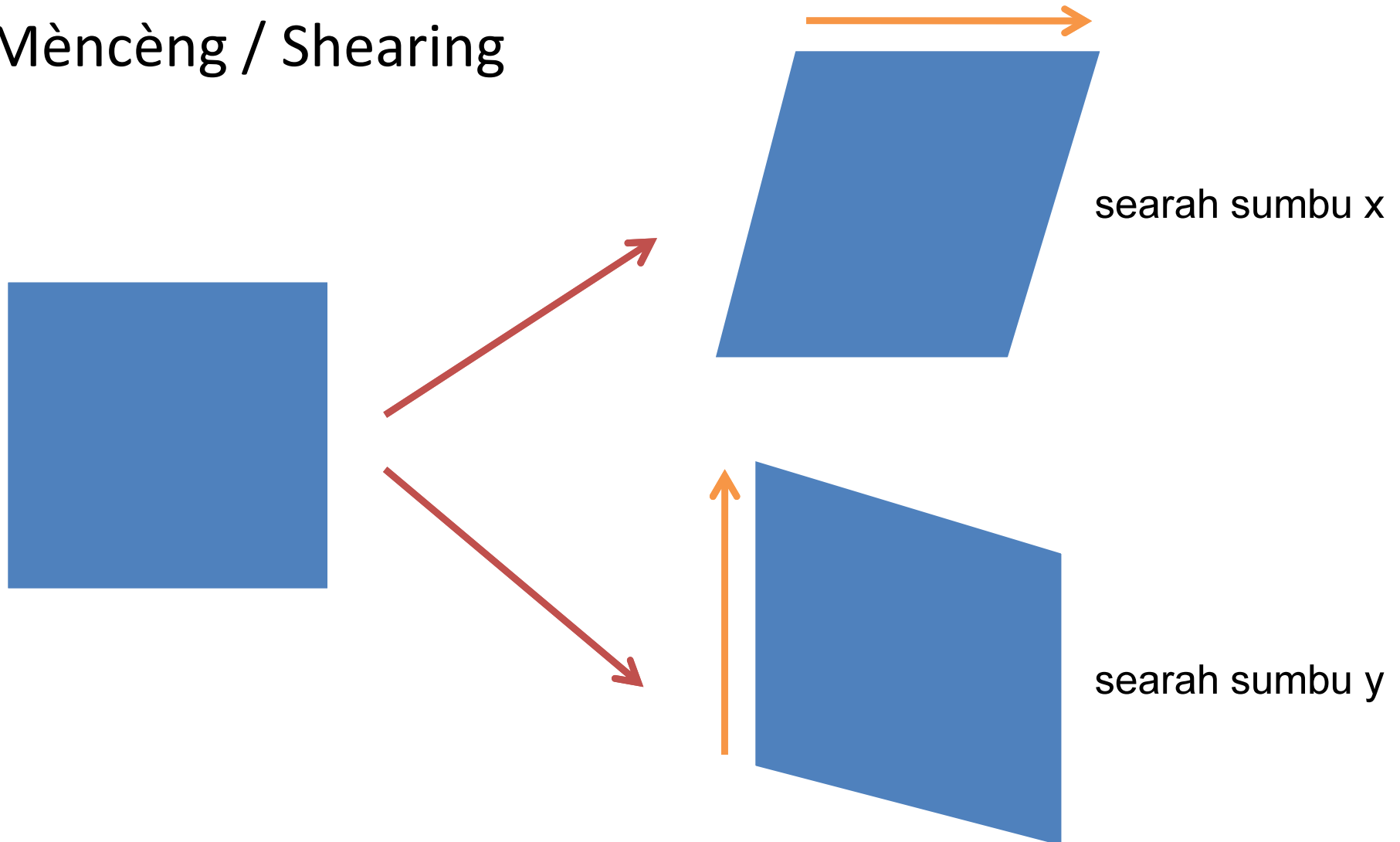
- Translasi / Moving / Geseran





# Transformasi Geometris

- Mèncèng / Shearing





# Transformasi Geometris

- Detail operasi transformasi geometris ada di slide 05 dari mata kuliah Grafika Game berikut.



## **SELESAI UNTUK TOPIK INI**

- Materi berikutnya: Penapisan Citra