

CS3214

# Pengolahan Citra – UAS

## **CHAPTER 3.**

### **Operasi-operasi Dasar Pengolahan Citra**

Operasi Aljabar: Aritmatika & Boolean

Operasi Geometri

**Universitas Telkom**

- Mahasiswa memahami dan dapat mengimplementasikan operasi dasar dalam pengolahan citra

# Sub Bab

---

- Operasi Aljabar: Aritmatika dan Boolean
- Operasi Geometri: Zoom, Rotasi, Flip, Cut, W



# Operasi Pada Citra

---

## ○ Operasi Aljabar:

- Aritmatika
- Boolean

## ○ Operasi Geometri:

- Zoom (in & out)
- Rotasi
- Flipping
- Cut & paste
- Warping

# Operasi Aljabar

---

## ○ $X \text{ opr } Y = Z$

- X: citra
- Y: citra atau besaran skalar
- Z: citra

## ○ Level komputasi:

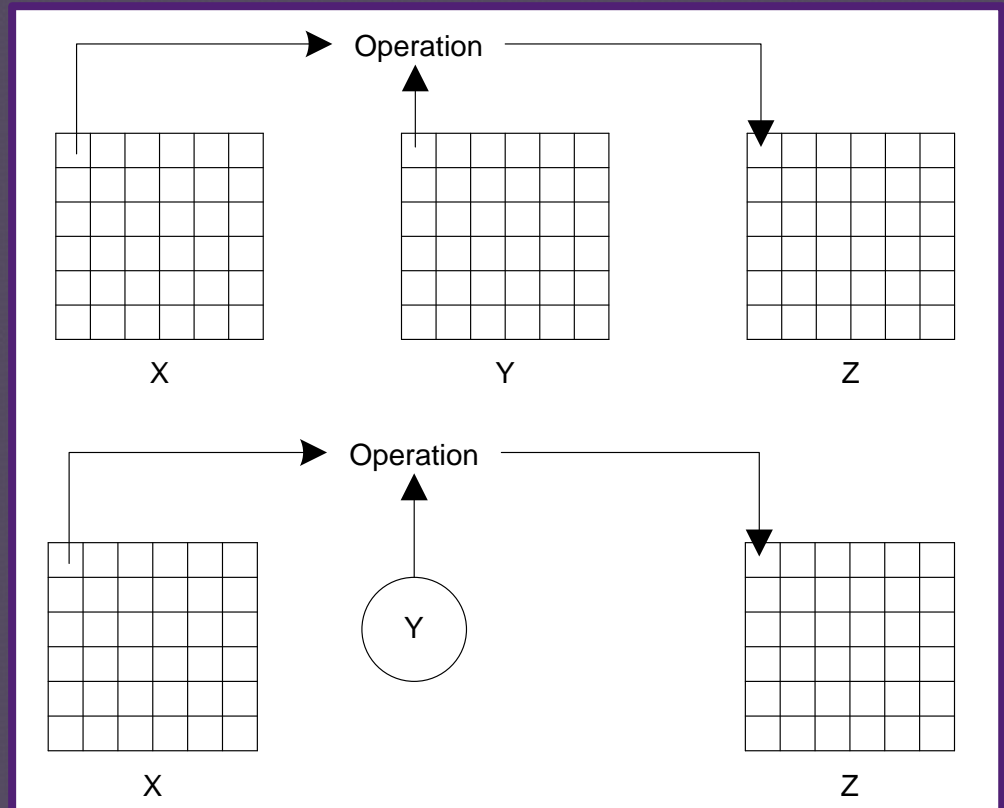
- Berbasis titik (pointwise): dilakukan antara tiap elemen X dan Y
- Berbasis matriks: melibatkan matriks ketetanggaan

# Operasi Aritmatika

## Beberapa operasi aritmatika:

- Penjumlahan
- Pengurangan
- Perkalian
- Pembagian

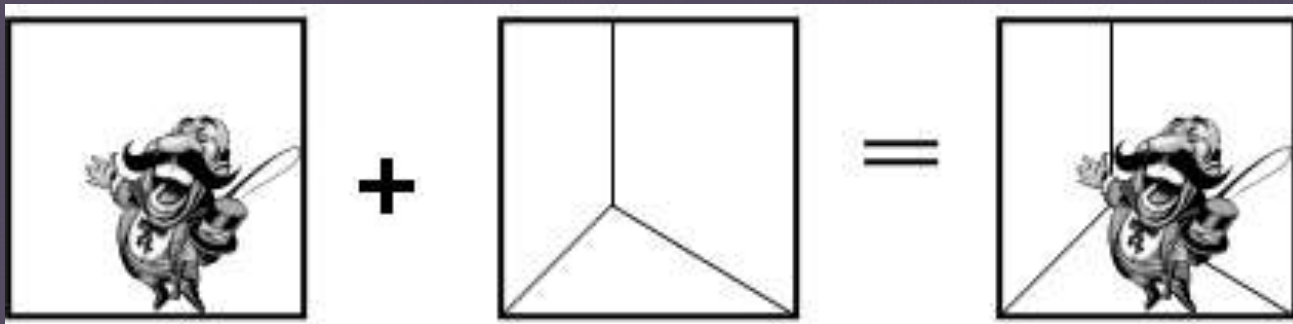
Untuk citra RGB,  
operasi dilakukan  
per plane





# Efek Penjumlahan pada Citra

- **Y citra:**
  - Z adalah jumlah nilai brightness dari tiap pixel pada X dan Y
- **Y besaran skalar:**
  - Z adalah versi yang lebih terang dari citra X
  - nilai kenaikan brightness sama dengan Y



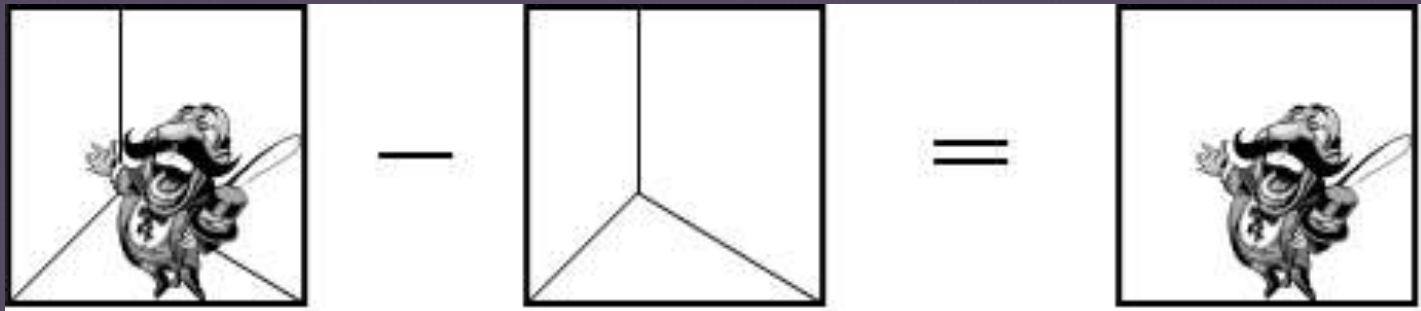
# Efek Pengurangan pada Citra

- **Y citra:**

- Z adalah perbedaan nilai brightness antar X dan Y

- **Y besaran skalar:**

- Z adalah versi yang lebih gelap daripada X
- nilai penurunan brightness sama dengan Y





# Efek Perkalian pada Citra

---

- **Y citra:**

- Z adalah hasil product antara nilai brightness citra X dan Y

- **Y besaran skalar:**

- nilai brightness Z proporsional terhadap X pada nilai Y

# Efek Pembagian pada Citra

---

- **Y citra:**

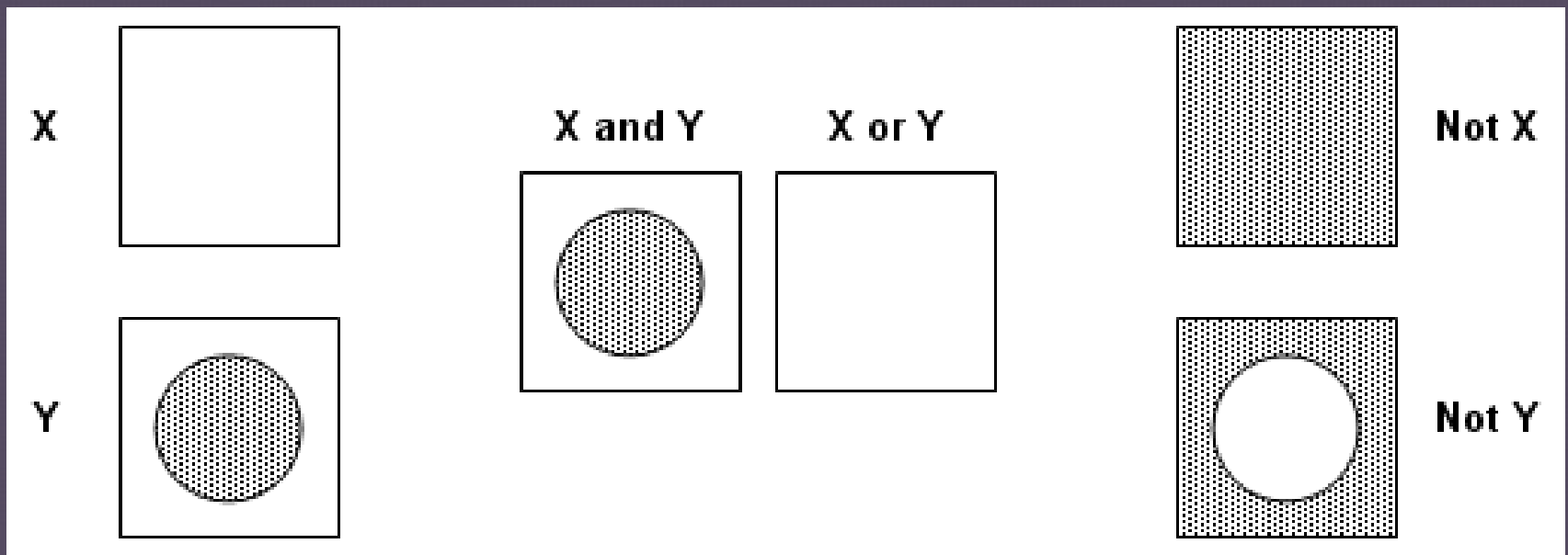
- Z adalah nilai skala brightness pada tiap pixel di X terhadap tiap pixel di Y

- **Y besaran skalar:**

- nilai brightness Z akan proportional terbalik terhadap X dengan nilai Y

# Operasi Boolean

- Operasi boolean  $\rightarrow$  AND, OR, NOT
- Kombinasinya : NAND, NOR, XOR





# Operasi Geometri

---

- Proses yang memanipulasi posisi spatial dari pixel
- Contoh:
  - Zoom (in & out)
  - Rotasi
  - Flipping
  - Cut & paste
  - Warping

# Zoom

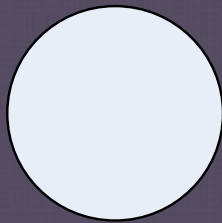
---

- Proses-proses yang melibatkan penaikan atau penurunan ukuran citra
- Teknik yang paling sederhana dalam *zooming* → menduplikasikan nilai pixel pada arah X atau Y.
- Jika citra tidak di *zoom* dengan nilai yang sama, maka “*aspect ratio*” dari citra akan berubah.

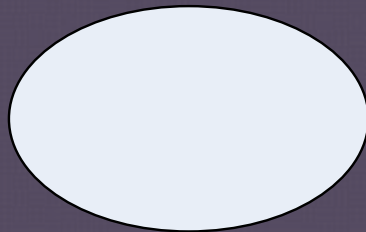
# Aspect Ratio

---

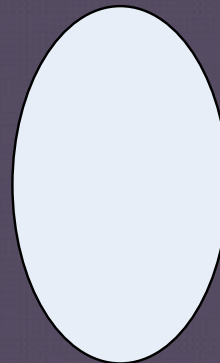
- Rasio antara jumlah titik vertikal dan horizontal untuk mendapatkan panjang yang sama di kedua arah tersebut



AR=1



AR>1



AR<1



# Zoom in

- Resolusi tidak bertambah
- Perubahan pada besar pixelnya
  - titik kecil dapat terlihat lebih besar



Zoom 3x  
AR = 1

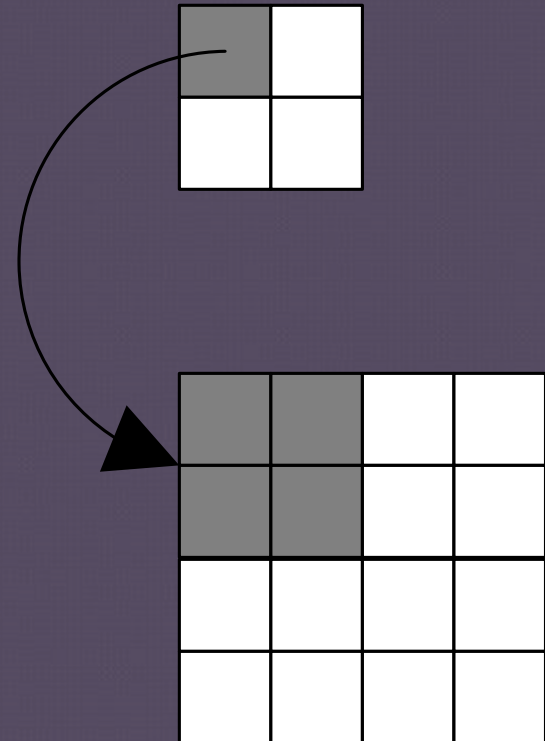


Zoom 3x  
AR ≠ 1



# Contoh algoritma zoom 2x, AR = 1

```
int i,j,m,n;
m=0;
n=0;
for (i=0;i<=jmlbaris-1;i++)
{
  for (j=0;j<=jmlkolom-1;j++)
  {
    Z[m,n] = X[i,j];
    Z[m,n+1] = X[i,j];
    Z[m+1,n] = X[i,j];
    Z[m+1,n+1] = X[i,j];
    n=n+2;
  }
  m=m+2;
  n=0;
}
```



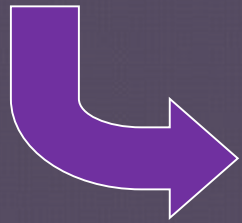
# Zoom out

---

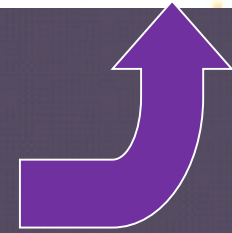
- Ada informasi pada citra yang harus dihilangkan.
- Salah satu metode sederhana → ambil rata-rata dari  $n$  pixel bertetangga pada  $X$  sebagai nilai dari satu pixel pada  $Z$ 
  - Contoh: hasil rata-ratanya 4 pixel pada  $X$  menjadi 1 pixel pada  $Z$



# Zoom in $\rightarrow$ reversible



Zoom 2x



Zoom 0.5x

# Zoom out $\rightarrow$ not reversible

---



Zoom  
0.25x



Zoom 4x





# Rotasi

- Rotasi sederhana: kelipatan  $90^{\circ}$ 
  - salin pixel-pixel baris ke pixel-pixel kolom sesuai arah rotasi



Rotate  $90^{\circ}$



Rotate  $90^{\circ}$



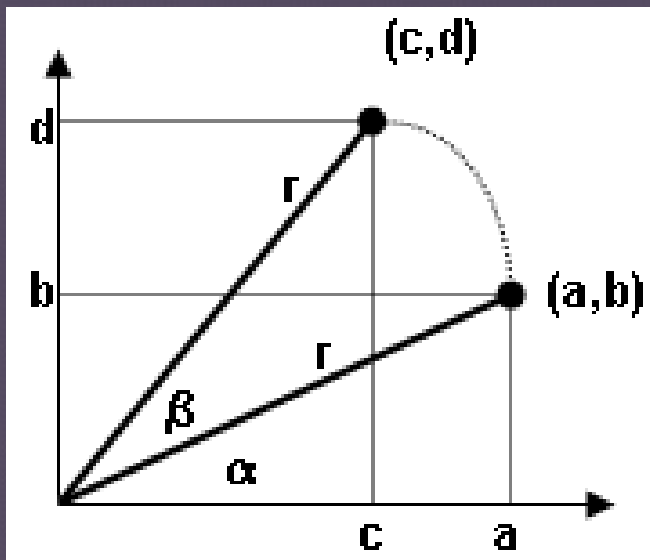


# Algoritma rotasi 90<sup>0</sup>

---

```
int i,j,k;
k=jmlkolom-1;
for (i=0;i<=jmlbaris-1;i++)
{
    for(j=0;j<=jmlkolom-1;j++)
    {
        Z[j,k] = X[i,j];
    }
    k=k-1;
}
```

# Rotasi $\beta^0$



**Titik  $(a,b) \rightarrow (c,d)$ , dimana :**

$$a = r \cdot \cos \alpha$$

$$b = r \cdot \sin \alpha$$

$$c = r \cdot \cos(\alpha + \beta)$$

$$= r \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta - r \cdot \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$= a \cdot \cos \beta - b \cdot \sin \beta$$

$$d = r \cdot \sin(\alpha + \beta)$$

$$= r \cdot \sin \alpha \cdot \cos \beta + r \cdot \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

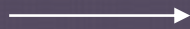
$$= b \cdot \cos \beta + a \cdot \sin \beta$$

# Rotasi $X^0$ (cont'd)

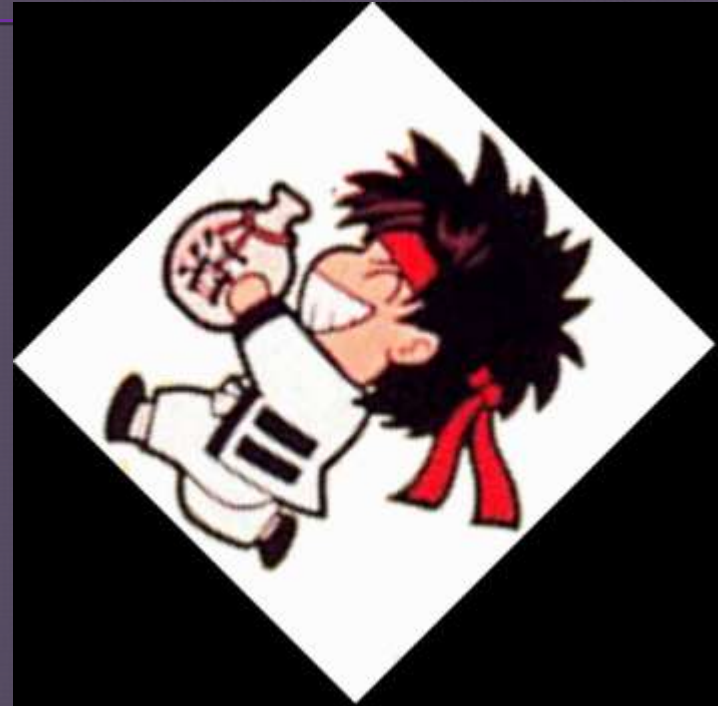
254



243



Rotasi  
 $45^\circ$



352

352



# Flipping



horizontal



vertikal



# Algoritma flipping vertikal

---

```
int i,j,k;
k=jmlbaris-1;
for (i=0;i<=jmlbaris-1;i++)
{
    for(j=0;j<=jmlkolom-1;j++)
    {
        Z[k,j] = X[i,j];
    }
    k=k-1;
}
```



# Cut & Paste

## ○ Pemilihan (mulai paling mudah):

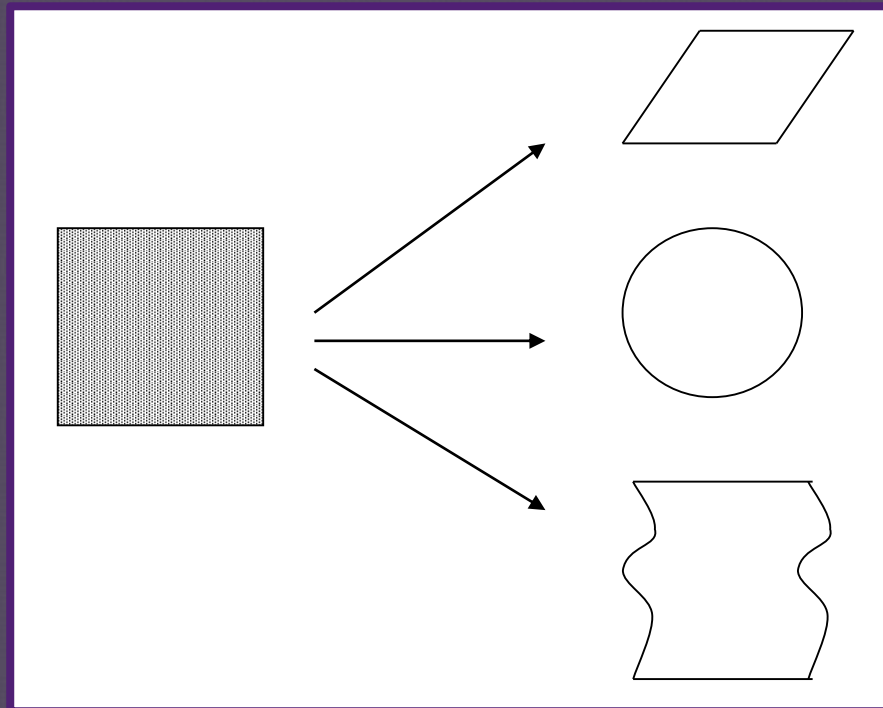
- Segiempat
- Bentuk geometri lain: lingkaran, elips, poligon
- Freeform





# Warping

- Citra diubah dengan cara mengatur kembali hubungan spatial antara objek dengan suatu template spatial → menimbulkan efek-efek khusus



# Contoh warping



# Review Materi 3

---

1. Sebutkan 2 jenis operasi pada citra dan perbedaannya lalu berikan contohnya. (Absen 60)
2.  $X \text{ opr } Y = Z$ .  $X ? \text{ Opr? } Y?$  (Absen 69)
3. Sebutkan 4 jenis opr yang mungkin diterapkan pada citra dan jelaskan apa makna komponen X, Y, dan Z untuk masing-masing opr tsb. (Absen 30, 48, 52, 58)
4. Perbedaan level komputasi berbasis titik dengan matriks? (Absen 39)
5. Jelaskan cara sederhana algoritma proses Zoom In dan Zoom Out terhadap citra (Absen 14, 17)
6. Mengapa Zoom Out bersifat not Reversible? (Absen 7)



# Riview Materi 1

---

1. Apa yang dimaksud dengan Image Processing?  
(absen 3)
2. Sebutkan dan jelaskan 5 bentuk Image Processing?  
(absen 8)
3. Apa yang dimaksud dengan image Enhancement?  
(absen 21)
4. Apa yang dimaksud dengan Image Segmentation?  
**(absen 37 )**
5. Apa yang dimaksud dengan Image Restoration?(absen 63)
6. Beda image restoration dengan image Enhancement?(absen 75)

TERIMA KASIH

---

**Count Down :  
7 Weeks  
Before UAS**

Gud Lak ^\_^