

# **OPERASI TITIK (1)**

Pertemuan 4

Mata Kuliah Pengolahan Citra

# Transformasi Citra Warna Menjadi *Grayscale*

Fungsinya:

$$f_o(x,y) = \frac{f_{i^R}(x,y) + f_{i^G}(x,y) + f_{i^B}(x,y)}{3}$$

$f_o$  = Selanjutnya disebut Citra Ouput

$f_{i^R}$  = Citra Input Dari Warna Merah

$f_{i^G}$  = Citra Input Dari Warna Hijau

$f_{i^B}$  = Citra Input Dari Warna Biru

# Contoh A:

- Diketahui citra warna 24 bit dengan ukuran 2 x 2 piksel akan diubah mejadi Grayscale. Tentukanlah citra hasilnya!

R = 90 G = 90 B = 90	R = 80 G = 50 B = 50
R = 80 G = 90 B = 70	R = 10 G = 70 B = 10

Citra input

# Penyelesaian

$$f_{o(1,1)} = \frac{f_{i^R(1,1)} + f_{i^C(1,1)} + f_{i^B(1,1)}}{3} = \frac{90 + 90 + 90}{3} = 90$$

$$f_{o(1,2)} = \frac{f_{i^R(1,2)} + f_{i^C(1,2)} + f_{i^B(1,2)}}{3} = \frac{80 + 90 + 70}{3} = 80$$

$$f_{o(2,1)} = \frac{f_{i^R(2,1)} + f_{i^C(2,1)} + f_{i^B(2,1)}}{3} = \frac{80 + 50 + 50}{3} = 60$$

$$f_{o(2,2)} = \frac{f_{i^R(2,2)} + f_{i^C(2,2)} + f_{i^B(2,2)}}{3} = \frac{10 + 70 + 10}{3} = 30$$

# Penyelesaian (Cont.)

R = 90	R = 80
G = 90	G = 50
B = 90	B = 50
R = 80	R = 10
G = 90	G = 70
B = 70	B = 10

Citra input



90	60
80	30

Citra Output

# Operasi Negasi

- Operasi negasi dilakukan untuk mendapatkan citra negatif, seperti film (*negative film*).  
Piksel-piksel berwarna putih diubah menjadi warna hitam atau sebaliknya.

Fungsi operasi negasi:

$$f_o(x,y) = f_{maks} - f_i(x,y)$$

$F_{maks}$  = nilai warna maksimum dari rentang nilai warna pada citra

## Contoh B:

- Diketahui citra grayscale 128 dengan ukuran 2 x 2 akan dilakukan operasi negasi, tentukanlah hasil citra negasinya!

50	70
50	60

Citra Input

# Penyelesaian:

Caranya:

$$f_{maks} = 127$$

*Karena citra tersebut memiliki nilai yang berada pada rentang nilai 0 s.d 127  
0 nilai minimum dan 127 nilai maksimum, yang berarti 128 derajat keabuan.*

$$f_o(1,1) = 127 - f_i(1,1) = 127 - 50 = 77$$

$$f_o(1,2) = 127 - f_i(1,2) = 127 - 50 = 77$$

$$f_o(2,1) = 127 - f_i(2,1) = 127 - 70 = 57$$

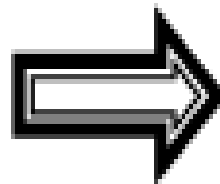
$$f_o(2,2) = 127 - f_i(2,2) = 127 - 60 = 67$$



# Hasil Penyelesaian:

50	70
50	60

Citra Input



77	57
77	67

Citra Output

# Kecerahan

- Sebuah citra *Grayscale* 256 warna akan tampak gelap bila seluruh komponen warnanya mendekati 0 (nol), juga sebaliknya.

Fungsi kecerahan:

$$f_o(x, y) = f_i(x, y) + K$$

K = Konstanta

- Jika K positif maka hasil operasi akan lebih cerah
- Jika K negatif maka hasil operasi lebih gelap

## Contoh C:

- Grayscale 128 warna dengan ukuran 2 x 2 akan dilakukan operasi kecerahan dengan  $K = 10$ .

50	70
50	60

*Citra Input*

# Penyelesaian:

$$f_o(1,1) = f_i(1,1) + K = 50 + 10 = 60$$

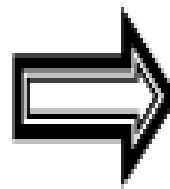
$$f_o(1,2) = f_i(1,2) + K = 50 + 10 = 60$$

$$f_o(2,1) = f_i(2,1) + K = 70 + 10 = 80$$

$$f_o(2,2) = f_i(2,2) + K = 60 + 10 = 70$$

50	70
50	60

*Citra Input*



60	80
60	70

*Citra Output*

# Kontras

Kontras adalah tingkat penyebaran piksel – piksel ke dalam intensitas warna.

- Citra kontras rendah – histogram sempit
- Citra kontras tinggi – histogram terlalu besar
- Citra kontras normal – histogram tidak sempit dan tidak terlalu besar

Fungsi meningkatkan kontras:

$$f_o(x, y) = G \cdot (f_i(x, y) - P) + P$$

G = Koefisien penguatan kontras

P = nilai grayscale yang dipakai sebagai pusat pengontrasan

## Contoh D:

- Grayscale 128 warna ukuran 2 x 2 piksel, lakukanlah operasi pengontrasan dengan penguatan kontras = 2 dan pusat pengontrasan = 50, tentukanlah citra hasilnya!



50	70
50	60

*Citra Input*

# Penyelesaian:

Caranya

$$f_o(1,1) = G.(f_i(1,1) - P) + P = 2.(50 - 50) + 50 = 50$$

$$f_o(1,2) = G.(f_i(1,2) - P) + P = 2.(50 - 50) + 50 = 50$$

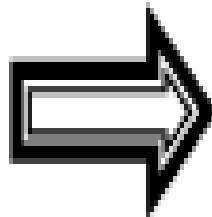
$$f_o(2,1) = G.(f_i(2,1) - P) + P = 2.(70 - 50) + 50 = 90$$

$$f_o(2,2) = G.(f_i(2,2) - P) + P = 2.(60 - 50) + 50 = 70$$



50	70
50	60

Citra Input



50	90
50	70

Citra Output



# Operasi Ambang Tunggal

Suatu pemetaan citra mejadi citra biner ( citra 2 warna).

Misalnya Fungsi dibawah ini:

$$f_o(x,y) = \left\{ \begin{array}{l} 0, f_o(x,y) < 128 \\ 255, f_i(x,y) \geq 128 \end{array} \right\}$$



## Conto E:

- Tentukan citra output dari citra input dibawah ini dengan menggunakan fungsi ambang tunggal dibawah ini!

$$f_o(x, y) = \begin{cases} 0, & f_i(x, y) < 128 \\ 255, & f_i(x, y) \geq 128 \end{cases}$$

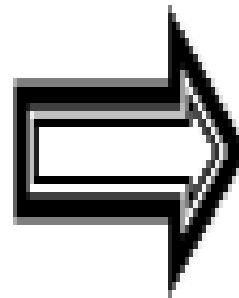
69	170
140	80

*Citra Input*

# Penyelesaian:

69	170
140	80

*Citra Input*



0	255
50	0

*Citra Output*

# LATIHAN!

Perhatikan citra digital dibawah ini dan jawablah pertanyaan dengan tepat!

20	40	40	25	10
35	64	63	64	10
35	32	30	32	8
35	64	63	64	10
25	40	40	25	10

- Tentukanlah skala keabuan dan derajat keabuan citra tersebut!
- Berapakah memori yang dibutuhkan dari citra digital tersebut!
- Tentukanlah citra output dari citra input diatas jika citra diubah menjadi citra negatif!
- Lakukanlah pengurangan kecerahan sebanyak 5 dari citra input digital tersebut dan tuliskan citra outputnya!
- Lakukanlah peningkatan kontras pada citra tersebut jika diketahui koefisien penguatan kontras sebesar 3 dengan pusat pengontrasan 8, tuliskan citra hasilnya!

## Referensi

- Andono, Pulung Nurtantio dkk. 2017. Pengolahan Citra Digital. Andi Yogyakarta.
- Handoyo, E,D. 2002. Perancangan Mini Image Editor Versi 1.0 Sebagai Aplikasi Penunjang Mata Kuliah Digital Image Processing. Jurnal Natur Indonesia 5 (1):41-49. ISSN: 1410-9379
- Hestiningsih, I. 2011. Pengolahan Citra.
- Hidayatullah, Priyanto. Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasinya. Informatika Bandung
- Canstleman. 1996. Digital Image Processing.
- Gonzalez & Woods. 2004. Digital Image Processing.
- Lyon. 1999. Image Processing in Java.
- Prasetyo, Eko. 2011. Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab. Andi Yogyakarta.
- Sianipar. Mangiri, H,S. Wirajati. 2013. Matlab untuk Pemrosesan Citra Digital. Informatika Bandung.
- Widyardini, Sekaring Tyas. 2015. Pemrograman Matlab untuk Pengolahan Citra Digital:Studi Kasus Sistem Pemantau Ruangan Pengganti CCTV. Universitas Brawijaya Press.

# SEKIAN