

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Pengolahan Citra Digital
Kode : IES 6323
Semester : VI
Waktu : 2 x 3x 50 Menit
Pertemuan : 10&11

A. Kompetensi

1. Utama

Mahasiswa dapat memahami tentang sistem pengolahan citra digital dan hal yang terkait secara umum.

2. Pendukung

Mahasiswa dapat mengetahui konsep dasar deteksi tepi.

B. Pokok Bahasan

Deteksi Tepi

C. Sub Pokok Bahasan

- Definisi Tepi
- Deteksi Tepi dengan Berbagai Operator

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pengajaran	Kegiatan Mahasiswa	Media & Alat Peraga
Pendahuluan	1. Mereview materi sebelumnya 2. Menjelaskan materi-materi	Mendengarkan dan memberikan	Notebook, LCD,

	perkuliahan yang akan dipelajari.	komentar	Papan Tulis
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tentang deteksi tepi 2. Menjelaskan tentang deteksi tepi menggunakan berbagai operator 	<p>Memperhatikan, mencatat dan memberikan komentar.</p> <p>Mengajukan pertanyaan.</p>	<p>Notebook, LCD, Papan Tulis</p>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajukan pertanyaan kepada mahasiswa. 2. Memberikan kesimpulan. 3. Mengingatkan akan kewajiban mahasiswa untuk pertemuan selanjutnya. 	<p>Memberikan komentar.</p> <p>Mengajukan dan menjawab pertanyaan.</p>	<p>Notebook, LCD, Papan Tulis</p>

E.Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan langsung dan tidak langsung kepada mahasiswa dan dengan memberikan kuis.

**RENCANA KEGIATAN BELAJAR MINGGUAN
(RKBM)**

Mata Kuliah : Pengolahan Citra Digital
 Kode : IES 6323
 Semester : VI
 Waktu : 2 x 3x 50 Menit
 Pertemuan : 10 & 11

Minggu ke-	Topik (Pokok Bahasan)	Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu (Menit)	Media
10	7.1 Definisi Tepi 7.2 Pendeteksian Tepi dengan Berbagai Operator	Ceramah, Diskusi Kelas	1 x 3 x 50'	Notebook, LCD, Papan Tulis
11	7.3 Pendeteksian Tepi dengan Berbagai Operator (lanjutan)	Ceramah, Diskusi Kelas	1 x 3 x 50'	Notebook, LCD, Papan Tulis

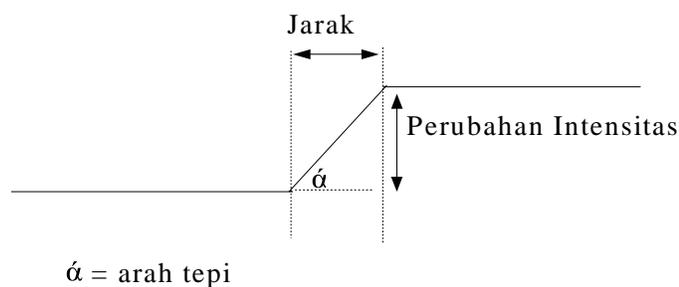
PENDEKTEKSIAN TEPI (EDGE DETECTION)

Analisis citra pada dasarnya terdiri dari tiga tahapan : ekstraksi ciri (*feature extraction*), segmentasi, dan klasifikasi.

Faktor kunci dalam mengekstraksi ciri adalah kemampuan mendeteksi keberadaan tepi (*edge*) dari objek di dalam citra. Setelah tepi objek diketahui, langkah lanjutnya dalam analisis citra adalah segmentasi, yaitu mereduksi citra menjadi objek atau region, misalnya memisahkan objek-objek yang berbeda dengan mengekstraksi batas-batas objek (*boundary*). Langkah terakhir dari analisis citra adalah klasifikasi, yaitu memetakan segmen-segmen yang berbeda ke dalam kelas objek yang berbeda pula.

7.1 Definisi Tepi

Yang dimaksud dengan tepi (*edge*) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat (Gambar 7.1). Perbedaan intensitas inilah yang menampakkan rincian pada gambar. Tepi biasanya terdapat pada batas antara dua daerah berbeda pada suatu citra. Tepi dapat diorientasikan dengan suatu arah, dan arah ini berbeda-beda pada tergantung pada perubahan intensitas.

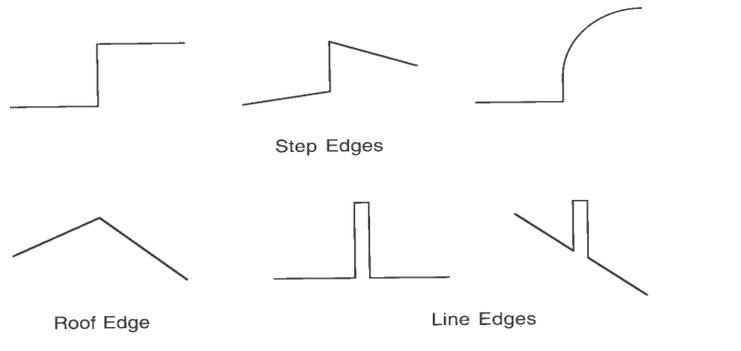


Gambar 7.1 Model tepi satu dimaensi

Perhatikan Gambar 7.2. Ada tiga macam tepi yang terdapat di dalam citra digital. Ketiganya adalah :

1. Tepi curam
Tepi dengan perubahan intensitas yang tajam. Arah tepi berkisar 90° .
2. Tepi landai
Disebut juga tepi lebar, yaitu tepi dengan sudut arah yang kecil. Tepi landai dapat dianggap terdiri dari sejumlah tepi-tepi lokal yang lokasinya berdekatan.
3. Tepi yang mengandung derau (*noise*)

Umumnya tepi yang terdapat pada aplikasi computer vision mengandung derau. Operasi peningkatan kualitas citra (image enhancement) dapat dilakukan terlebih dahulu sebelum pendeteksian tepi.



Gambar 7.2 Jenis-jenis Tepi

Tujuan Pendeteksian Tepi

Pendeteksian tepi merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi di dalam citra. Tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk segmentasi dan identifikasi objek di dalam citra.

Tujuan operasi pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis suatu daerah atau objek di dalam citra. Karena tepi termasuk ke dalam komponen berfrekuensi tinggi, maka pendeteksian tepi dapat dilakukan dengan penapis lolos-tinggi.

7.2 Pendeteksian Tepi dengan Berbagai Operator

Terdapat beberapa teknik yang digunakan untuk mendeteksi tepi menggunakan beberapa operator, antara lain :

1. Mask Robert

Operator Robert Diagonal 1

1	0
0	-1

Operator Robert Diagonal 2

0	1
-1	0

2. Mask Prewitt

Operator Prewitt Horizontal

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

Operator Prewitt Vertikal

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

3. Mask Sobel

Operator Sobel Horizontal

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

Operator Sobel Vertikal

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

4. Mask Isotropik

Operator Isotropik Horizontal

-1	0	1
$-\sqrt{2}$	0	$\sqrt{2}$
-1	0	1

Operator Isotropik Vertikal

-1	$-\sqrt{2}$	-1
0	0	0
1	$\sqrt{2}$	1

5. Operator Laplacian

Laplacian 5 titik

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Laplacian 9 Titik I

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

Laplacian 9 Titik II

-2	1	-2
1	4	1
-2	1	-2

Kombinasi antar kedua hasil operasi dengan mask tersebut bisa dilakukan dengan mengambil hasil penjumlahan, nilai maksimum, rerata atau rerata geometri.

$$K0(x,y) = (|K1(x,y)| + |K2(x,y)|)$$

$$K0(x,y) = \max (|K1(x,y)|, |K2(x,y)|) \quad (7.1)$$

$$K0(x,y) = (|K1(x,y)| + |K2(x,y)|) / 2$$

$$K0(x,y) = \sqrt{K1(x,y) * K1(x,y) + K2(x,y) * K2(x,y)}$$

Dengan $K1(x,y)$ dan $K2(x,y)$ adalah hasil operasi dengan operator 1 dan operator 2.

Contoh:

250	240	200	200	180
240	200	180	150	150
180	160	160	150	120
180	140	120	120	100
160	130	100	80	60

$$F(2,2) = 160$$

□ **Roberts**

$$\text{Diagonal1} = K1(x,y) = | (1*160) + (0*150) + (0*120) + (-1*120) | = 40$$

atau pakai cara praktis $| 160 - 120 | = 40$

$$\text{Diagonal2} = K2(x,y) = | (0*160) + (1*150) + (-1*120) + (0*120) | = 30$$

atau pakai cara praktis $| 150 - 120 | = 30$

Maka $h(2,2)$ bila menggunakan :

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) = 40 + 30 = 70$$

$$K0(x,y) = \max (| K1(x,y) | , | K2(x,y) |) = 40$$

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) / 2 = (40 + 30)/2 = 35$$

$$K0(x,y) = \sqrt{K1(x,y) * K1(x,y) + K2(x,y) * K2(x,y)} = \sqrt{(40*40)+(30*30)}$$

$$= 50$$

□ **Prewitt**

$$\text{Horizontal} = K1(x,y) = | (-1*200)+(-1*160)+(-1*140)+(1*150)+(1*150)+(1*120) |$$

$$= | - 80 | = 80$$

$$\text{Vertikal} = K2(x,y) = | (-1*200)+(-1*180)+(-1*150)+(1*140)+(1*120)+(1*120) |$$

$$= | - 150 | = 150$$

Maka $h(2,2)$ bila menggunakan :

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) = 80 + 150 = 230$$

$$K0(x,y) = \max (| K1(x,y) | , | K2(x,y) |) = 150$$

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) / 2 = (80 + 150)/2 = 115$$

$$K0(x,y) = \sqrt{K1(x,y) * K1(x,y) + K2(x,y) * K2(x,y)} = \sqrt{(80*80)+(150*150)}$$

$$= 170$$

□ **Sobel**

$$\text{Horizontal} = K1(x,y) = | (-1*200)+(-2*160)+(-1*140)+(1*150) + (2*150) + (1*120) |$$

$$= | - 90 | = 90$$

$$\text{Vertikal} = K2(x,y) = | (-1*200) + (-2*180) + (-1*150) + (1*140) + (2*120)+(1*120) |$$

$$= | - 210 | = 210$$

Maka $h(2,2)$ bila menggunakan :

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) = 90 + 210 = 300 \approx 255$$

$$K0(x,y) = \max (| K1(x,y) | , | K2(x,y) |) = 210$$

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) / 2 = (90 + 210)/2 = 150$$

$$K0(x,y) = \sqrt{K1(x,y) * K1(x,y) + K2(x,y) * K2(x,y)} = \sqrt{(90*90)+(210*210)}$$

$$= 228,4 \approx 228$$

□ **Isotropik**

$$\text{Horizontal} = K1(x,y) = |(-1*200) + (-\sqrt{2}*160) + (-1*140 + (1*150) + (\sqrt{2}*150) + (1*120)|$$

$$= |-84| = 84$$

$$\text{Vertikal} = K2(x,y) = |(-1*200) + (-\sqrt{2}*180) + (-1*150 + (1*140 + (\sqrt{2}*120) + (1*120)|$$

$$= |-177| = 177$$

Maka h(2,2) bila menggunakan :

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) = 84 + 177 = \mathbf{261 \approx 255}$$

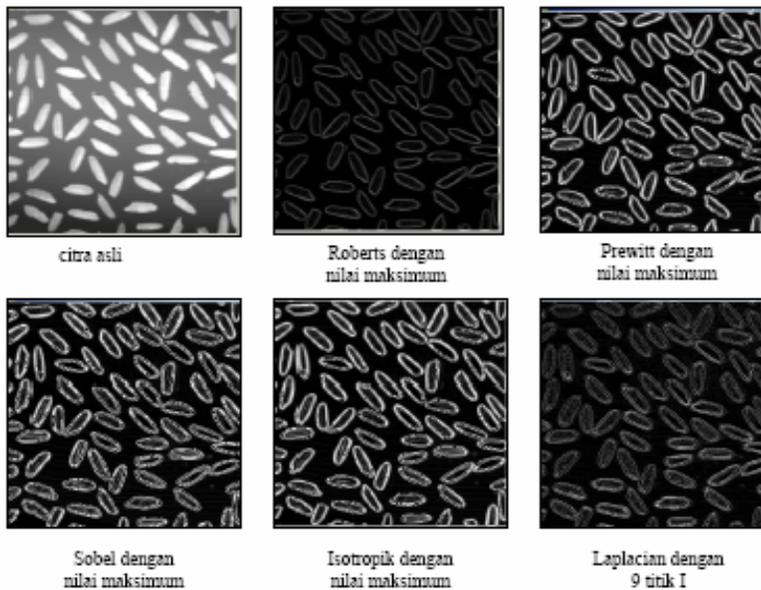
$$K0(x,y) = \max (| K1(x,y) | , | K2(x,y) |) = \mathbf{177}$$

$$K0(x,y) = (| K1(x,y) | + | K2(x,y) |) / 2 = (84 + 177)/2 = \mathbf{130,5 \approx 131}$$

$$K0(x,y) = \sqrt{K1(x,y)*K1(x,y) + K2(x,y) * K2(x,y)} = \sqrt{(84*84)+(177*177)}$$

$$= \mathbf{195,9 \approx 196}$$

Contoh deteksi tepi dapat dilihat pada Gambar 7.3.



Gambar 7.3 Contoh Deteksi Tepi

Latihan 7

Diketahui bagian dari citra berikut ini. Tentukan nilai f(2,3) yang baru setelah dilakukan operasi : Deteksi tepi dengan operator Prewitt dan Sobel, dengan mengambil nilai maksimum dan rerata.

250	240	200	200	180
240	100	120	90	150
180	140	120	150	120
180	130	90	110	100
160	130	100	80	60
240	200	110	150	60