

Akurasi Deteksi Tepi Wajah dengan Metode Robert, Metode Prewitt Dan Metode Sobel

Linda Widiawati

STMIK Pranata Indonesia, lindawidiawati35@gmail.com

Novi Wulandari

STMIK Pranata Indonesia, noph21@yahoo.com

Abstract

Edge detection is the first step to complete the information in the image where the edge characterizes the object boundaries and therefore the edge is useful for the process of segmentation and identification of objects in the image. In this case, the methods taken are the Robert method, the Prewitt method and the Sobel method, for the accuracy of face edge detection based on digital images. This study will apply three methods, namely the Robert method, the Prewitt method and the Sobel method to compare the accuracy of face shape edge detection and the sharpness of the facial outline of an image. The purpose of this study was to determine the highest level of accuracy of facial edge detection and the sharpness of facial outlines in face recognition applications based on digital images between the Robert method, the Prewitt method and the Sobel method. The application that was built was applied to recognize the shape of the student's face. BMP image 149x257 pixels. which will be able to compare the accuracy of the face shape and the sharpness of the edge of the image from the three methods. The Sobel and Prewitt method has a higher level of accuracy than the Robert method in detecting edges and the accuracy of the face shape and sharpness of the image edges. Based on the results of the questionnaire for the accuracy of the facial shape of the Sobel method, the Prewitt method and the Robert method have a slightly different ratio, namely 76.4%: 72.8%: 53.2%. As for the sharpness of the edges of the image, the Sobel method, Prewitt method and Robert method have a ratio of 80.8%: 76.4%: 54.8%.

Keywords: Edge Detection, Robert's method, Prewitt's method, Sobel's method, facial shape accuracy, edge sharpness.

Abstrak

Deteksi tepi merupakan langkah awal untuk melengkapi informasi di dalam citra dimana tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek dalam citra. Dalam hal ini metode yang diambil yaitu metode Robert, metode Prewitt dan metode Sobel, untuk akurasi deteksi tepi wajah berbasis citra digital. penelitian ini akan menerapkan tiga metode yaitu metode Robert, metode Prewitt dan metode Sobel untuk membandingkan keakuratan deteksi tepi bentuk wajah dan ketajaman garis tepi wajah suatu citra. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui tingkat akurasi bentuk deteksi tepi wajah yang paling tinggi dan ketajaman garis tepi wajah pada aplikasi pengenalan bentuk wajah berbasis citra digital antara metode Robert, metode Prewitt dan metode Sobel. Aplikasi yang dibangun diterapkan untuk mengenali bentuk wajah Mahasiswa pranata image .BMP 149x257 piksel. dimana nantinya dapat membandingkan keakuratan bentuk wajah dan ketajaman garis tepi citra dari ketiga metode tersebut Metode Sobel dan Prewitt memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari metode Robert dalam pendeteksian tepi dan keakuratan bentuk wajah dan ketajaman garis tepi citra. Berdasarkan hasil kuesioner untuk keakuratan bentuk wajah metode Sobel, metode Prewitt dan metode Robert mempunyai perbandingan yang berbeda tipis yaitu 76,4% : 72,8% : 53,2%. Sedangkan untuk ketajaman garis tepi citra metode Sobel, metode Prewitt dan metode Robert mempunyai perbandingan 80,8% : 76,4% : 54,8%.

Kata Kunci: Deteksi Tepi, metode Robert, metode Prewitt, metode Sobel, akurasi bentuk wajah, ketajaman garis tepi.

1 PENDAHULUAN

Citra merupakan istilah lain dari gambar, memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh data berbentuk teks. Peningkatan kualitas citra bertujuan untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik dibanding dengan citra semula. Langkah pertama

dalam peningkatan kualitas citra yaitu ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri yaitu kemampuan untuk mendeteksi keberadaan tepi dari objek di dalam citra. Langkah berikutnya dalam peningkatan kualitas citra adalah segmentasi, yaitu mereduksi citra mejadi objek atau *region*. Langkah terakhir dari peningkatan kualitas citra adalah klasifikasi, yaitu memetakan segmen-

segmen yang berbeda ke dalam kelas objek yang berbeda pula (Apriyana, Maharani, & Angreni, 2013).

Deteksi tepi sangat penting dalam pengolahan citra karena pendeteksian tepi merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi di dalam citra. Dimana, tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek dalam citra. Tujuan operasi pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu objek di dalam citra. Oleh sebab itu, sangat memungkinkan untuk mengkombinasikan tingkat ketajaman garis tepi dan akurasi bentuk pendeteksian tepi kedalam suatu konvolusi dalam satu dimensi dengan dua arah yang berbeda (vertikal dan horizontal) (Apriyana, Maharani, & Angreni, 2013).

Pendeteksian tepi dimanfaatkan dalam beberapa bidang, diantaranya dalam bidang pengenalan citra wajah, hal ini menjadi penting karena manusia dalam mengenali objek didalam citra akan memperhatikan tepi dari objek tersebut. Yang membatasi objek-objek yang terdapat dalam citra. Dengan adanya deteksi tepi wajah mahasiswa PRANATA Indonesia diharapkan mahasiswa akan mudah mengenali wajah yang di tampilkan dalam citra tersebut. Selain itu penulisan skripsi ini bertujuan untuk memperluas wawasan bagi mahasiswa bahwa dalam pengolahan data tidak terpaku dalam pengolahan data dalam bentuk teks tetapi pengolahan data dapat diimplementasikan dalam bentuk gambar (citra), audio dan video.

Dalam deteksi tepi terdapat beberapa metode diantaranya metode Robert, metode Prewitt, dan metode Sobel (Apriyana, Maharani, & Angreni, 2013). Ketiga algoritma tersebut memiliki teknik yang berbeda dalam melaksanakan deteksi tepi pada suatu gambar.

Operator Robert terdiri dari dua filter berukuran 2×2 ukuran filter yang kecil membuat komputasi sangat cepat. Namun, kelebihan ini sekaligus menimbulkan kelemahan yakni sangat terpengaruh oleh derau, selain itu operator Robert memberikan tanggapan yang lemah terhadap tepi kecuali kalau tepi sangat tajam (Kadir, Dasar Pengolahan Citra Digital Dengan Delphi, 2013).

Metode Prewitt lebih sensitive terhadap tepi vertical dan horizontal (Kadir, Dasar Pengolahan Citra Digital Dengan Delphi, 2013). Berbeda dengan operator Sobel yang sensitive terhadap tepi diagonal. Dalam pendeteksian tepi yang menggunakan operator Sobel menghasilkan tepi citra yang halus dan kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi sehingga tepi-tepi yang dihasilkan lebih banyak. Namun masih memiliki kekurangan dalam pendeteksian tepi pada citra dimana dalam pendeteksian masih terdapat garis (*edge*) yang

terputus pada citra, sehingga sulit membedakan bagian dari citra tersebut.

Deteksi tepi sangat diperlukan dalam pengolahan citra, karena deteksi tepi merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi informasi didalam citra. Sudah banyak penelitian yang membahas tentang deteksi tepi, tetapi dalam penulisan skripsi kali ini akan lebih difokuskan kepada tingkat akurasi bentuk dan ketajaman garis tepi yang paling tinggi dalam deteksi tepi wajah antara ketiga metode tersebut.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Citra Digital

Pengertian Citra menurut Abdul Kadir (Kadir, Dasar Pengolahan Citra Digital Dengan Delphi, 2013) adalah suatu gambar, dan secara lebih dalam lagi citra merupakan visualisasi dari suatu objek. Sedangkan citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer dan dinyatakan dalam kumpulan data digital.

Sedangkan pengertian citra menurut Balzaa Ahmad dan Kartika Firdausi adalah (Ahmad & Firdausi, 2013) gambaran representasi dan kemiripan dari suatu objek.

Pengertian citra digital menurut Hermawati (Hermawati, 2013) adalah sebuah fungsi dua dimensi, $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinator bidang datar, dan harga fungsi f di setiap pasangan koordinat (x,y) disebut intensitas atau level keabuan (*greylevel*) dari gambar dititik itu.

Citra dibagi menjadi dua jenis yaitu citra analog dan citra digital, contoh dari citra analog diantaranya foto mahasiswa di kartu mahasiswa, lukisan Pablo Picasso, apa yang nampak dilayar monitor dan televisi, serta hologram (citra optis), atau media lain seperti *hologram rontgen*.

Akuisisi citra digital diproses dengan menggunakan berbagai piranti digital, contoh gambar orang diperoleh melalui kamera digital, citra artikel koran diperoleh melalui alat pemindai atau scanner, citra sel-sel diperoleh melalui mikroskop elektronis. Citra digital didalam komputer disusun atas sejumlah piksel, sebuah piksel dapat dibayangkan sebagai sebuah titik. Setiap piksel mempunyai koordinat yang dinyatakan dalam bentuk (y,x) , y menyatakan baris dan x menyatakan kolom. Umumnya pojok kiri-atas dinyatakan sebagai titik koordinat $(0,0)$. Dengan demikian jika suatu citra berukuran Q baris dan R kolom atau bisa dinyatakan sebagai $Q \times R$, koordinat piksel terbawah dan tekanan berada di titik koordinat $(Q-1, R-1)$.

Citra digital dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

- a. Citra biner (Citra Monokrom) atau yang sering disebut citra Hitam-Putih adalah citra yang nilai piksel-pikselnya berupa angka nol atau satu saja atau dua keadaan seperti 0 dan 255. Kata biner berarti

dua yang menunjukan dua kemungkinan nilai tersebut. Citra ini dipakai untuk kepentingan segmentasi yang memisahkan objek dari latar belakangnya.

- b. Citra berskala keabuan (*grayscale*) adalah citra menggunakan gradasi warna abu-abu yang merupakan kombinasi antara hitam dan putih. Setiap warna dalam citra berskala keabuan dinyatakan dengan sebuah nilai bulat antara 0 dan 255 (untuk yang aras keabuannya sama dengan 256) dan nilai tersebut disebut sebagai intensitas. Dalam pengolahan citra, citra berwarna dikonversi terlebih dahulu ke citra berskala keabuan. Kemudian melalui citra berskala keabuan inilah dilakukan pemrosesan, misalnya untuk memperoleh tekstur objek.
- c. Citra Berwarna (*true color*) adalah citra yang mempresentasikan keadaan visual objek yang bisa kita lihat. Warna citra ikut direkam. Citra berwarna atau citra RGB tersusun atas 3 komponen yaitu komponen merah (R atau *Red*), komponen hijau (G atau *Green*), dan komponen biru (B atau *Blue*). Setiap piksel akan diwakili oleh tiga komponen tersebut.

2.2 Tepi Objek

Pengertian Tepi menurut Hermawati (Hermawati, 2013) adalah sebuah himpunan dari piksel-piksel yang terhubung yang berada pada batas (Boundary) diantara dua region. Sedangkan pengertian Tepi menurut Rinaldi Munir (Munir, 2004) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang tiba-tiba (besar) dalam jarak yang singkat, perbedaan intensitas inilah yang memberikan rincian pada citra. Tepi biasanya terdapat pada batas antara dua daerah yang berbeda pada suatu citra, tepi dapat diorientasikan dengan suatu arah dan arah ini berbeda-beda bergantung pada perubahan intensitas.

Suatu model tepi yang ideal merupakan suatu himpunan connected pixel yang masing-masing berada pada suatu perubahan langkah tegak lurus (*orthogonal*) dalam *greylevel*. Ketebalan tepi ditentukan oleh panjang dari *ramp/ramplike* (model), yang merupakan transisi dari *greylevel* awal sampai *greylevel* akhir. Panjang ramp ditentukan oleh slope (kemiringan) yang ditentukan juga oleh tingkat kekaburan, dengan demikian dapat diartikan bahwa tepi yang kabur cenderung tebal dan tepi yang tajam cenderung tipis.

Terdapat 3 jenis tepi didalam citra digital yaitu tepi curam, tepi landai, dan tepi yang mengandung derau. Tepi curam adalah tepi dengan perubahan intensitas yang tajam. Arah tepi berkisar 90° . Tepi landai yaitu tepi dengan sudut arah yang kecil. Tepi landai dapat dianggap terdiri dari sejumlah tepi-tepi lokal yang

lokasinya berdekatan. Umumnya tepi yang terdapat pada aplikasi visi komputer mengandung derau. Operasi peningkatan kualitas citra dapat dilakukan terlebih dahulu sebelum pendektesian tepi.

2.3 Deteksi Tepi

Pengertian Deteksi Tepi menurut Siti Munjilahwati (Mujilahwati & Pranoto, 2013) adalah sebuah segmentasi dari seatu gambar yang bertujuan untuk mengetahui garis tepi pada sebuah objek dalam gambar atau menandai bagian yang menjadi detail sebuah gambar. Sedangkan pengertian Deteksi Tepi menurut jurnal apriyana dkk adalah proses yang menghasilkan tepi-tepi dari objek gambar (Apriyana, Maharani, & Angreni, 2013).

Deteksi tepi merupakan proses untuk menemukan perubahan intensitas yang berbeda nyata dalam sebuah bidang citra, berfungsi untuk memperoleh tepi objek, deteksi tepi memanfaatkan perubahan nilai intensitas yang drastis pada batas dua area. Sesungguhnya Tepi mengandung informasi yang penting berupa bentuk maupun ukuran objek deteksi tepi bertujuan untuk memperoleh garis tepi pada sebuah objek dalam gambar atau dengan kata lain untuk menandai bagian yang menjadi detail sebuah gambar. selain itu deteksi citra bertujuan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi citra. Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu gambar bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya.

Deteksi tepi dapat dilakukan dengan menghitung selisih antara dua buah titik yang bertetangga sehingga didapat besar gradient citra. *Gradient* adalah turunan pertama dari persamaan dua dimensi yang didefinisikan sebagai vector.

$$G[f(x,y)] = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix} \quad \dots(1)$$

Gradient mempunyai dua sifat penting yaitu:

- 1) Vektor $G[f(x,y)]$ menunjukan penambahan arah laju maksimum dari fungsi $f(x,y)$.
- 2) Besar gradient sama dengan penambahan laju maksimum dari fungsi $f(x,y)$ persatuan jarak dalam arah G .

Besar *gradient* dihitung dengan persamaan (2).

$$G[f(x,y)] = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad \dots(2)$$

Untuk kebutuhan pengolahan citra dan praktiknya besar *gradient* dihitung dengan persamaan (3).

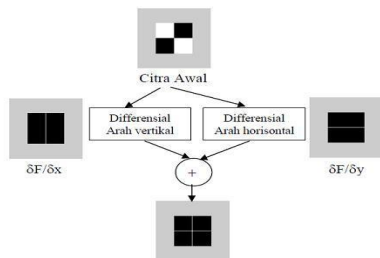
$$G[f(x,y)] = |G_x| + |G_y| \quad \dots(3)$$

Sedangkan arahnya dapat dihitung dengan persamaan (4) dan (5).

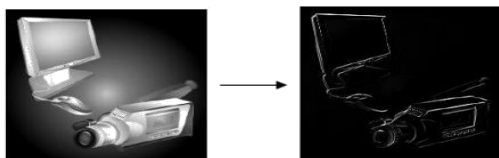
$$G_x \cong f(x+1, y) - f(x, y) \quad \dots(4)$$

$$G_y \cong f(x, y) - f(x, y+1) \quad \dots(5)$$

Gambar 1 menggambarkan bagaimana tepi suatu gambar diperoleh. Dengan menggunakan teknik *differensial* seperti pada proses gambar 2.5 maka, gambar 2.6 merupakan contoh dari hasil gambar deteksi tepi citra.



Gambar 1. Proses Deteksi Tepi Citra



Gambar 2. Hasil Segmentasi Deteksi Tepi

2.4 Metode Robert

Metode Robert merupakan dua filter berukuran 2x2. Ukuran filter yang kecil menjadi kelebihan dari metode ini karena membuat komputasi terjadi sangat cepat. Kelemahan dari metode ini yakni karena ukurannya yang kecil sehingga sangat terpengaruh oleh derau. Selain itu metode Robert memberikan tanggapan yang lemah terhadap tepi, kecuali jika tepi tersebut sangat tajam. Perhitungan gradient metode Robert dihitung dengan persamaan (6).

$$G[f(x, y)] = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \quad \dots(6)$$

Arah tepi dan kekuatan tepi masing-masing dihitung dengan persamaan (7) dan (8).

$$\alpha(x, y) = \frac{\pi}{4} + \tan^{-1} \left(\frac{R_-}{R_+} \right) \quad \dots(7)$$

$$G[f(x, y)] = |R_+| + |R_-| \quad \dots(8)$$

Algoritma metode Robert dalam mendeteksi tepi citra digital adalah:

- 1) Citra masukan berupa *grayscale*
- 2) Konvolusikan citra *grayscale* dengan kernel Robert arah horizontal dan vertikal
- 3) Hitung besar gradient dengan persamaan (6)
- 4) Citra keluaran merupakan hasil dari besar *gradient* (G)
- 5) Citra masukan berupa citra *grayscale* berukuran 5x5 piksel, untuk mempermudah dan menyederhanakan perhitungan

2.5 Metode Prewitt

Operator Prewitt merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi *laplacian* yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF, untuk mempercepat komputasi bagian yang bernilai nol tidak perlu diproses. Persamaan gradient pada operator Prewitt sama dengan operator sobel, tetapi menggunakan nilai C=1.

$$G[f(x, y)] = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} \quad \dots(9)$$

Algoritma metode Prewitt dalam mendeteksi tepi citra digital adalah:

- 1) Citra masukan berupa *grayscale*
- 2) Konvolusikan citra *grayscale* dengan kernel Prewitt arah horisontal dan vertikal
- 3) Hitung besar *gradient* dengan persamaan (9)
- 4) Citra keluaran merupakan hasil dari besar gradient (G)

2.6 Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode Robert yang menggunakan filter HPF (*High Pass Filter*) yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi *Laplacian* dan *Gaussian*. Operator sobel lebih sensitif terhadap tepi diagonal daripada tepi vertikal dan horisontal, kelebihan lain dari metode ini adalah kemampuan untuk mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi dan mampu mendeteksi tetangga. Operator Sobel menggunakan konstanta C = 2. Operator Sobel adalah *magnitude* dari *gradient* yang dihitung dengan persamaan (10). Sedang turunan parsialnya dihitung masing-masing dengan persamaan (11) dan (12)

$$G[f(x, y)] = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} \quad \dots(10)$$

$$S_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_7 + a_6) \quad \dots(11)$$

$$S_y = (a_0 + ca_1 + a_2) - (a_6 + ca_5 + a_4) \quad \dots(12)$$

Algoritma metode Sobel dalam mendeteksi tepi citra digital adalah sebagai berikut:

- 1) Citra masukan berupa *grayscale*
- 2) Konvolusikan citra *grayscale* dengan kernel Sobel arah horizontal dan vertikal
- 3) Hitung besar gradient dengan persamaan (10)
- 4) Citra keluaran merupakan hasil dari besar gradient (G)

3 METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan Penelitian

Citra yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah citra 5x5 hasil konvolusi citra RGB menjadi angka menggunakan software MATLAB.

4	5	4	5	5
6	6	6	10	12
8	8	10	13	14
16	16	13	13	14
16	16	14	14	14

Gambar 3. Hasil Konvolusi Sampel dari RGB ke Angka

Kemudian, hasil konvolusi sampel pada gambar 3 dikonvolusi kembali masing-masing menggunakan metode Robert, metode Prewitt, dan metode Sobel.

3	3	7	12	17
4	6	7	5	26
16	11	3	2	28
0	5	2	1	28
32	30	28	28	14

Gambar 4. Hasil Konvolusi dengan Metode Robert

23	18	26	35	37
24	15	26	34	45
50	28	26	19	41
56	23	13	10	41
64	50	47	41	54

Gambar 5. Hasil Konvolusi dengan Metode Prewitt

34	18	26	35	37
36	18	36	48	64
68	38	38	40	56
80	34	20	12	54
96	68	62	54	82

Gambar 6. Hasil Konvolusi dengan Metode Sobel

3.2 Analisis Responden

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa Pranata Indonesia, tetapi sampel yang diambil secara random acak dari jumlah keseluruhan yang dijadikan sampel adalah 50 mahasiswa.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *Nonprobability sampling* yaitu dengan cara sampling kuota. Sampling kuota adalah teknik untuk menentukan sampel dari populasi yang mempunyai ciri-ciri tertentu sampai jumlah kuota yang diinginkan. Jika pengumpulan data belum sampai kepada jumlah kuota yang diinginkan dalam penelitian ini 50 orang mahasiswa. Maka

penelitian dipandang belum selesai, karena belum memenuhi jumlah kuota yang ditentukan.

Penelitian menggunakan skala *Likert* yang digunakan untuk mengukur sikap pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian, variabel telah ditetapkan secara spesifik yaitu:

- 1) Akurasi bentuk deteksi tepi wajah
- 2) Ketajaman garis tepi citra

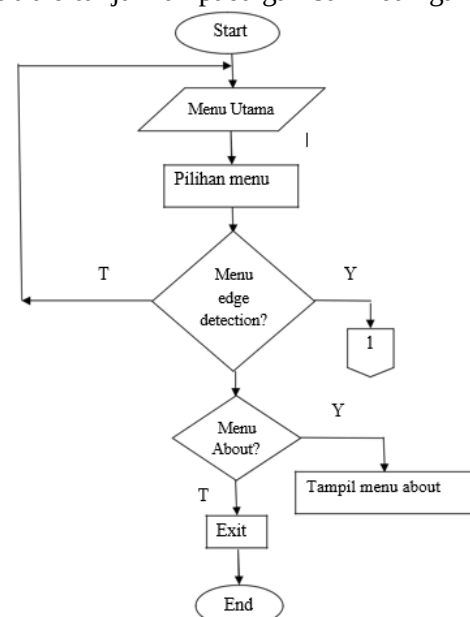
Hasil penghitungan penelitian menggunakan skala *Likert* dengan jumlah responden 50 mahasiswa, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuisioner

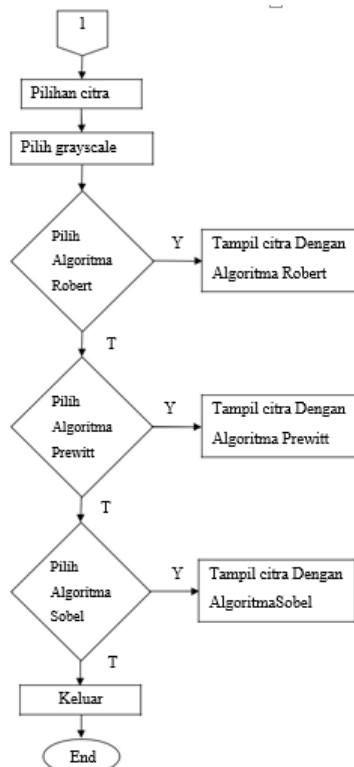
Pertanyaan	Jawaban				
	SS	S	RR	TS	STS
A Akurasi deteksi tepi wajah					
1 Bentuk wajah hasil deteksi tepi metode (Robert/ Prewitt/ Sobel) sesuai dengan bentuk wajah citra asli					
a. Metode Robert	1	6	21	19	3
b. Metode Prewitt	6	28	9	6	1
c. Metode Sobel	11	25	9	4	1
B Ketajaman garis tepi citra					
1 Garis-garis tepi wajah pada gambar terlihat jelas					
1 Garis-garis tepi wajah pada gambar terlihat tajam					
a. Metode Robert	3	8	16	19	4
b. Metode Prewitt	6	32	9	3	0
c. Metode Sobel	10	33	6	1	0

3.3 Perancangan Aplikasi

Pembangunan aplikasi menggunakan *Visual Basic 6.0* untuk membuat program deteksi tepi pada suatu citra, sedangkan untuk membuat tampilan antar muka menggunakan *project form* yang ada dalam program *Visual Basic 6.0*. diagram alir untuk mendeteksi tepi suatu citra ditunjukkan pada gambar 7 dan gambar 8.



Gambar 7. Tampilan Menu Utama (1)



Gambar 8. Tampilan Menu Utama (2)

Dalam membuat aplikasi deteksi tepi, akan dirancang tampilan GUI sebanyak 3 buah form yang harus diatur lagi propertisnya, Sub main menu utama terdiri dari *form Edge Detection* dan *form About*, sub main kedua berisikan menu *exit*. Tabel 2 berisi perancangan aplikasi deteksi tepi.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penilaian Responden

Dari hasil penghitungan penelitian menggunakan skala Likert dengan jumlah responden 50 mahasiswa diperoleh hasil sesuai data pada table 2

Tabel 2 Hasil Kuisisioner

Pertanyaan		Jawaban				
		SS	S	RR	TS	STS
A	Akurasi bentuk deteksi tepi wajah					
1	Bentuk wajah hasil deteksi tepi metode (Robert/ Prewitt/ Sobel) sesuai dengan bentuk wajah citra asli					
a. Metode Robert		1	6	21	19	3
b. Metode Prewitt		6	28	9	6	1
c. Metode Sobel		11	25	9	4	1
B	Ketajaman garis tepi citra					
1	Garis-garis tepi wajah pada gambar terlihat jelas					
	Garis-garis tepi wajah pada gambar terlihat tajam					
a. Metode Robert		3	8	16	19	4
b. Metode Prewitt		6	32	9	3	0
c. Metode Sobel		10	33	6	1	0

Data interval pada metode Robert juga dapat di analisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan scoring setiap jawaban dari responden. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung seperti pada tabel 4.2.

Tabel 2 Perhitungan Kuisisioner metode Robert

Pertanyaan		Jawaban				
		SS	S	RR	TS	STS
A	Akurasi bentuk deteksi tepi wajah					
1	Bentuk wajah hasil deteksi tepi metode (Robert/ Prewitt/ Sobel) sesuai dengan bentuk wajah citra asli					
a. Metode Robert		1	6	21	19	3
b. Metode Prewitt		6	28	9	6	1
c. Metode Sobel		11	25	9	4	1
B	Ketajaman garis tepi citra					
	Garis-garis tepi wajah pada gambar terlihat jelas					
1	Garis-garis tepi wajah pada gambar terlihat tajam					
a. Metode Robert		3	8	16	19	4
b. Metode Prewitt		6	32	9	3	0
c. Metode Sobel		10	33	6	1	0

Berdasarkan data yang diperoleh, akurasi bentuk deteksi tepi wajah untuk metode prewitt dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan *scoring* setiap jawaban dari responden. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung seperti tabel 4.3;

Tabel 4.3 Perhitungan kuesioner metode Prewitt

Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab SS	6 x 5	30
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab S	28 x 4	112
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab RR	9 x 3	27
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab TS	6 x 2	12
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab STS	1 x 1	1
Jumlah	50 x 5	182

Data interval untuk akurasi bentuk deteksi tepi wajah metode sobel juga dapat di analisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan *scoring* setiap jawaban dari responden. Berdasarkan skor yang telah ditetapkan dapat dihitung perhitungan pada tabel 4.4

Tabel 4.4. Perhitungan Kuisisioner Metode Sobel

Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab SS	11 x 5	55
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab S	25 x 4	100
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab RR	9 x 3	27
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab TS	4 x 2	8
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab STS	1 x 1	1
Jumlah	50 x 5	191

Poin garis-garis tepi pada gambar (metode Robert, metode Prewitt dan metode Sobel) terlihat jelas, garis-garis tepi wajah pada gambar (metode Robert, metode Prewitt dan metode Sobel) terlihat tajam.

Data interval pada metode robert dapat di analisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan *scoring* setiap jawaban dari responden seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan kuisisioner metode Robert

Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab SS	3 x 5	15
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab S	8 x 4	32
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab RR	16 x 3	48
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab TS	19 x 2	38
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab STS	4 x 1	3
Jumlah	50 x 5	137

Sedangkan data poin garis-garis tepi pada gambar yang diperoleh untuk metode prewitt, sebagian besar responden (64%) menjawab setuju seperti dapat dilihat pada tabel 4.6. Tidak terlalu jauh, untuk metode Sobel,

sebanyak 66% menjawab setuju seperti dapat dilihat dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.6 Perhitungan Kuisisioner metode Prewitt

Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab SS	6 x 5	30
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab S	32 x 4	128
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab RR	9 x 3	27
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab TS	3 x 2	6
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab STS	0 x 1	0
Jumlah	50 x 5	191

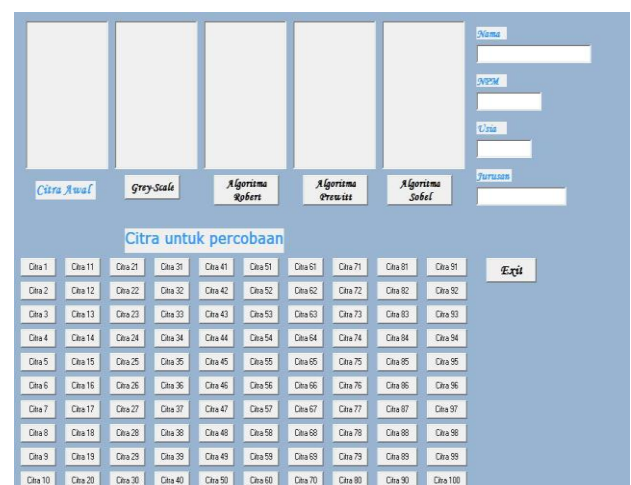
Tabel 4.7 Perhitungan Kuisisioner Metode Sobel

Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab SS	10 x 5	50
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab S	33 x 4	132
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab RR	6 x 3	18
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab TS	1 x 2	2
Jumlah skor untuk mahasiswa yang menjawab STS	0 x 1	2
Jumlah	50 x 5	202

4.2 Penerapan Pada Aplikasi

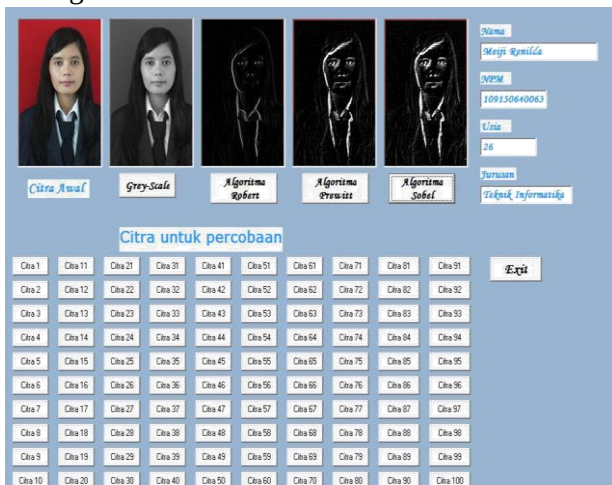
Langkah awal dalam menjalankan program deteksi tepi dengan metode Robert, metode Prewitt dan Metode Sobel yaitu akan tampil menu utama yang terdiri dari beberapa menu pilihan.

Setelah melihat menu utama user harus membuka terlebih dahulu menu form Edge Detection, klik LoadPicture Citra kemudian grayscale dan klik edge detection (Algoritma Robert, algoritma Prewitt, algoritma Sobel). Manu dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Form Edge Detection

Setelah semua menu deteksi tepi di pilih maka akan tampil perbandingan citra hasil deteksi tepi yang tersaji dalam gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Saat Edge Detection Diaktifkan

4.3 Hasil

Citra yang digunakan dalam percobaan untuk metode deteksi tepi algoritma Robert, algoritma Prewitt dan Algoritma Sobel adalah citra dengan format BMP (ekstensi *.bmp). masukan sistem adalah citra grayscale untuk mempermudah dalam pendeteksian tepi. Dalam percobaan ini, diuji 100 buah citra masukan yang merupakan citra mahasiswa PRANATA Indonesia, berjumlah 100 citra mahasiswa berukuran 149x257 piksel. Data uji secara acak dari hasil percobaan dapat dilihat dari 5 sampel gambar 11 sampai gambar 15.



Gambar 11. Uji Coba Citra 1



Gambar 12. Uji Coba Citra 2



Gambar 13. Uji Coba Citra 3



Gambar 14. Uji Coba Citra 4



Gambar 15. Uji Coba Citra 5

5 KESIMPULAN

Dari semua pembahasan dan penelitian yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam hal mendeteksi keakuratan bentuk wajah metode Robert 1 atau 2% mahasiswa yang menjawab sangat setuju, 6 atau 12% mahasiswa yang menjawab setuju, berdasarkan jumlah skor ideal tingkat persetujuan untuk metode Robert adalah 53,2% dari yang diharapkan (100%).
2. Dalam hal mendeteksi keakuratan bentuk wajah metode Prewitt, 6 atau 12% mahasiswa menjawab sangat setuju, 28 atau 56% mahasiswa yang menjawab setuju, berdasarkan jumlah skor ideal tingkat persetujuan untuk metode Prewitt adalah 72,8% dari yang diharapkan (100%).
3. Dalam hal mendeteksi keakuratan bentuk wajah metode Sobel, 11 atau 22% mahasiswa menjawab sangat setuju, 25 atau 50% mahasiswa yang menjawab setuju, berdasarkan jumlah skor ideal tingkat persetujuan untuk metode Sobel adalah 76,4% dari yang diharapkan (100%).
4. Dalam hal mendeteksi ketajaman garis tepi citra metode Robert, 3 atau 6% mahasiswa yang menjawab sangat setuju, 8 atau 16% mahasiswa yang menjawab setuju, berdasarkan jumlah skor ideal tingkat persetujuan untuk metode Robert adalah 54,8% dari yang diharapkan (100%).

5. Dalam hal mendeteksi ketajaman garis tepi citra metode Prewitt, 6 atau 12% mahasiswa menjawab sangat setuju, 32 atau 64% yang menjawab setuju, berdasarkan jumlah skor ideal tingkat persetujuan untuk metode Prewitt adalah 76,4% dari yang diharapkan (100%).
6. Dalam hal mendeteksi ketajaman garis tepi metode Sobel, 10 atau 20% mahasiswa menjawab sangat setuju, 33 atau 66% mahasiswa yang menjawab setuju, berdasarkan jumlah skor ideal tingkat persetujuan untuk metode Sobel adalah 80,8% dari yang diharapkan (100%).
7. Dari data diatas menunjukkan bahwa metode Sobel lebih unggul dalam mendeteksi keakuratan bentuk wajah dan ketajaman garis tepi.
8. Berdasarkan hasil kuesioner untuk keakuratan bentuk wajah metode Sobel, metode Prewitt dan metode Robert mempunyai perbandingan yang berbeda tipis yaitu 76,4% : 72,8% : 53,2%. Sedangkan untuk ketajaman garis tepi citra metode Sobel, metode Prewitt dan metode Robert mempunyai perbandingan 80,8% : 76,4% : 54,8%.

6 DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, B., & Firdausi, K. (2013). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Yogyakarta: ANDI
- Apriyana, Maharani, D. S., Puspasari, S., & Angreni, R. (2013). *Perbandingan Metode Sobel Metode Prewitt dan Metode Robert Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital*. Teknik Informatika , 22
- Hermawati, F. A. (2013). *Pengolahan Citra Digital Konsep Dan Teori*. Yogyakarta: ANDI
- Irawan, F. A. (2012). *Buku Pintar Pemrograman MATLAB*. Yogyakarta: Mediakom
- Kadir, A. (2013). *Dasar Pengolahan Citra Dengan Delphi*. Yogyakarta: ANDI
- Kadir, A. (2013). *Pengenalan Algoritma Pendekatan Secara Visual dan Interaktif menggunakan Raptor*. Yogyakarta: ANDI
- Kurniadi, A. (2011). *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Mujilawati, S., & Pranoto, Y. M. (2013). *Perbandingan Metode Prewitt Dan Roberts Untuk Keakuratan Mendeteksi Tepi Pada Sebuah Gambar Dengan Menggunakan VB.6*. Teknologi Informasi , 7
- Munir, R. *Pengolahan Citra Digital*. In R. Munir, *Pendeteksian Tepi (Edge Detection)* (pp. 121-140). [online] Tersedia:<http://informatika.stei.itb.ac.id/-rinaldi.munir/buku/pengolahan%2520citra%2520digital%2520bab8/pendeteksian%2520tepi.pdf>
- Prasetyo, E. (2011). *Pengolahan Citra Digital Dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI
- Rizky, S. (2010). *Learning By Sample Visual Basic 2008*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya
- Sugiono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta