

MENGANALISA PERBANDINGAN DETEKSI TEPI ANTARA METODE SOBEL DAN METODE ROBERT

Purnomo Adi Setiyono

Program Studi Teknik Informatika-S1, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro (Udinus) Semarang

URL:<http://dinus.ac.id/>

Email : purnomoa757@gmail.com

ABSTRAK

Pengolahan citra digital ini bertujuan untuk memanipulasi data gambar dan menganalisis sebuah citra dengan bantuan komputer. Teknik deteksi tepi (Edge Detection) ini dimana pengolahan citra digital digunakan untuk menentukan lokasi di titik tepi obyek. Metode yang digunakan untuk pendeteksian garis tepi yaitu metode Robert dan Sobel karena kedua metode tersebut merupakan berbasis gradient dalam penghitungannya. Karena metode Sobel lebih baik daripada metode Robert dalam operator dan ukuran *kernel* yang digunakan sangat berbeda, sedangkan metode Operator Robert ini berukuran 2×2 piksel sedangkan metode Sobel menggunakan operator berukuran 3×3 piksel. Metode Robert ini lebih menekankan perhitungan gradient arah diagonal, sedangkan Sobel ini lebih ke arah vertikal dan horizontal. Didalam pengerjaan tugas akhir ini melakukan menganalisis suatu perbandingan deteksi sudut antara metode Sobel dan Robert.

Kata Kunci : Deteksi Tepi, Matlab R2010a

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deteksi tepi adalah daerah dimana terdapat perubahan intensitas warna yang cukup tinggi. Operasi yang dijalankan untuk mendeteksi garis tepi yang membatasi dua wilayah citra yang memiliki tingkat kecerahan berbeda. Deteksi tepi pada sebuah citra digital merupakan proses untuk mencari perbedaan

intensitas yang menyatakan batas batas suatu objek (subcitra) dalam keseluruhan citra digital.

Citra atau gambar adalah salah satu komponen yang berperan penting sebagai bentuk media informasi berupa gambar visual. Citra ini dilihat dari sudut pandang yang sistematis

merupakan fungsi dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi $f(x,y)$ dengan x,y merupakan koordinat spasial dan f sebagai amplitudo yang disebut intensitas atau derajat keabuan pada citra tersebut jika x,y dan f semuanya berhingga dan nilainya diskrit, citra tersebut merupakan citra digital (Gonzalez et al., 2004:2). Citra digital adalah citra yang disimpan dengan format digital (dalam bentuk file). "Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk manipulasi data dan menganalisis citra digital dengan bantuan computer" (Fahzuanta, 2011:1).

Tujuan pendeteksi tepian ini yaitu untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek didalam citra. Proses deteksi tepi dilakukan dengan mencari lokasi intensitas piksel piksel yang berdekatan suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra.

Dalam penggunaannya, deteksi tepi menggunakan operator berbasis turunan 1 dan ke 2. Saat ini telah ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam deteksi tepi contohnya

metode Robert, Sobel, Prewitt, Laplacian of Gaussian (LoG), Canny, dan sebagainya. Dalam tugas akhir ini akan dibahas dua buah metode yaitu metode Robert dan metode Sobel, karena kedua metode ini dapat menyelesaikan perhitungan lebih mudah dari beberapa metode selain metode Robert dan Sobel. Kedua metode ini menghasilkan citra yang berbeda.

Metode Robert merupakan metode pendeteksian tepi menggunakan operator Robert. Operator Robert ini adalah operator berbasis gradient dengan menggunakan dua buah kernel yang berukuran 2×2 piksel. Operator ini mengambil arah diagonal untuk penentuan arah serta mencari perbedaan (diferensial) pada arah horizontal dan perbedaan pada arah vertical, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan perbedaan. Agar mendapatkan tepi – tepi lebih baik, maka konversi biner dilakukan secara meratakan distribusi warna hitam dan putih atau dengan kata lain obyek gambar yang akan

digunakan untuk metode ini sebaiknya adalah gambar hitam putih

Metode sobel adalah kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi sehingga tepi tepi yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan sebelumnya. Metode ini menggunakan dua buah kernel dengan ukuran 3x3 pixel untuk penghitungan gradienya.

1.2 Rumusan Masalah

- a.) Bagaimana proses suatu perbandingan antara metode robert sama sobel

1.3 Batasan masalah

- a.) Pengaksesan pixel dari citra melalui operasi byte akan mempercepat pendeteksian sudut.
- b.) Pergeseran sudut objek dalam pengambilan citra untuk Menghitung besar sudut perubahan dan membuat perubahan sudut tersebut secara konstan.
- c.) Simulasi ini akan menggunakan program matlab.

1.4 Tujuan

- a.) Untuk mencari atau menganalisa kelebihan dan kekurangan metode Robert dan metode Sobel.
- b.) Peningkatan kualitas citra bertujuan untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik di bandingkan dengan citra semula.

1.5 Manfaat

- a.) Menambah ilmu pengetahuan tentang analisa perbandingan dari deteksi sudut dengan metode Robert dan Metode Sobel.
- b.) User dapat memahami metode apa yang digunakan dalam mendeteksi sudut suatu citra.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Sistem

Sistem dalam suatu perusahaan sangatlah penting, karena sistem sangatlah menunjang terhadap kinerja perusahaan atau instansi pemerintah, baik yang berskala kecil maupun besar. Suatu sistem dapat berjalan dengan baik diperlukan kerjasama diantara unsur-unsur yang terkait dalam sistem tersebut. Terdapat berbagai pendapat yang mendefinisikan definisi sistem, seperti berikut : “ Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur

yang saling berhubungan , berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu”. (*Jogiyanto,2005,1*). Penjelasan di atas menjelaskan bahwa sistem bekerja dalam suatu jaringan kerja dari suatu prosedur yang saling berhubungan satu sama lain untuk menyelesaikan tujuan dan sasaran yang dimaksud.

Sistem juga dapat dikatakan sebagai sekumpulan elemen yang berinteraksi satu sama lain, untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem juga dapat didefinisikan oleh para ahli dalam berbagai cara yang berbeda. Perbedaan tersebut terjadi karena perbedaan cara pandang dan lingkup sistem yang dituju. Penjelasan sistem informasi menurut definisi di atas dapat disimpulkan bahwa suatu sistem merupakan sekelompok elemen yang saling berhubungan dengan suatu maksud dan tujuan yang telah ditentukan.

2.3. Analisis System

2.3.1 Pengertian Analisis System

Pekerjaan yang mengawali penyusunan suatu sistem informasi adalah analisis sistem. Dalam tahap ini ditentukan apa saja yang diperlukan untuk menyelenggarakan

informasi yang dan informasi apa saja yang dapat dihasilkan.

Analisis yang efektif akan memudahkan pekerjaan penyusunan di tahap berikutnya dan sebaliknya kesalahan yang terjadi pada tahap analisis ini dapat menimbulkan masalah yang lebih besar. Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penelitian atas sistem yang akan dibuat dengan berdasarkan kebutuhan.

Analisis sistem adalah sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Analisis sistem dalam tugas akhir ini adalah penguraian dari sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan permasalahan dan hambatan-hambatan yang terjadi dari kebutuhan yang diharapkan, sehingga dapat dirancang suatu sistem yang baik berdasarkan kebutuhannya.

2.8 Peningkatan kualitas citra

Kualitas citra ini dilakukan untuk memperoleh suatu bentuk keindahan citra dalam hal ini digunakan untuk kepentingan analisis citra.

Deteksi tepi (edge) adalah perubahan nilai intensitas keabuan yang mendadak besar dalam jarak yang dekat. Pada titik (x, y) dikatakan sebagai tepi bila titik tersebut mempunyai perbedaan nilai piksel yang tinggi dengan nilai piksel tetangganya.

Peningkatan mutu citra dilakukan untuk menghapus derau sehingga citra terbebas dari derau (gangguan).

3.3 Metode Robert

Metode Robert merupakan metode yang menggunakan operator Roberts. Operator Robert adalah sebuah operator berbasis gradien yang menggunakan dua buah *kernel* yang berukuran 2x2 piksel. Operator ini mengambil arah diagonal untuk penentuan arah dalam penghitungan nilai gradien, sehingga banyak dikenal sebagai operator silang. (Sutoyo dkk., 2009:228)

Perhitungan dalam Operator Roberts sebagai berikut :

$$G = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

Dengan G = besar gradien Operator Roberts

R_x = gradien Robert arah horizontal

R_y = gradien Robert arah vertical

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad R_y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Gambar 3.3 Operator Roberts

Sebenarnya, metode Robert dalam mendeteksi tepi menghasilkan citra yang kurang memuaskan. Mungkin dikarenakan *kernel* yang digunakan berukuran 2x2 piksel dan penghitungan gradient hanya mengambil kedua arah diagonal.

Algoritma metode Robert ini dalam mendeteksi suatu citra digital adalah sebagai berikut:

Citra masukan berupa citra grayscale.

1. Konvolusikan citra grayscale dengan *kernel* Roberts horizontal

$$(R_x) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ dan } \textit{kernel} \text{ Roberts}$$

$$\text{vertical } (R_y) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

2. Hitung besar gradient dengan

$$\text{rumus } G = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}.$$

- Citra keluaran merupakan hasil dari besar gradient (G).

$$S_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad S_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

3.4 Metode Sobel

Metode sobel merupakan metode yang menggunakan dua buah *kernel* yang berukuran 3x3 piksel untuk penghitungan gradient sehingga perkiraan gradient berada tepat di tengah jendela. (Sutoyo dkk ..., 2009:229).

Besaran gradient yang dihitung menggunakan operator sobel adalah sebagai berikut:

$$G = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

Dengan G = besar gradient operator sobel

S_x = gradient sobel horizontal

S_y = gradient sobel vertical

Dimana G adalah besar gradient di titik tengah *kernel* dan turunan parsial dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$S_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_7 + a_6)$$

$$S_y = (a_0 + ca_1 + a_2) - (a_6 + ca_5 + a_4)$$

Dimana c adalah constanta yang bernilai 2. S_x dan S_y diimplementasikan menjadi *kernel* berikut:

Gambar 3.2 Operator Sobel

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

Citra masukan berupa citra *grayscale*.

- Konvolusikan citra *grayscale* dengan *kernel* Sobel horizontal

$$(S_x) = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad \textit{kernel}$$

$$\text{Sobel vertical} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

- Hitung besar gradient dengan rumus $G = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$.
- Citra keluaran merupakan hasil dari besar gradient (G).

3.5 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah bersumber dari data Primer dan data Sekunder yaitu :

- Data Primer yaitu semua data yang diperoleh dari hubungan

dengan permasalahan yang diteliti dan penelitian secara langsung terhadap obyek penelitian yang menghasilkan sebuah informasi. Dan untuk memperoleh data ini penulis melakukan analisa data yang sudah ada mengenai deteksi tepi yang kurang sempurna lalu di sempurnakan lagi dengan kedua metode yaitu metode Robert dan sobel tersebut yang berhubungan dengan penyusunan laporan tugas akhir ini.

- b. Data Sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung melalui perantara dan selain itu dapat diperoleh dari internet dan buku literatur yang mendukung penelitian ini. Data sebagai pelengkap teori data primer yang diperoleh dari perpustakaan dll berupa pengertian , konsep , dan definisi untuk mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Adapun data – data tersebut antara lain teori mengenai menganalisis perbandingan deteksi tepi dengan kedua metode yaitu metode Robert dan sobel serta beberapa teori lainya yang

akan membantu menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.

3.6 Metode pengumpulan Data

Demi mendapatkan data yang diperoleh dalam penyusunan laporan skripsi ini maka dalam pengumpulan data penulis menggunakan beberapa aspek atau teknik yaitu :

1. Studi Kepustakaan

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan mempelajari buku literature , karya ilmiah , dan makalah yang diperoleh dengan masalah yang diteliti. Dalam hal ini penulis menggunakan buku – buku , artikel , referensi yang terdapat di perpustakaan Udinus Semarang guna menunjang pembuatan laporan skripsi.

Study pustaka adalah tahapan untuk penelitian yang bersumber dari berbagai macam sumber seperti artikel dan media aplikasi yang di pakai sebagai landasan teori untuk bahan pelengkap dengan masalah yang akan dibahas.

Dalam hal ini penulis memakai beberapa sumber dari :

- a. **Abstrak** hasil penelitian ini merupakan sumber referensi dari beberapa tahap penelitian seperti metode yang digunakan , rumusan masalah , hasil penelitian , dan kesimpulan. Dengan adanya absatrak ini peneliti akan mendapatkan suatu gambaran penuh tentang penelitian yang sedang berlangsung atau yang sudah dilakukan oleh penulis.
- b. **Indeks** bagian indeks ini menyediakan judul – judul buku yang telah disusun sebagai referensi berdasarkan deskripsinya. Missal heading memberikan sebuah informasi apa saja yang terkait tentang penelitian ini dan mengenai sebuah internet, dalam hal ini yang paling utama yaitu jarak tempuh.

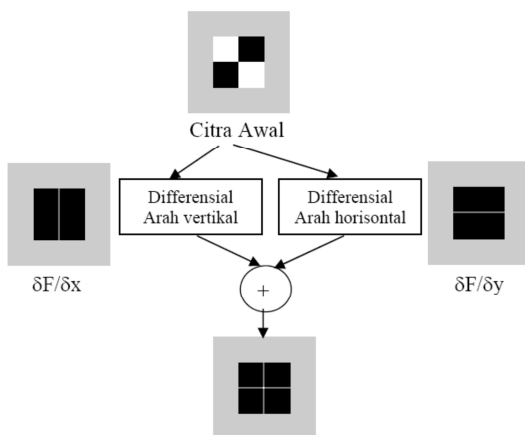
- c. **Review** review ini berisi tentang tulisan – tulisan dalam satu karya sastra yang pernah ditulis dalam periode tertentu. Tuisan ini berdasarkan topic dan isi.
- d. **Jurnal** jurnal ini berisi tentang tulisan dalam satu bidang ilmu yang sama. Kegunaan jurnal yang utama yaitu sebagai sumber data sekunder , dalam jurnal ini merupakan hasil data penelitian.
- e. **Buku referensi** buku referensi ini berisi tentang tulisan umum tertentu. Disini penulis menggunakan buku - buku yang ada di perpustakaan sebagai penunjang tugas akhir.

3.7 Korelasi Deteksi sudut (Corner Correlation)

Untuk mendapatkan titik titik yang sama antar citra , maka dapat digunakan correlation – based yaitu memotong sebuah citra pertama dengan ukuran tertentu pada bagian sudut kemudian membandingkan pixel per pixel

dengan citra yang kedua , dimana citra yang kedua tetap utuh , untuk mencari persamaan dari kedua citra tersebut.

Tepi (edge) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang cepat atau tiba tiba dalam jarak yang dekat, pada suatu citra dapat menghasilkan tepi tepi dari obyek tersebut untuk menandai bagian yang detail pada citra tujuannya memperbaiki dari citra yang kabur atau eror. Efek adanya dari proses akuisisi citra pada titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (edge) apabila dari suatu citra terdapat perbedaan yang tinggi sama dengan tetangganya. Pada gambar dibawah ini adalah dimana suatu proses dilakukan untuk memperoleh tepi gambar yang sudah ada



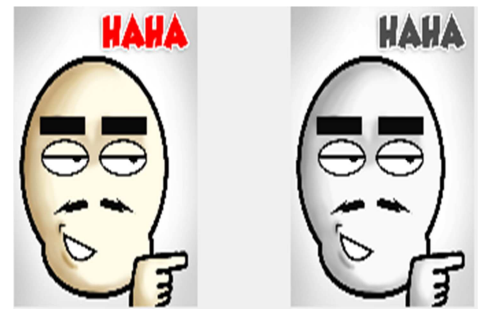
Gambar 3.7 Proses deteksi tepi citra

Proses deteksi tepi (edge detection) ini sendiri operator atau sebuah metode dikelompokkan berdasarkan yang digunakan dalam proses pendeteksian suatu citra tepi untuk memperoleh hasil persamaan piksel dari citra.

4. METODE DAN ANALISIS

4.1 4.2 Hasil Pengujian dan Analisis







Berdasarkan dari hasil analisis ini perubahan citra warna menjadi keabuan di tunjukan pada gambar di bawah ini






Gambar 4.2 (a)citra warna (b)citra abu abu

Hasil dari proses perbandingan antara metode sobel dan Robert pada deteksi tepi ini jumlah piksel warna putih merupakan piksel yang diperoleh dari hasil dari deteksi tepi oleh karena itu penulis membandingkan jumlah piksel warna putih terdapat perhitungan terdiri dari beberapa metode deteksi tepi untuk citra yang diuji. Proses identifikasi dapat dilakukan pada pengujian

dengan menggunakan metode deteksi tepi Robert dan sobel, sehingga dapat dikatakan bahwa metode deteksi tepi sobel memiliki tingkat keberhasilan hamper sempurna daripada tingkat keberhasilan dengan menggunakan metode Robert seperti gambar dibawah ini :

No	Jenis Bentuk citra diuji	Metode deteksi tepi	
		Robert	Sobel
1			
2			

Dari semua data yang diuji, diperoleh dari hasil metode sobel lebih banyak terhubung garis tepinya dibandingkan dengan metode Robert. Metode Robert lebih banyak garis tepinya yang masih terputus putus . dengan menggunakan sobel ini masih banyak tepi yang bisa terbaca dibandingkan dengan metode Robert. Berikut table hasil dari perhitungan deteksi tepi dengan menggunakan dua buah metode yaitu metode sobel dan metode Robert

No	Jenis Bentuk	Metode deteksi tepi	
		Robert	Sobel
1		97,58	359,00
2		82,02	322,05
3		311,126	375,94

Empat lingkaran:

$$M(\text{Sobel}) = \sqrt{sx^2 + sy^2}$$

$$= \sqrt{286^2 + 217^2}$$

$$= 359,00$$

(Robert)

$$R_x = (-217 + 286) = 69$$

$$R_y = (286 + -217) = 69$$

$$G = \sqrt{69^2 + 69^2}$$

$$= \sqrt{4761 + 4761}$$

$$= \sqrt{9522}$$

$$= 97,58$$

Orang gitar :

$$M(\text{Sobel}) = \sqrt{215^2 + 300^2}$$

$$= \sqrt{136225}$$

$$= 369,1$$

(Robert)

$$R_x = -300 + 215 = -85$$

$$R_y = 215 + (-300) = -85$$

$$G = \sqrt{-85^2 + -85^2}$$

$$= \sqrt{14450}$$

$$= 120,21$$

Plat Polisi

$$M(\text{Sobel}) = \sqrt{352^2 + 132^2}$$

$$= \sqrt{141328}$$

$$= 375,94$$

(Robert)

$$R_x = -132 + 352 = 220^2$$

$$R_y = (352 + (-132)) = 220^2$$

$$G = \sqrt{220^2 + 220^2}$$

$$= \sqrt{96800}$$

$$= 311,126$$

Perhitungan persentase data antara Robert dan sobel :

$$\sum \text{Robert} + \sum \text{Sobel} = 732,536 + 2,574,590$$

$$= 3,307,126$$

Persentase Robert

$$732,536 / 3,307,126 \times 100\% =$$

$$22,15\%$$

Persentase Sobel

$$2,574,590 / 3,307,126 \times 100\% =$$

$$77,85\%$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisis dari gambar dan data informasi citra bahwa yang metode sobel lebih bagus dari pada metode Robert karena garis tepi atau titik pada sobel lebih menyatu sehingga membentuk gambar seperti aslinya. Sedangkan pada metode Robert , garis tepi dan titik yang nampak , lebih banyak menyebar sehingga kurang jelas dibandingkan dengan aslinya, dan semakin besar bit maka semakin jelas gambar pada suatu objek.

Berdasarkan hasil perhitungan data diperoleh bahwa akurasi data sobel memiliki persentase sebesar 77,85 %

dan Robert memiliki persentase sebesar 22,15%.

5.2 SARAN

Dengan adanya pengujian ini terhadap jenis deteksi tepi selain dari kedua metode tersebut yang telah dilakukan sebuah penelitian ini kemudian membandingkan untuk memilih metode yang optimal agar deteksi tepi lebih sempurna.

Perlu dilakukan pemilihan sample yang baik untuk proses citra yang lebih baik lagi

DAFTAR PUSTAKA

- Sutoyo, T. et al. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- Sugiman. 2003. *Kalkulus Lanjut*. Yogyakarta : FPMIPA UNY.
- Al-Bahra (2005:13), *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. YOGYAKARTA : Graha Ilmu.