

Analisa Perbandingan Deteksi Tepi Citra Foto Menggunakan Algoritma Robert dan Prewitt

Septian Rheno Widiyanto
Prodi Teknik Media Digital,
Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. G.A. Siwabessy, Kampus UI. Depok
septian.rheno@yahoo.de

Rhyan Edyal
Jurusan Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100 Depok
rhyan85@gmail.com

Diterima: 11 September 2016. Disetujui: 25 Oktober 2016. Dipublikasikan: Nopember 2016

Abstrak - Deteksi tepi pada sebuah gambar dapat dilakukan dengan 4 algoritma, yaitu Sobel, Robert, Prewitt, dan Canny. Algoritma yang akan digunakan pada penelitian ini adalah algoritma Prewitt dan algoritma Robert. Dua algoritma tersebut memiliki sebuah cara yang berbeda, untuk algoritma Prewitt menggunakan operator matrik 3x3, sedangkan algoritma Robert menggunakan operator matrik 2x2. Dari dua teknik yang berbeda tersebut maka penulis ingin mengimplementasikan teknik keduanya dengan membuat sebuah aplikasi digital *image processing* untuk mengetahui tingkat perbedaan dari kinerja kedua algoritma. Berdasarkan analisis deteksi tepi Robert menghasilkan sebuah garis tepi lebih jelas dibandingkan dengan Prewitt yang menghasilkan garis tepi seperti masih ada bayang-bayang atau garis tepi rangkap tidak jelas. Hasil kinerja terbaik diantara 10 data uji sample algoritma Robert dapat dikatakan tingkat keberhasilan mencapai 70% dalam deteksi yaitu 7 citra dari 10 data uji, sedangkan algoritma Prewitt 30% atau 3 citra dari 10 data uji yang berhasil diujikan.

Kata Kunci : deteksi tepi, algoritma prewitt, algoritma robert.

I. PENDAHULUAN

Gambar merupakan presentasi dari hasil foto atau lukisan suatu benda yang nyata, untuk itu gambar dapat dilihat dari berbagai sudut pandang. Salah satunya adalah suatu gambar pemandangan, gambar tersebut merupakan sebuah gambar satu kesatuan yang tanpa menentukan objek dan *background* [1].

Deteksi tepi dapat dilakukan ketika ingin mendeteksi beberapa objek *special* yang ada pada suatu gambar dengan teknik pemisahan antara objek dan *background* [2]. Salah satu tujuan dari deteksi tepi adalah ketika akan digunakan untuk *recognition* atau pengenalan sebuah objek dalam gambar.

Ada empat teknik atau metode untuk deteksi tepi yaitu metode Robert, Canny, Prewitt dan Sobel. Ke empat algoritma tersebut memiliki teknik yang berbeda dalam melakukan deteksi tepi pada suatu gambar, sebab itu kami akan melakukan analisis dari

dua buah algoritma Robert dan Prewitt untuk membedakan dan menganalisis keakuratan dalam melakukan deteksi tepi [3].

Objek yang akan penulis olah adalah semua jenis gambar, semua dari isi gambar tersebut akan di deteksi garis tepi. Pada analisis ini penulis akan mencoba mengimplementasikan kedua metode (Robert dan Prewitt) dengan menggunakan Matlab R2016b.

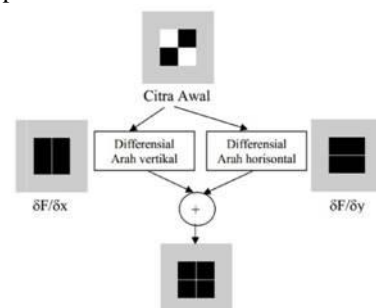
II. PEMBAHASAN

Beberapa hal yang menjadi perhatian dalam pembahasan, yaitu :

A. Deteksi Tepi

Deteksi tepi merupakan sebuah segmentasi dari sebuah gambar yang bertujuan untuk mengetahui garis tepi pada sebuah objek dalam gambar atau dengan istilah menandai bagian yang menjadi detail sebuah gambar[4]. Selain itu deteksi citra ini juga bertujuan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena *error* atau adanya efek dari proses akuisisi gambar.

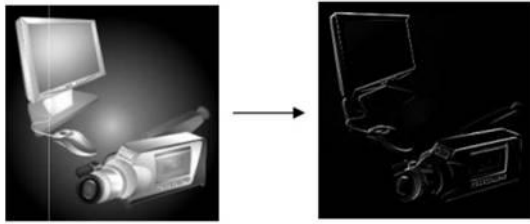
Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu gambar bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya[5]. Gambar 1 menggambarkan bagaimana tepi suatu gambar diperoleh.



Gambar 1. Proses Pembentukan Deteksi Tepi Citra

Gambar 1 menjelaskan proses pembentukan sebuah citra yang dilakukan penghitungan differensial terhadap arah vertikal dan differensial

terhadap arah horizontal. Gambar 2 merupakan contoh yang dihasilkan dari proses deteksi tepi citra menggunakan model differensial.

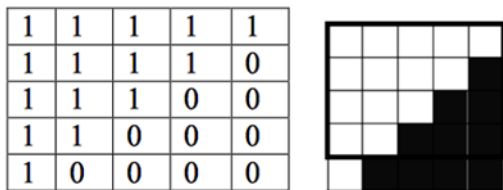


Gambar 2. Hasil Deteksi Tepi Citra

Pada Gambar 2 terlihat bahwa hasil deteksi tepi berupa tepi-tepi dari suatu gambar. Bila diperhatikan bahwa tepi suatu gambar terletak pada titik-titik yang memiliki perbedaan tinggi. Berdasarkan prinsip-prinsip filter pada citra maka tepi suatu gambar dapat diperoleh menggunakan *High Pass Filter* (HPF), yang mempunyai karakteristik[6]:

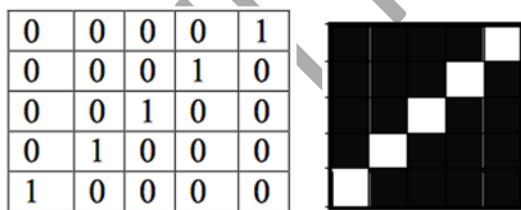
$$\sum_y \sum_x H(x,y) = 0 \quad (1)$$

Contoh:
Diketahui fungsi citra $f(x,y)$ sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil Output Sebelum

Dengan menggunakan filter $H(x,y) = [-1, 1]$, Maka hasil filter adalah :

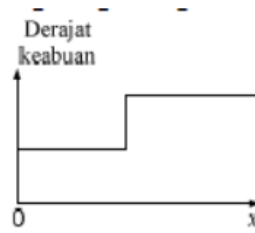


Gambar 4. Hasil Output Sesudah

Terdapat 3 jenis tepi didalam citra digital yaitu :

a. Tepi Curam.

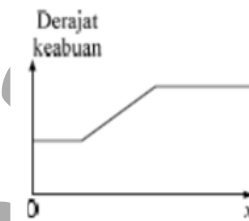
Tepi curam adalah tepi dengan perubahan intensitas yang tajam. Arah tepi berkisar 900[7]. Gambar 5 menunjukkan deteksi tepi tipe tepi curam.



Gambar 5. Tepi Curam

b. Tepi Landai

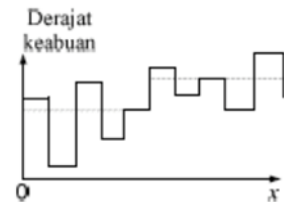
Tepi landai yaitu tepi dengan sudut arah yang kecil. Tepi landai dapat dianggap terdiri dari sejumlah tepi-tepi lokal yang lokasinya berdekatan. Gambar 6 menunjukkan deteksi tepi tipe tepi landai.



Gambar 6. Tepi Landai

c. Tepi yang mengandung derau.

Umumnya tepi yang terdapat pada aplikasi visi komputer mengandung derau. Operasi peningkatan kualitas citra dapat dilakukan terlebih dahulu sebelum pendektasian tepi [8]. Gambar 7 menunjukkan deteksi tepi tipe tepi curam dengan derau.



Gambar 7. Tepi Curam Dengan Derau

Ada beberapa metode konvensional yang sering digunakan untuk melakukan deteksi tepi, seperti Robert, Prewitt dan Sobel [3].

B. Algoritma Robert

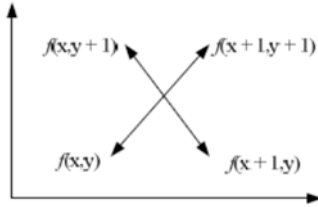
Metode Robert adalah nama lain dari teknik differensial yang dikembangkan di atas, yaitu differensial pada arah horizontal dan differensial pada arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan differensial.

Teknik konversi biner yang disarankan adalah konversi biner dengan meratakan distribusi warna hitam dan putih. Metode Robert ini juga disamakan dengan teknik DPCM (*Differential Pulse Code Modulation*) [9].

Algoritma Robert ini juga disebut sebagai operator silang, *radient* dari arah-X dan arah-Y dihitung dengan rumus :

$$R_+(x,y) = f(x+1,y+1) - f(x,y) \quad (2)$$

$$R_-(x,y) = f(x,y+1) - f(x+1,y) \quad (3)$$



Gambar 8. Operator Silang

Gambar 8 menunjukkan bahwa operator R_+ adalah hampiran turunan berarah dalam arah 450, sedangkan operator R_- adalah hampiran turunan berarah dalam arah 1350. Dalam bentuk maks konvolusi, operator Roberts adalah [10]:

$$R_+ = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad R_- = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

C. Algoritma Prewitt

Metode Prewitt merupakan pengembangan metode robert dengan menggunakan *filter* HPF yang diberi satu angka nol penyangga [11]. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi *laplacian* yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF, bentuk operator yang digunakan pada prewitt adalah:

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

D. Matlab_R2016b

MATLAB (*Matrix Laboratory*) adalah sebuah lingkungan komputasi numerikal dan bahasa pemrograman komputer generasi keempat. Dikembangkan oleh The MathWorks, MATLAB memungkinkan manipulasi matriks, pem-plot-an fungsi dan data, implementasi algoritma, pembuatan antarmuka pengguna, dan peng-antarmuka-an dengan program dalam bahasa selain Matlab.

Meskipun hanya bernuansa numerik, sebuah kotak kakas (*toolbox*) yang menggunakan mesin simbolik MuPAD, memungkinkan akses terhadap kemampuan aljabar komputer. Sebuah paket tambahan, *Simulink*, menambahkan simulasi grafis multiranah dan desain berdasarkan model untuk sistem terlekat dan dinamik [12].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan peralatan komputer, perangkat lunak Matlab_R2016b, dan

semua objek citra untuk dideteksi. Langkah-langkah penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Membuat program kedua teknik pendeteksian (Prewitt dan Roberts) menggunakan Matlab_R2016b.
2. Merancang antar muka pemakai, untuk mempermudah melakukan proses uji coba.
3. Menghubungkan program teknik pendeteksian dengan antar muka pemakai.
4. Melakukan pendeteksian objek pada sebuah citra yang diuji.
5. Melakukan deteksi tepi pada citra dengan dua metode deteksi tepi. Menentukan nilai pengembangan untuk tiap metode deteksi tepi agar lebih memperlihatkan garis tepi. Nilai pengembangan digunakan pada saat operasi pendeteksian tepi.

Deteksi tepi citra dilakukan mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Baca input citra yang akan diproses lalu konversi citra asli menjadi citra abu-abu.
2. Deteksi tepi seluruh citra.
3. Isi celah atau lubang dari citra dengan operator morfologi skala keabu-abuan.
4. Lakukan perbaikan citra dengan fungsi *dilasi*.
5. Mengembalikan citra biner ke citra RGB yang sudah terdeteksi tepinya.

IV. PEMBAHASAN

Bertujuan untuk memudahkan *user* melakukan proses deteksi tepi pada foto, maka dirancang sebuah tampilan *user interface* menggunakan bahasa pemrograman Matlab_R2016b.

Desain *user interface* sesuai dengan konsep bahwa citra yang akan dilakukan deteksi adalah semua jenis gambar. Sehingga *user* pengguna aplikasi akan langsung dapat *browse* lokasi gambar yang akan *diload*. Setelah gambar selesai *diload* maka selanjutnya *user* dapat melakukan proses segmentasi citra dengan menggunakan teknik algoritma Prewitt atau juga algoritma Robert.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan mengenai hasil dari kinerja antara algoritma Prewitt dan algoritma Robert.

A. Hasil Uji Coba dan Analisis.

Proses pertama setelah *upload* citra adalah menjalankan *system gray* yaitu merubah citra dari warna asli menjadi *grayscale*. Berikut contoh hasil dari implementasi *code* :









Gambar 9. Citra Asli

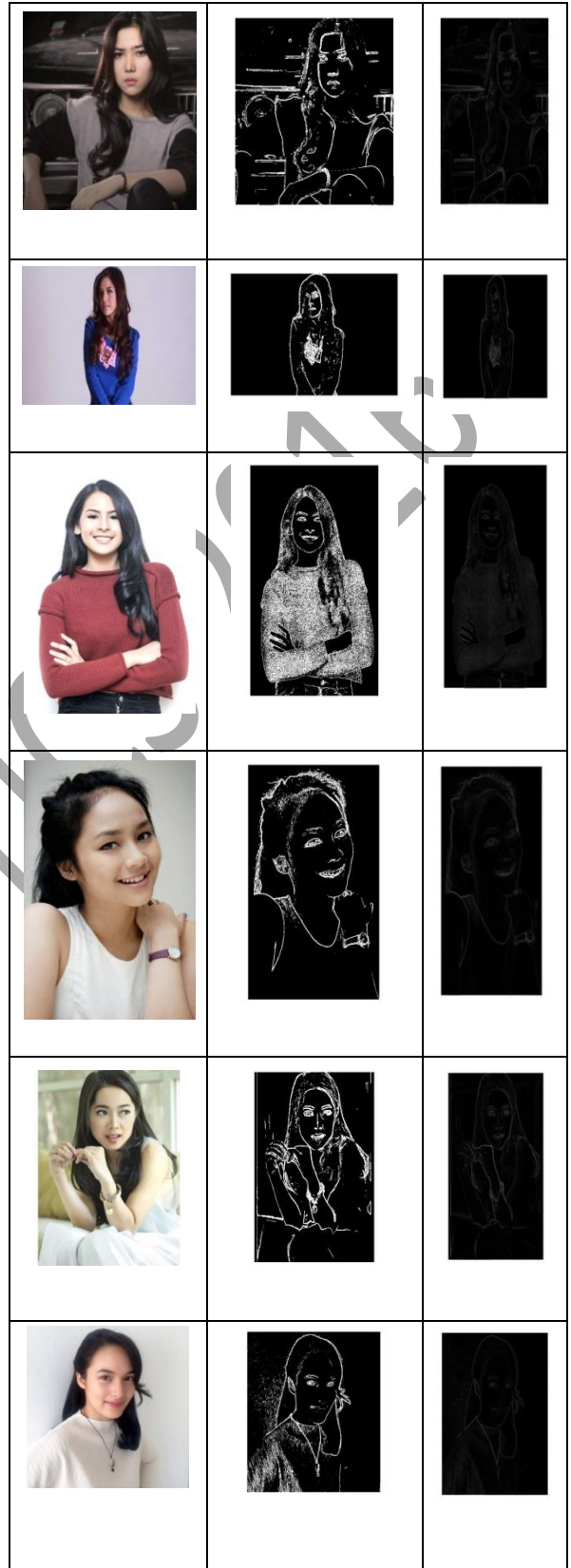


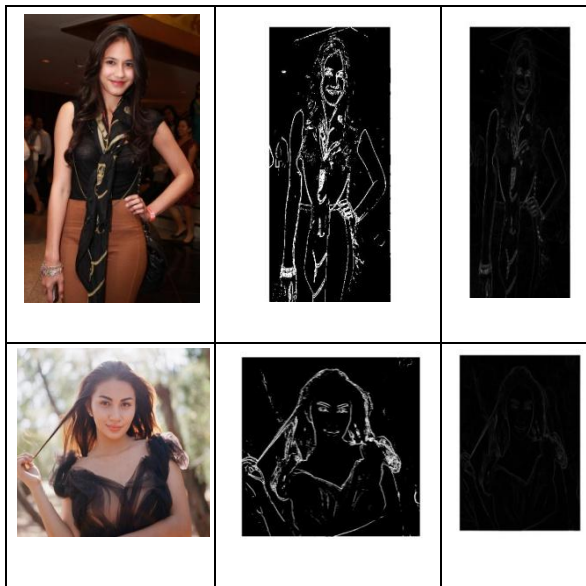
Gambar 10. Hasil Gray

Untuk melakukan analisis dari kedua algoritma deteksi tepi peneliti menggunakan 10 *sample* citra dengan objek foto bertipe JPEG. Dari 10 data *sample* hasil *output* dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1. HASIL UJI COBA CITRA

Citra Asli	Prewitt	Robert
		
		





Dari hasil uji coba yang dilakukan, program ini dapat memberikan hasil bahwa metode deteksi tepi algoritma Robert merupakan metode deteksi yang paling akurat dibanding dengan algoritma Prewitt. Dapat dilihat hasil dari deteksi pada tabel 1 hasil deteksi algoritma Robert terlihat lebih halus.

Hasil kinerja terbaik diantara 10 data uji *sample* algoritma Robert dapat dikatakan tingkat keberhasilan mencapai 70% dalam deteksi yaitu 7 citra dari 10 data uji, sedangkan algoritma Prewitt 30% atau 3 citra dari 10 data uji yang berhasil diujikan. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada metode deteksi tepi adalah karena efek pencahayaan pada saat pengambilan foto sehingga ada beberapa yang bukan tepi terdeteksi atau yang disebut dengan *noise*.

V. KESIMPULAN

Dari beberapa hasil analisis dapat disimpulkan kinerja terbaik dari kedua algoritma tersebut, algoritma Robert memiliki kinerja terbaik baik dari segi hasil, untuk melakukan analisis lebih lanjut diharapkan dapat membuat aplikasi yang lebih baik lagi untuk mendeteksi ke empat jenis metode deteksi tepi dengan bahasa pemrograman selain Matlab supaya dapat digunakan untuk pemanfaatan dalam proses pengolahan citra digital.

REFERENSI

- [1] Chris Solomon and Toby Breckon " Fundamentals of digital image processing : a practical approach with examples in MATLAB"2011 by John Wiley & Sons, Ltd.
- [2] Rajni Nema, Dr A.K Saxena, 2013, "Edge Detection Operators in Digital Image", IJESRT, , SRCEM Bangalore ,ISN 2277-9655, (2013) June.
- [3] Gonzalez. R., Woods. R. 1992, Digital Image Processing, Addison Wesley, hal 414-428.

- [4] K. Padmapriya, and T. K. Bino, "Boundary Detection using Edge Following Algorithm and Enhancement of the Image", International Conference on Computing and Control Engineering (ICCCCE 2012), 12-13 April 2012.
- [5] Melin P, Gonzalez CI, Castro JR, Mendoza O, Castillo O. Edge-detection method for image processing based on generalized type-2 fuzzy logic. IEEE Transactions on Fuzzy Systems. 2014 Dec; 22(6):1515-25.
- [6] P.Kamboj, V.Rani, Image Enhancement Using Hybrid Filtering Technique, IJSR, vol. 2(6), 2013, 214-220.
- [7] Punam Thakare (2011) "A Study of Image Segmentation and Edge Detection Techniques",
- [8] Raman Maini and Dr. Himanshu Aggarwal "Study and Comparison of various Image Edge Detection Techniques" International Journal of Image Processing (IJIP), Vol3: Issue (1).
- [9] W.Luo, Efficient Removal of Impulse Noise from Digital Images", IEEE Transactions, 2006, 523527.
- [10] R. Maini & Dr. H. Aggarwal, "Study and Comparison of Various Image Edge Detection Techniques",
- [11] S.Lakshmi, Dri V. Sankaranarayanan, "A study of Edge Detection Techniques for Segmentation Computing Approaches", IJCA special issue on "Computer Aided Soft Computing Techniques for imaging and Biomedical Applications" CASCT 20.
- [12] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods & Steven L. Eddins (2004) Digital Image Processing Using MATLAB, Pearson Education Ptd. Ltd, Singapore.