

DETEKSI TEPI BERBASIS METODE SOBEL UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA MEDIS

Derry Setiawan¹, DRA. Erna Zuni Astuti, M.Kom²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang, Indonesia
Telp. (024) 3517261. Fax: (024) 3520165
E-mail : samuelderry66@gmail.com¹

Abstrak

Operasi pengolahan citra adalah operasi yang dilakukan untuk mentransformasikan suatu citra menjadi citra lain. Berdasarkan tujuan transformasi operasi pengolahan citra dikategorikan sebagai berikut: Peningkatan Kualitas Citra (*Image Encachment*) dan Pemulihan Citra (*Image Restoration*). Pada proses *Image Enhacement*, kualitas citra dari derau/noise diperbaiki sehingga mudah diinterpretasikan oleh manusia ataupun mesin. Salah satu contoh dari noise adalah citra kabur (*blur*). Untuk menangani masalah di atas maka penulis mengimplementasikan algoritma Sobel untuk mendeteksi tepi dari sebuah citra yang blur sehingga dapat diidentifikasi kembali. Langkah – langkah Algoritma Sobel adalah konversi citra *true color* ke *grayscale*, *sobel x*, *sobel y*, *Gradient magnitude*, lalu perhitungan *MSE* dan *PSNR*. Dari perhitungan *MSE* dan *PSNR* dapat kita simpulkan bahwa algoritma Sobel menghasilkan *MSE* dan *PSNR* yang berbeda – beda untuk setiap kasus, dimana tingkat *MSE* dan *PSNR* digunakan untuk mengukur kualitas citra.

Kata Kunci: *Image encachment, Image Restoration, deteksi tepi, Algoritma Sobel*

Abstract

Image processing is an operation that performed to transform an image into the other image transformation. Based on destination image processing operations are categorized as follows: Improved Image Quality (Image Encachment) and Recovery image (Image Restoration). In the process of Image enhacement, quality image of noise / noise repaired so easily in interpretasikan by humans or mesin. Example of noise is image blur (blur). To deal with the above problems, the authors implement Sobel algorithm to detect the edges of an image blur that can be identified back in. Step - step conversion algorithm Sobel is a true color image to grayscale, Sobel x, y Sobel, Gradient magnitude, then the calculation of MSE and PSNR. MSE and PSNR of calculations we can conclude that Sobel algorithm produces MSE and PSNR different - different in each case, where the level of MSE and PSNR is used to measure the quality of the image.

Keywords: *Image encachment, Image Restoration, edge detection, Sobel Algorithm*

1. PENDAHULUAN

Pengolahan citra berkaitan dengan transformasi suatu [citra](#) / gambar menjadi citra lain dengan menggunakan metode tertentu.

Berdasarkan tujuan transformasi operasi pengolahan citra dikategorikan sebagai berikut: Peningkatan kualitas citra (*Image Enhancement*) dan Pemulihan Citra (*Image Restoration*).

Pada proses *Image Restoration* dan *Image Enhacement*, kualitas citra dari derau / noise diperbaiki sehingga mudah diinterpretasikan oleh manusia ataupun mesin. Derau dapat disebabkan oleh gangguan fisis (optik) pada alat akuisisi maupun secara disengaja akibat proses pengolahan yang tidak sesuai. Contohnya adalah derau (*salt & pepper*) dan juga *blur* (citra kabur). Citra blur / kabur dapat disebabkan

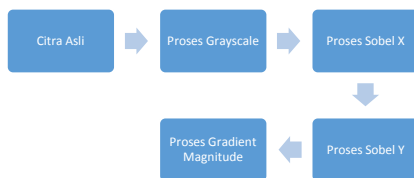
oleh berbagai hal contohnya pada saat kita mengambil gambar suatu objek bergerak dengan suatu alat optic, penggunaan alat optic yang tidak fokus, penggunaan lensa dengan dimensi dan diameter yang besar, dll.

Pada proses Peningkatan kualitas citra (*Image Enhancement*) terhadap gambar blur tersebut, terdapat berbagai macam cara yaitu modifikasi *histogram*, *image blending*, *image subtraction*, korelasi, konvolusi, *edge detection dan filtering*. Deteksi tepi (*Edge detection*), merupakan proses yang paling sering digunakan untuk *Image Enhancement*.

Oleh sebab itu untuk mengetahui implementasi *edge detection* pada citra medis, maka dilakukan penelitian dengan metode operasi Sobel dikarenakan dengan metode ini *noise* dari sebuah gambar medis dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan.

2. METODE PENELITIAN

Proses dari penelitian ini secara umum digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Metode yang diusulkan

Proses di dalam metode yang penulis pakai yaitu :

1. Proses pengubahan citra awal ke dalam bentuk grayscale (derajat Keabuan)
2. Proses menscanline secara horizontal matriks grayscale dengan mask

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

3. Proses menscanline secara horizontal matriks grayscale dengan mask

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

4. Proses Menambahkan pixel hasil sobel X dan Sobel Y kemudian menjadikannya sebuah citra.

2.1 Instrumen Penelitian

Kebutuhan Software :

- a) Sistem Operasi (minimal Windows Vista)
- b) Microsoft C# Visual Studio 2010 (untuk mendvelop proses deteksi tepi)
- c) PSNR calculator → menghitung MSE dan PSNR
- d) Corel Photo Paint → melakukan pengujian brightness, contrast dan rezize
- e) Ms. Word → pembuatan laporan

Kebutuhan hardware :

- a. PC atau laptop dengan spesifikasi minimum:
 Prosesor : Dual Core
 Sistem Operasi : Windows 7
 RAM : 2 GB
- b. Printer, digunakan untuk mencetak hasil penelitian ke dalam bentuk *hardcopy*.

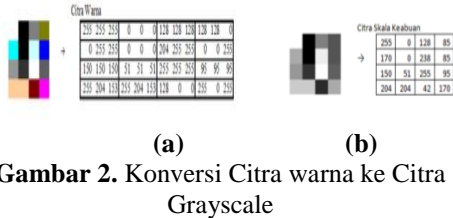
2.2 Konversi Citra Warna menjadi Grayscale

Proses pertama dari metode pendeteksi citra secara umum termasuk metode Sobel adalah melakukan konversi citra, dari citra berwarna ke citra skala keabuan (grayscale). Rumus yang digunakan untuk konvesi adalah sebagai berikut:

$$X = (R+G+B)/3 \quad (1)$$

, dimana R adalah nilai warna merah (Red), G adalah nilai warna hijau (Green), dan B adalah nilai warna biru (Blue) dari pixel yang diproses.

Gambar 2 (a) menunjukkan hasil proses konversi citra awal pada gambar 2 (b) yang merupakan sebuah citra keabuan [6].



2.3 Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode robert dengan menggunakan filter HPF. Kelebihan dari metode sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi. Peninjauan pengaturan pixel di sekitar pixelnya (x,y) adalah :

$$\begin{bmatrix} a_0 & a_1 & a_2 \\ a_3 & (x,y) & a_4 \\ a_5 & a_6 & a_7 \end{bmatrix}$$

Operator sobel adalah magnitudo dari gradien yang dihitung dengan :

$$M = \sqrt{s_x^2 + s_y^2}$$

dalam hal ini turunan parsial dihitung dengan :

$$S_x = (a_2 + ca_3 + a_4) - (a_0 + ca_1 + a_6)$$

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

Arah tepi dihitung dengan persamaan :

$$\alpha(x,y) = \tan^{-1} \left(\frac{S_y}{S_x} \right)$$

Contoh penerapan Sobel sederhana :

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 & 5 & 1 \\ 2 & \textcircled{1} & 6 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 7 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 5 & 7 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 7 & 3 \end{bmatrix} \begin{matrix} x & x & x & x & x \\ & x & & & \\ & & x & & \\ & & & x & \\ & & & & x \end{matrix}$$

input

Jika diberikan input seperti matriks diatas maka perhitungan $q_{2,2}$ adalah
 $\Delta x = -3 - 4 - 3 + (4) + (12) + (7) = +13$
 $\Delta y = -3 - 8 - 2 + 3 + 10 + 7 = +7$
 $q_{2,2} = ((-13)^2 + (+7)^2)^{1/2} = 15$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemilihan Citra

Gambar yang digunakan 1.jpg dengan resolusi (194x259) sebagai citra induk. Objek yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra Grayscale maka pada tahapan awal ada perubahan dari citra true color menjadi citra grayscale.

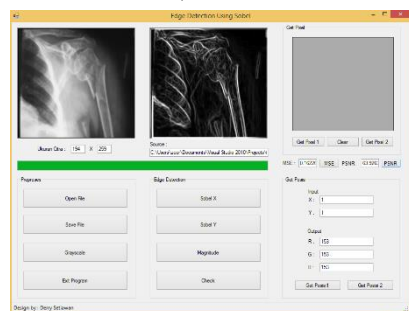


Gambar 3. Citra Induk

3.2 Proses Pengujian pada Citra

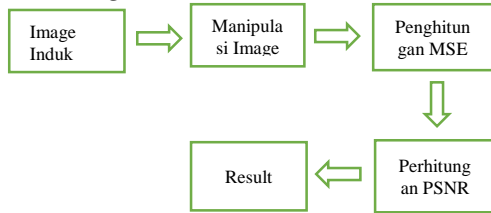
A. Uji *fidelity* adalah pengujian

yang dilakukan dengan cara melihat perbedaan antara citra induk awal dan citra induk yang telah dilakukan edge detection. Pengamatan dilakukan secara visual dan kuantitatif. Secara kuantitatif, pengamatan dilakukan dengan cara uji PSNR (*Peak Signal Noise Ratio*)



Gambar 4. Hasil pengujian PSNR Nilai MSE dan PSNR yang dihasilkan adalah MSE : 0.162 dan PSNR nya sebesar 63.93dBs

B. Pengujian *robustness* merupakan merupakan salah satu syarat edge detection yang baik. Edge detection yang baik akan tahan terhadap bermacam-macam manipulasi citra. Dalam penelitian ini, pengujian yang dilakukan dengan penambahan *brightness* dan *contrast*.



Gambar 5. Proses Pengujian Robustness

Tabel 1: Tabel Pengujian Brightness

Nilai Brightness	MSE	PSNR
+5	0.31	58.33dB
+10	0.44	55.25dB
+15	0.580	52.87dB
+20	0.72	51.001dB
+25	0.87	49.39 dB
+30	0.997	48.16dB

Tabel 2: Tabel Pengujian Contrast

Nilai Contrast	MSE	PSNR
+5	0.046	74.81dB
+10	0	Infinity
+15	0	Infinity
+20	0	Infinity
+25	0	Infinity
+30	0	Infinity

Tabel 3: Tabel Pengujian Reziye

Ukuran Pixel	MSE	PSNR
300x300	0.283	59.098dB
200x200	0.433	55.40dB
100x100	0.95	48.55dB
50x50	2.15	41.49dB

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijelaskan pada bab - bab sebelumnya, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Sobel* adalah satu dari beberapa metode edge detection untuk mendeteksi tepi dari sebuah image .

2. Dari pengujian secara visual, citra induk dan citra hasil terlihat bahwa semakin besar MSE maka semakin gambar induk dan citra hasil semakin tidak jelas (blur) .
3. Dari pengujian secara visual, citra induk dan citra hasil terlihat bahwa semakin besar PSNR maka semakin gambar induk dan citra hasil semakin jelas .
4. Dari pengujian brightness , dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi brightness nya maka MSE dan PSNR nya tidak semakin baik (MSE semakin besar dan PSNR nya semakin kecil)
5. Dari pengujian contrast , dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi contrast nya maka MSE semakin kecil dan PSNR nya semakin besar, sehingga kualitas citra menjadi lebih bagus.
6. Dari pengujian rezize , dapat kita simpulkan bahwa semakin tingkat MSE dan PSNR nya semakin buruk jika ukuran pixel diperkecil (MSE semakin besar dan PSNR nya semakin kecil)

4.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Hasil MSE dan PSNR yang belum pasti ini dikarenakan banyaknya cara pencarian MSE dan PSNR
- b) Tampilan program yang kurang menarik, diharapkan pihak pembaca dapat memberikan saran agar dikemudian hari dapat diberikan hasil yang lebih sempurna
- c) Pada saat running program , tidak dapat membuka / mengambil gambar lebih dari 1 x sehingga masih perlu diperbaiki

- d) Proses pengolahan pixel masih memilih piksel secara berurutan sehingga memerlukan waktu yang lama maka perlu diperbaiki dalam segi akurasi dan efisiensi

- [8] R. Sigit, *Step by Step Pengolahan Citra*. Yogya: Andi Offset, 2005.
[9] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika, 2005.
[10] R. Munir, *Pengolahan Citra Digital*. Bandung: Informatika, 2004.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hestningsih, "Pengolahan Citra," Udinus, 2008.
[2] N. C. Woods, O. B. Longe, and A. B. C. Roberts, "A Sobel Edge Detection Algorithm Based System for Analyzing and Classifying Image Based Spam," vol. 3, no. 4, pp. 506–511, 2012.
[3] C. Nagaraju, S. Nagamani, G. Rakesh Prasad, and S. Sunitha, "Morphological Edge Detection Algorithm Based on Multi-Structure Elements of Different Directions," *Int. J. Inf. Commun. Technol. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–43, 2011.
[4] S. E. Indraani, I. D. Jumaddina, S. Ridha, and S. Sinaga, "Implementasi Edge Detection Pada Citra Grayscale dengan Metode Operator Prewitt dan Operator Sobel," pp. 1–5, 2014.
[5] S. Vijayarani and M. Vinupriya, "Performance Analysis of Canny and Sobel Edge Detection Algorithms in Image Mining," *Int. J. Innov. Res. Comput. Commun. Eng.*, vol. 1, no. 8, pp. 1760–1767, 2013.
[6] Arifin;Budiman, "Edge Detection Menggunakan Metode," no. 112, 2012.
[7] Y. Ramadevi, T. Sridevi, B. Poornima, and B. Kalyani, "Segmentation and Object Recognition Using Edge Detection Techniques," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 6, pp. 153–161, 2010.