

PERBANDINGAN NILAI PIKSEL MENGGUNAKAN OPERATOR *DERIVATIVE* PERTAMA DETEKSI TEPI PADA CITRA *RONTGEN* TULANG MANUSIA

Risky Via Yuliantari^{1*}, Maesaroh²
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tidar
email: rviay@untidar.ac.id^{1*}, maesaa590@gmail.com²

ABSTRAK

Para ahli medis tulang sering kali mengalami kesulitan dalam mendiagnosis masalah keretakan tulang. Oleh karena itu, dilakukan tindakan untuk melihat gambaran keretakan tulang menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik yang disajikan dalam bentuk citra *rontgen*. Dari citra *rontgen* tulang manusia bisa diketahui banyak informasi berupa karakteristik visual yang tidak dimiliki oleh data teks. Deteksi tepi digunakan untuk menghasilkan citra *rontgen* yang baik untuk mendiagnosis ada atau tidaknya keretakan tulang manusia. Pendeteksian tepi citra dilakukan dengan membandingkan tiga operator *derivative* pertama yaitu operator Prewitt, operator Sobel, dan operator Robert. Sehingga, diperoleh nilai piksel terbesar pada semua data tulang manusia adalah operator sobel dengan kriteria deteksi tepi warna putih yang lebih jelas dan jumlah piksel yang paling tinggi.

Kata Kunci : Deteksi tepi, foto *rontgen*, *rontgen* tulang, prewitt, sobel, robert

ABSTRACT

Orthopedists often have difficulty diagnosing fracture problems. Therefore, measures are taken to view bone fractures using electromagnetic radiation presented in the form of X-rays. From the X-ray image of human bones, it can be seen that a lot of information in the form of visual characteristics is not available from text data. Edge detection is used to produce good x-rays to diagnose the presence or absence of fractures in human bones. Image edge detection is carried out by comparing the first three derivative operators, namely the Prewitt operator, the Sobel operator, and the Robert operator. Thus, the largest pixel value obtained in all human bone data is single operator with clearer white edge detection criteria and the highest number of pixels.

Keywords: *Edge detection, X-rays, bone X-rays, Prewitt, Sobel, Robert*

I. PENDAHULUAN

Para ahli medis tulang sering kali mengalami kesulitan dalam mendiagnosis masalah keretakan tulang. Oleh karena itu, dilakukan tindakan untuk melihat gambaran keretakan tulang menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik yang disajikan dalam bentuk citra *rontgen*. Dari citra *rontgen* tulang manusia bisa diketahui lebih banyak informasi berupa karakteristik visual yang tidak dimiliki oleh data teks [1]. Citra dapat diidentifikasi menggunakan deteksi tepi garis batas yang dianggap sebagai posisi piksel dengan perbedaan nilai intensitas citra [2].

Citra *rontgen* dalam bidang medis menggunakan prinsip radiografi yang memanfaatkan perbedaan penyerapan sinar x pada bagian tulang manusia. Gambaran tulang menjadi lebih putih pada tulang padat diakibatkan penyerapan sinar x lebih banyak

sehingga sinar pada layar intensitas berkurang [3][4]. Dengan kata lain, perbedaan densitas menyebabkan adanya perbedaan gambaran tulang normal dengan tulang yang ada pada layar ketika diberi pancaran sinar x.

Citra *rontgen* sulit diaplikasikan jika mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh *noise* sehingga informasi yang disampaikan akan berkurang [5][6][7]. Untuk menghindari hal tersebut maka digunakan pendeteksian tepi untuk menghasilkan citra *rontgen* yang baik untuk mendiagnosis ada atau tidaknya keretakan tulang manusia. Pendeteksian tepi citra dilakukan dengan membandingkan tiga operator *derivative* pertama yaitu operator Prewitt, operator Sobel, dan operator Robert. Kriteria pembanding dari ketiga operator tersebut untuk memperoleh hasil yang baik

adalah deteksi tepi warna putih lebih jelas dan memiliki jumlah piksel yang paling tinggi

II. METODOLOGI

Tahap deteksi tepi tulang manusia ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahap deteksi tepi

Proses deteksi tepi dilakukan dengan cara memasukan data berupa citra *rontgen*

tulang kaki, tulang tangan, rangka paru-paru, tulang panggul, dan tulang tangan retak yang berekstensi JPG. Setelah semua data citra *rontgen* dimasukkan pada matlab dilakukan konversi citra RGB ke *grayscale* agar dapat diekstrak dan menampilkan hasil deteksi tepi menggunakan fungsi *rgb2gray*. Citra disimpan sebagai suatu matriks untuk menyimpan nilai intensitas setiap piksel [8].

Operator *derivative* pertama deteksi tepi yang digunakan yaitu operator *Prewitt*, operator *Sobel*, dan operator *Robert*. Operator *derivative* dikonvolusikan secara vertical dan horizontal terhadap citra *grayscale* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konvolusi vertikal dan horizontal operator *derivative* deteksi tepi

Konvolusi	Operator <i>derivative</i> deteksi tepi		
	<i>Prewitt</i>	<i>Sobel</i>	<i>Robert</i>
Horisontal	$PX = [-1 \ 0 \ 1; -1 \ 0 \ 1; -1 \ 0 \ 1];$	$sx = [-1 \ 0 \ 1; -2 \ 0 \ 2; -1 \ 0 \ 1];$	$rx = [1 \ 0; 0 \ -1];$
	$img1 = conv2(img, px, 'same');$	$img1 = conv2(img, sx, 'same');$	$img1 = conv2(img, rx, 'same');$
Vertikal	$py = [1 \ 1 \ 1; 0 \ 0 \ 0; -1 \ -1 \ -1];$	$sy = [1 \ 2 \ 1; 0 \ 0 \ 0; -1 \ -2 \ -1];$	$ry = [0 \ 1; -1 \ 0];$
	$img2 = conv2(img, py, 'same');$	$img2 = conv2(img, sy, 'same');$	$img2 = conv2(img, ry, 'same');$
Arah gradient	$img3 = \sqrt{(img1.^2)+(img2.^2)};$	$img3 = \sqrt{(img1.^2)+(img2.^2)};$	$img3 = \sqrt{(img1.^2)+(img2.^2)};$








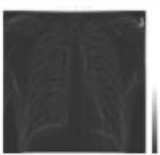












Berdasarkan tabel 1. konvolusi operator *derivative* secara horizontal dan vertical menggunakan nilai matriks 2x2 untuk operator *Robert*, dan 3x3 untuk operator *sobel* dan *prewitt*.

deteksi tepi dengan menggunakan matlab dapat dilihat pada tabel 2.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konvolusi secara horisontal dan vertical menentukan perhitungan arah gradient. Setelah dilakukan konvolusi akan menampilkan hasil deteksi tepi. Gambar hasil

Tabel 2. Hasil konvolusi operator *derivative* deteksi tepi

No.	Nama citra	Citra rontgen asli	Operator derivative pertama deteksi tepi		
			Prewitt	Sobel	Robert
1.	Kaki				
2.	Rangka paru-paru				
3.	Tangan				
4.	Tulang panggul				
5.	Retak				

Berdasarkan hasil deteksi tepi yang ditunjukkan Tabel 2 terlihat bahwa operator *sobel* menghasilkan menghasilkan deteksi tepi yang lebih tebal dan lebih banyak menghasilkan garis putih dari pada operator *prewitt*. Sedangkan operator *prewitt* menghasilkan deteksi tepi yang lebih tebal dan lebih banyak menghasilkan garis putih dari pada operator *Robert*. Dari kelima data tulang manusia diperoleh nilai piksel dari proses deteksi tepi menggunakan fungsi *nz* (*number of nonzero entries*) untuk menghitung nilai piksel warna putih. Jika semakin banyak nilai piksel warna putih, maka semakin banyak juga deteksi tepi yang diperoleh. Nilai piksel warna putih dari kelima data citra *rontgen* tulang manusia ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai piksel warna putih citra *rontgen* tulang manusia

Nama Citra	Nilai piksel warna putih pada operator		
	<i>Prewitt</i>	<i>Sobel</i>	<i>Robert</i>
Kaki	40000	40005	33798
Tangan	484362	484436	442386
Rangka Paru-Paru	119599	119619	114992
Tulang Panggul	41615	41621	40418
Retak	483305	483354	439828

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai piksel terbesar pada operator *sobel* untuk semua data masukan berupa tulang manusia

IV.KESIMPULAN

Citra *rontgen* digunakan untuk mendiagnosis ada atau tidak adanya keretakan tulang manusia. Dalam proses diagnosis digunakan perbandingan operator derivative pertama deteksi tepi yang di antaranya adalah operator *Prewitt*, operator *Sobel*, dan operator *Robert*. Diperoleh nilai piksel terbesar pada semua data tulang manusia adalah operator *sobel* dengan kriteria deteksi tepi warna putih yang lebih jelas dan jumlah piksel yang paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Teguh, K. Putra, N. Kadek, and A. Wirdiani, "Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 253–261, 2016.
- [2] Y. T. Rada, "Pengenalan Pola Pada Fisik Mobil Menggunakan Persamaan Diferensial Deteksi Tepi (Edge Detection)," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, p. 57, 2018.
- [3] S. dan S. Susilo, *Aplikasi Alat Radiografi Digital Dalam Pengembangan Layanan Foto Rontgen*. Semarang : Universitas Diponegoro, 2012.
- [4] E. Setiowati and L. L., "A PL I K A S I A L AT RA D I OGRA FI D I GI TA L DA L A M PENGEM BA NGA N Pendahuluan Metode," *J. MIPA*, vol. 35, no. 0215, pp. 145–150, 2012.
- [5] C. Anisa, *Deteksi Tepi Citra Kanker Kulit Menggunakan Metode Laplacian Of Gaussian*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah., 2010.
- [6] E. V. Haryanto, "Penerapan Metode Kirsch Dalam Mendeteksi Tepi Objek Citra Digital," *Konf. Nas. Sist. Inform. 2015*, pp. 784–788, 2015.
- [7] I. G. N. Suryantara, "Implementasi Deteksi Tepi Untuk Mendeteksi Keretakan Tulang Orang Lanjut Usia (Manula) Pada Citra Rontgen Dengan Operator Sobel Dan Prewitt," *J. Algoritm. Log. dan Komputasi*, vol. 1, no. 2, pp. 51–60, 2018.
- [8] Q. U. Safitri, A. F. Huda, and A. S. Awaludin, "SEGMENTASI CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY c-MEANS (FCM) DAN SPATIAL FUZZY c-MEANS (sFCM)," *Kubik J. Publ. Ilm. Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 22–34, 2017.