

OTOMATISASI FILTER EDGE DETECTION
PADA CITRA CT SCAN DAN RONTGEN

TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Srata-1
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh :

SISKA DESTALIA S

02 175 042

Pembimbing :

DR. Eng. RAHMADI KURNIA,

NIP. 132 176 861



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2007

ABSTRAK

Deteksi tepi adalah salah satu proses pengolahan citra yang bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis pada citra. Dengan adanya tepi, dapat dikenali bentuk dasar suatu objek. Citra CT Scan dan citra Rontgen adalah dua diantara citra medis yang memerlukan proses pengolahan citra. Kedua citra ini seringkali buram serta kurang jelas batas-batas objek yang ingin didiagnosa. Dalam pendeteksian tepi terdapat beberapa teknik yang dipakai, yaitu differential gradient operator, laplacian operator, canny operator dan compass operator. Masing-masing teknik memiliki tingkat akurasi tersendiri yang nantinya dijadikan acuan untuk menentukan teknik yang terbaik. Aplikasi deteksi tepi pada penelitian ini ditujukan pada proses otomatisasi untuk menampilkan citra dengan teknik deteksi tepi terbaik secara otomatis. Algoritma otomatisasi yang dirancang dibagi ke dalam beberapa tahap. Beberapa proses seperti perbaikan kontras, pengolahan dengan masing-masing teknik, thresholding dan thinning dikembangkan untuk mengubah citra menjadi citra tepi. Hasil pengolahan berupa citra tepi ini nantinya dianalisa berdasarkan penilaian subjektif (visual dengan melakukan survei) dan penilaian objektif (jumlah piksel tepi yang ditinjau dari nilai histogram). Dari hasil kedua analisa ini menunjukkan bahwa operator Canny merupakan teknik deteksi tepi terbaik dibandingkan teknik yang lainnya.

Kata Kunci : CT Scan, Rontgen, Differential gradient operator, Laplacian operator, Canny operator, Compass operator, Thresholding, Thinning

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada awalnya pengolahan citra hanya dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun seiring berkembangnya sistem pengolahan citra, maka sangat memungkinkan untuk kita mengambil informasi dari suatu citra. Salah satu bidang yang membutuhkan teknik pengolahan citra adalah kedokteran. Citra *CT Scan* dan citra *Roentgen* adalah dua diantara citra medis yang memerlukan proses pengolahan citra. Kedua citra ini dihasilkan dalam bentuk citra hitam putih dan seringkali buram serta kurang jelas batas-batas objek yang ingin didiagnosa. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan operasi perbaikan kontras dan pendeteksian tepi objek.

Penentuan tepian suatu objek dalam citra merupakan salah satu wilayah pengolahan citra digital yang paling awal dan paling banyak diteliti. Deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi garis batas (*boundary*) dari suatu objek yang terdapat pada citra. Tepian dapat dipandang sebagai lokasi piksel dimana terdapat nilai perbedaan intensitas citra secara ekstrim. Sebuah *edge detector* bekerja dengan cara mengidentifikasi dan menonjolkan lokasi-lokasi piksel yang memiliki karakteristik tersebut^[7]. Ada beberapa teknik untuk mendeteksi tepi suatu objek, yaitu operator gradien pertama (operator roberts, operator sobel dan operator prewitt), operator turunan kedua, operator canny dan operator kompas.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam mendeteksi tepi suatu citra yaitu pertama, **Adam Fairley** dan **Jared Sanderson** dalam jurnalnya yang berjudul *Detection of Blood vessels and Tumor in CT scans of the Liver for Surgery planning*^[6]. Mereka melakukan penelitian untuk mendeteksi dan memvisualisasikan pembuluh darah dan tumor pada Citra *CT Scan* sebuah liver. Teknik yang digunakan dalam pengolahan citra tersebut yaitu *histogram equalisations*, *Gaussian low pass filtering*, dan operator *canny*. Kedua, **Sara Alford** dalam jurnalnya *Image Enhancement and Edge Detection of Renal MR Images*^[21], yang menggunakan citra MR (*Magnetic Resonance*). Teknik yang digunakan dalam penelitiannya adalah *histogram equalization*, operator *sobel*, operator *prewitt* dan operator *canny*. Ketiga, **Rahmadi Kurnia** dalam tesisnya *Simulasi Edge Detection pada Citra Mammography dengan Bantuan Transformasi Wavelet*^[9], yang menggunakan citra *Mammography*, sedangkan teknik yang digunakannya yaitu transformasi *wavelet*, filterisasi *Gauss*, operator *sobel*, operator *canny* dan operator *laplacian*.

Berdasarkan uraian di atas, belum ada yang menggunakan 6 metode deteksi tepi yaitu operator *sobel*, operator *prewitt*, operator *robert*, operator *canny*, operator *laplacian* dan operator kompas untuk mendeteksi tepi suatu citra medis serta masih menggunakan program manual untuk menampilkan citra hasil deteksi tepi. Hal ini yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan menggunakan 6 metode deteksi tepi tersebut serta merancang program otomatisasinya.

1.2. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. File citra medis yang digunakan yaitu citra *CT Scan* dan citra *Rontgen*, masing-masing 3 buah dengan tipe file BMP yang berukuran 354 x 396, 200 x 235 dan 428 x 344 piksel untuk citra *CT Scan*, sedangkan untuk citra *Rontgen* masing-masing berukuran 256 x 256, 395 x 318 dan 300 x 155 piksel.
2. Perbaikan kontras pada citra dilakukan dengan metoda *histogram equalization*.
3. Teknik deteksi tepi yang digunakan yaitu operator gradien pertama (operator roberts, operator sobel dan operator prewitt), operator turunan kedua (operator *laplacian of gaussian*), operator canny dan operator kompas .
4. Analisa dan evaluasi dilakukan berdasarkan penilaian subjektif (visual dengan melakukan survei) dan penilaian objektif (jumlah piksel tepi yang ditinjau dari nilai histogram).
5. Simulasi dan perancangan dilakukan dengan menggunakan MATLAB 7.0.1 (R14)

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi permasalahan adalah bagaimana merancang program otomatisasi teknik deteksi tepi untuk citra medis dengan hasil yang terbaik dari seluruh teknik operator yang disimulasikan secara manual.


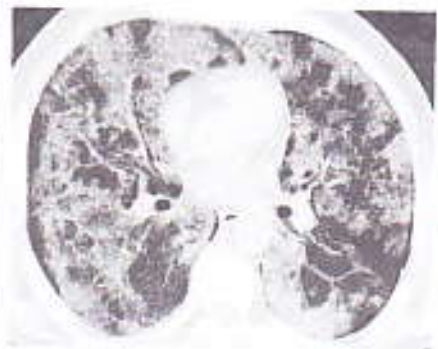
BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi yang dilakukan ditampilkan dalam bentuk gambar, histogram dan tabel. Dari tampilan hasil simulasi tersebut akan diperlihatkan pengaruh variabel yang digunakan dalam proses *edge detection* pada masing-masing sampel penelitian. Pada bab 5 ini hanya ditampilkan beberapa gambar dan histogram untuk mewakili keseluruhan hasil simulasi, selebihnya dapat dilihat secara lengkap pada lampiran

5.1 Hasil Perbaikan Kontras

Tabel 5.1. Hasil Perbaikan Kontras Pada Citra CT Scan dan Rontgen

	Citra Input	Citra Perbaikan
CT Scan		

BAB 6

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Perbaikan kontras sangat mempengaruhi penampakan kedetailan suatu citra, terutama citra yang sering dihasilkan dalam keadaan buram seperti citra medis.
2. Operator Canny merupakan operator dengan kinerja operasi dan mempunyai kualitas citra keluaran terbaik.
3. Ukuran *mask* yang digunakan operator deteksi tepi akan mempengaruhi kualitas citra keluaran dan ketahanan operator tersebut terhadap *noise*.
4. Pemilihan nilai *threshold* akan sangat mempengaruhi seberapa banyak jumlah tepi yang terdeteksi pada suatu citra.
5. Penambahan operasi *thinning* sangat berguna untuk merapikan atau menyempurnakan hasil output proses *edge detection*.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

DAFTAR REFERENSI

- [1] Ahmad, Usman, 2005, "*Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemogramannya*", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Alford, Sara, "*Image Enhancement and Edge Detection of Renal MR Images*", ECE 533 Final Project.
- [3] Basuki, Ahmad, dkk., 2005, "*Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] Csetverikov, Dmitrij, "*Basic Algorithms for Digital Image Analysis*", Institute of Informatics Eötvös Loránd University Budapest, Hungary.
- [5] Fahmi, 2007, "*Perancangan Algoritma Pengolahan Citra Mata Menjadi Citra Polar Iris Sebagai Bentuk Antara Sistem Biometrik*", Departemen Teknik Elektro, Universitas Sumatera Utara.
- [6] Fairley, Adam and Jared Sanderson, 2004, "*Detection of Blood vessels and Tumor in CT scans of the Liver for Surgery planning*", Comp 3000 Project.
- [7] Image Processing Research Group Institut Teknologi Bandung, "*Modul 2 - Edge Detection Praktikum EC4041 Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola*", Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung
- [8] Image Processing Research Group Institut Teknologi Bandung, "*Modul 2 - Image Format, Image Enhancement, Image Transforms Praktikum EC4041 Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola*", Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung
- [9] Kurnia, Rahmadi, 1998, "*Simulasi Edge Detection pada Citra Mammography dengan Bantuan Transformasi Wavelet*", Tesis, Universitas Indonesia.
- [10] Munir, Rinaldi, 2004, "*Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*", Penerbit Informatika, Bandung.
- [11] Nugroho, Aldiantoro dkk, 2003, "*Image Thinning*", Makalah Pengolahan Citra, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.
- [12] Rinaldy, Wendy, 1997, "*Analisa Operator Pendeteksi Edge dengan Teknik Spasial Domain*", Universitas Indonesia.
- [13] Suprijanto, 2004, "*Teknologi Medical Imaging untuk Manfaat Maksimal dengan Investasi Minimal*", Jurnal Ikatan Alumni Teknik Fisika ITB.