

**PERANCANGAN DAN PEREALISASIAN PENDETEKSI TEPI
CITRA MEDIS DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK
*GEOMETRIC DEFORMABLE MODEL (GDM)***

**Douglas O. A. Limba
0122158**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65
Bandung 40164, Indonesia

Email: doa.limba@gmail.com

ABSTRAK

Segmentasi citra medis dalam dunia kedokteran sangat penting demi menentukan langkah medis yang akan diambil terhadap suatu diagnosa. Sampai sekarang deteksi tepi objek citra medis dilakukan oleh operator bagian radiologi secara manual sehingga menyebabkan munculnya kesalahan pada interpretasi, khususnya pada kasus dimana citra memiliki perbedaan warna yang sangat kecil antara objek dengan *background*.

Dalam Tugas Akhir ini dibahas tentang teknik *Geometric Deformable Model (GDM)*, khususnya metode *level set* dalam melakukan deteksi tepi citra medis. *Level set* dinilai memiliki kelebihan daripada teknik *curve evolution* lainnya, yaitu ketahanannya terhadap *noise* dan kemampuan berevolusi melalui bidang konkaf, karena formulanya yang memiliki fungsi deteksi tepi.

Hasil percobaan menunjukkan deteksi tepi berhasil untuk citra medis dengan parameter μ dan τ konstan, 0.25 dan 1. Sementara parameter α dan β bervariasi antara 0.2 sampai dengan 1.5. Uji ketahanan terhadap *noise* menunjukkan *level set* berhasil hingga nilai variansi *noise* 0.7.

Kata kunci: segmentasi citra, deteksi tepi, *geometric deformable model*, *level set*.

**DESIGN AND REALIZATION of
MEDICAL IMAGE EDGE DETECTION
BY USING THE
GEOMETRIC DEFORMABLE MODEL (GDM) TECHNIQUE**

**Douglas O. A. Limba
0122158**

Department of Electrical Engineering, Maranatha Christian University
Prof. Drg. Suria Sumantri Rd. 65
Bandung 40164, Indonesia

Email: doa.limba@gmail.com

ABSTRACT

Segmentation of medical images in the world of medicine is very important for determining the medical steps to be taken against a diagnosis. Until now medical image edge detection of objects carried by the radiology section operator to manually, which causing the emergence of the error in interpretation, particularly in cases where the image has very little color difference between objects with the background.

On this Final Project, Geometric Deformable Model (GDM) techniques discussed, in particular, the level set method on medical image edge detection. Level sets are considered to have excess than the others curve evolution techniques, which is the resistance of noise and the ability to evolve through a concave area, since the formula that has the edge detection function.

The experimental results show that edge detection to medical image goes successfully with the parameters μ and τ constant 0.25 and 1, respectively. While the parameters α and β varied between 0.2 to 1.5. The tests of noise resistance show that the level set works successfully with noise variance up to value of 0.7.

Keywords: image segmentation, edge detection, geometric deformable model, level set.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix

BAB I

PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Tujuan.....	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II

LANDASAN TEORI.....	4
II.1 Citra Dijital.....	4
II.1.1 Teori Dasar Citra Dijital.....	4
II.1.2 Format Citra Dijital.....	8
II.1.2.1 Bitmap Images (BMP).....	9
II.1.2.2 GIF.....	10
II.1.2.3 JPEG.....	10
II.2 Citra Magnetic Resonance Imaging (MRI).....	11
II.3 Segmentasi Citra.....	13
II.4 Deformable Model.....	14
II.4.1 Metoda Level Set.....	15

II.4.1.1	Konsep Dasar Metoda Level Set pada Domain Spatial.....	15
II.4.2	Minimisasi Energi.....	19
 BAB III		
	PERANCANGAN DAN REALISASI.....	26
III.1	Diagram Alir Jaringan.....	26
III.1.1	Load Data.....	27
III.1.2	Buat g.....	28
III.1.3	Parameter Update Fungsi Level Set.....	28
III.1.4	Inisialisasi Level Set u.....	29
III.1.5	Start Evolution dan Iterasi.....	29
III.2	Software dan Hardware.....	32
 BAB IV		
	DATA PENGAMATAN.....	34
IV.1	Pengujian Citra Tanpa Noise.....	35
IV.2	Pengujian Citra Dengan Noise.....	38
IV.3	Uji Ketahanan Terhadap Noise.....	42
IV.4	Penilaian Kualitatif.....	47
 BAB V		
	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
V.1	Kesimpulan.....	51
V.2	Saran.....	51
	DAFTAR PUSTAKA.....	52

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

M-FILE.....A

LAMPIRAN B

GAMBAR HASIL SEGMENTASI CITRA TANPA NOISE.....B

LAMPIRAN C

GAMBAR HASIL SEGMENTASI CITRA DENGAN TAMBAHAN NOISE
SALT & PEPPER NILAI VARIANSI 0.02.....C

LAMPIRAN D

GAMBAR HASIL UJI KETAHANAN TERHADAP NOISE.....D

LAMPIRAN E

METODE TRADISIONAL.....E

LAMPIRAN F

LEMBAR RESPONDEN UJI KUALITAS.....F

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1: kombinasi parameter untuk citra uji <i>kappa</i>	35
Tabel IV.2: kombinasi parameter untuk citra uji otak5.....	36
Tabel IV.3: kombinasi parameter terbaik pengujian citra tanpa <i>noise</i>	38
Tabel IV.4: kombinasi parameter untuk citra uji <i>kappa</i> dengan penambahan <i>noise</i>	39
Tabel IV.5: kombinasi parameter untuk citra uji otak5.....	40
Tabel IV.6 : kombinasi parameter terbaik pengujian citra dengan <i>noise</i> 0.02.....	42
Tabel IV.7: kombinasi parameter otak6 <i>noise</i> 0.05 dan 0.50.....	44
Tabel IV.8 kombinasi terbaik pengujian daya tahan citra otak6 terhadap <i>noise</i> ...	46
Tabel IV.9: kombinasi parameter terbaik uji ketahanan <i>noise</i>	46
Tabel IV.10 : pengukuran skala likert.....	47
Tabel IV.11 : distribusi pilihan koresponden, poin ke-1.....	48
Tabel IV.12 : hasil pengujian MOS.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1: citra biner.....	5
Gambar II.2: representasi citra biner.....	5
Gambar II.3: citra grayscale.....	7
Gambar II.4: citra berwarna.....	8
Gambar II.5: gambar bitmap.....	9
Gambar II.6: peralatan MRI.....	12
Gambar II.7: sistem magnetic resonance imaging.....	12
Gambar II.8: implicit surface.....	15
Gambar II.9: implicit geometry.....	16
Gambar III.1: diagram alir utama.....	27
Gambar III.2: diagram alir load data.....	27
Gambar III.3: diagram alur g.....	28
Gambar III.4: diagram alur parameter update fungsi level set.....	28
Gambar III.5: diagram alur inisialisasi level set u.....	29
Gambar III.6: diagram alur start evolusi.....	29
Gambar III.7: diagram alur star iterasi.....	30
Gambar III.8: diagram alur cari NX dan NY.....	31
Gambar III.9: diagram alur dirac function.....	31
Gambar III.10: diagram alur curvature central.....	32
Gambar III.11: MATLAB versi 7.11.0.584 (R2010b).....	32
Gambar IV.1 : Proses segmentasi citra uji <i>kappa</i>	36
Gambar IV.2 : proses segmentasi citra uji otak5.....	37

Gambar IV.3 : citra uji sebelum dan sesudah penambahan <i>noise</i>	39
Gambar IV.4: proses segmentasi citra uji <i>kappa</i> dengan <i>noise</i>	40
Gambar IV.5 : proses segmentasi citra uji otak5 <i>noise</i>	41
Gambar IV.6: (a) citra tanpa <i>noise</i> ; (b) citra dengan variansi <i>noise</i> 0.05 ; (c) citra dengan variansi <i>noise</i> 0.3 ; (d) citra dengan variansi <i>noise</i> 0.7.....	43
Gambar IV.7: hasil akhir segmentasi citra otak6 dengan variansi <i>noise</i> 0.8.....	44
Gambar IV.8: hasil segmentasi citra uji otak6 dengan <i>noise</i> (a) 0.02 ; (b) 0.05 ; (c) 0.3 ; (d) 0.7.....	45