

LAPORAN TUGAS AKHIR

Deteksi Paranodus pada Citra Jaringan Saraf Gigi Manusia



M. Rabindra Surya

1204000564

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Indonesia

Depok

Juli 2008

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir:

Deteksi Paranodus pada Citra Jaringan Saraf Gigi Manusia

Nama: M. Rabindra Surya

NPM: 1204000564

Laporan tugas akhir ini telah diperiksa dan disetujui.

Depok, Juli 2008

Prof. Dr. Aniati Murni Arymurthy

Pembimbing Tugas Akhir

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini. Salawat serta salam juga penulis haturkan ke junjungan Nabi Muhammad SAW, sebagai fitur teladan yang penulis banggakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibunda Laeli Nuraeni dan almarhum Ayahanda Rachmat Sulaeman, yang memiliki jasa tiada tara, baik dengan iringan doa yang selalui menyertai penulis maupun dukungan moril dan materil yang begitu banyak. M. Renandra Ichsansyah, adik penulis yang sering melakukan kejutan kecil yang menyenangkan.
2. Ibu Prof. Dr. Aniati Murni, selaku pembimbing tugas akhir penulis, atas semua bimbingan, nasihat, dan semangat yang telah penulis dapatkan selama pengerjaan penelitian serta kesabaran dalam memandu pengerjaan penelitian ini.
3. drg. Didi Santosa, kandidat doktor di FKUI yang hasil penelitiannya merupakan bahan yang digunakan penulis dalam penelitan ini, dan telah memberikan banyak bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.
4. Ibu Dina Chahyati, M.Kom, yang telah memberikan sumbang saran terhadap penelitian yang dilakukan oleh penulis.
5. Ibu Betty Purwandari, M.Sc, Pembimbing Akademis penulis yang mempercayai kemampuan penulis dan banyak memberikan saran bagi penulis dalam hal akademis.
6. Segenap dosen Fasilkom UI, karena tidak hanya telah mengajar, tapi juga mendidik penulis dengan semua ilmu dan juga nila-nilai kehidupan
7. Mellawaty, rekan seperjuangan yang sangat sering direpotkan oleh penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, dan merupakan seorang peneliti pantang menyerah yang hasil pekerjaannya digunakan oleh penulis.
8. Saudara-saudara dan kerabat penulis, yang telah memberikan semangat dan banyak membantu penulis dalam melalui semester akhir ini.

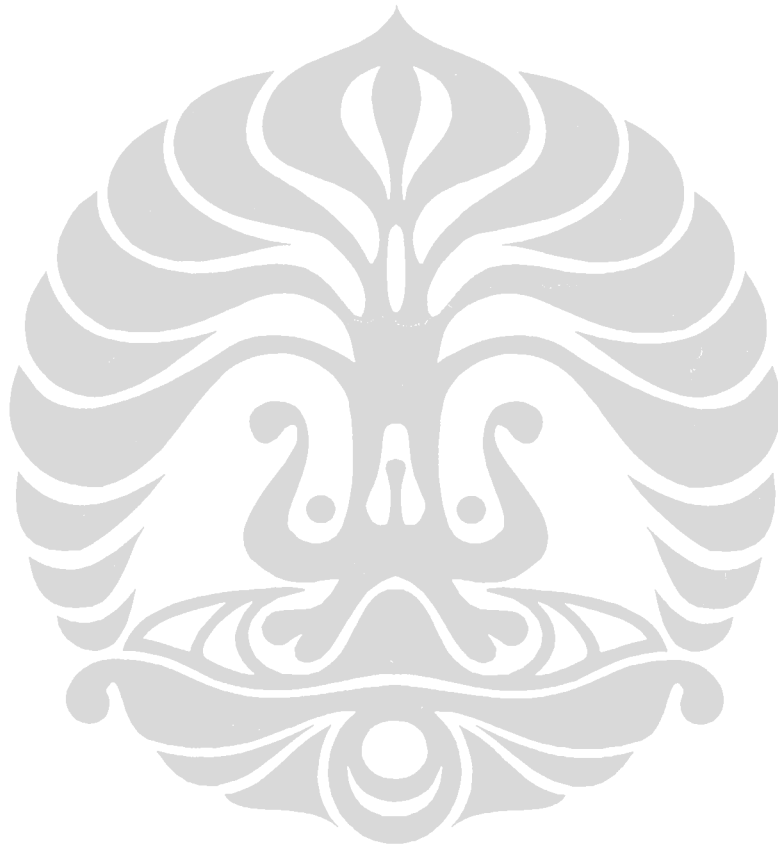
9. Rahmad Mahendra dan Franova Herdiyanto, sahabat di BEM Fasilkom UI yang sangat sering direpotkan penulis. Terima kasih atas segala bantuan dan pengertiannya dalam banyak hal.
10. Alida Widianti, Ario Santoso, Aurora Marsye Maramis, Ilham Aji Pratomo, serta beberapa kawan lainnya yang menghuni Ruang 1237. Terima kasih atas dukungan semangatnya, canda tawa, serta kebersamaannya dalam menjalani skripsi ini.
11. Mika Halpin Hasanah, Arridhana Ciptadi, dan Pandu Adilaras. Terima kasih atas kesediaannya untuk mengunduh jurnal-jurnal internasional yang sulit penulis dapatkan.
12. Ratih Amalia, Richard Lokasasmita, dan Phyllisia Angelia, yang telah memberikan saran kepada penulis tentang pengolahan citra.
13. Arief Wibisono Lubis, Dian Amelina, Gahayu Handari, Ella Madanella, dan rekan-rekan lain yang setia menemani dan memberikan semangat kepada penulis melalui fasilitas *Instant Messenger*.
14. Tetuko Dito Widarso, Dyah Anggraini, dan rekan-rekan SMU 8 atas dorongan semangatnya yang tak henti-hentinya sampai saat ini.
15. Fatimah Az-Zahra, Yasna Suwita, dan rekan-rekan lain di Pengmas BEM Fasilkom 2007-2008 serta peserta Magang Pengmas. Terima kasih atas kekeluargaan dan kebersamaan yang telah mewarnai semester 8 ini.
16. Rekan-rekan di Senat/BEM Fasilkom UI dan FUKI., atas segala pelajaran dan kebersamaannya selama tiga tahun terakhir ini
17. Ardi Darmawan, Sari Dwi Handiny, Amalia Zahra, dan teman-teman Fakultas Ilmu Komputer 2004 yang tak dapat penulis tuliskan satu persatu. Terima kasih atas persahabatan yang telah terjalin selama 4 tahun. Semoga tali silaturahmi yang telah terhubung tetap terjalin di masa yang akan datang.
18. Bimo Widhi Nugroho, Dian Wulandari, dan senior-senior lain yang telah mendukung penulis dalam setiap kesempatan.
19. Segenap civitas akademika Fasilkom UI, dan seluruh warga Fasilkom UI, atas segala bantuannya baik langsung maupun tidak langsung.
20. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu demi satu, yang membantu dan mendukung penulis.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan yang terjadi, baik selama proses pembuatan maupun penulisan dari penelitian ini. Oleh karena itu, saran dan umpan balik sangat penulis harapkan untuk perbaikan dari tulisan ini. Semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat.

Depok, Juli 2008

M. Rabindra Surya

Penulis



DAFTAR ISI

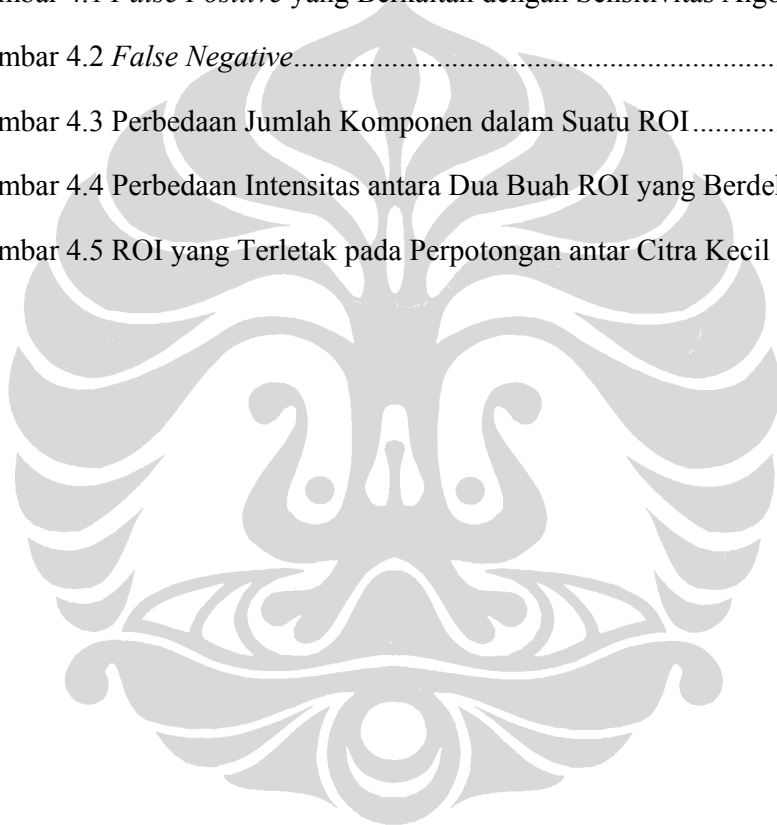
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	3
1.4 Metodologi Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB 2. LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Jaringan Saraf.....	7
2.1.1 Deskripsi Jaringan Saraf.....	7
2.1.2 Penelitian Jaringan Saraf dengan Isoform $Na_v 1.8$	8
2.2 Citra Digital dan Pemrosesannya.....	9
2.2.1 Jenis-Jenis Citra.....	10
2.2.2 Konsep <i>Connected Component</i>	11
2.2.3 Operasi Morfologi.....	12
2.2.4 <i>Median Filter</i>	14
2.2.5 Deteksi Sisi (<i>Edge Detection</i>).....	15
2.2.6 Fungsi Transformasi Intensitas.....	17
2.2.7 <i>Thresholding</i>	18
2.3 Ruang Warna RGB.....	20
2.4 Segmentasi Citra.....	21
2.4.1 Segmentasi Citra Digital pada Bidang Biomedis.....	21
2.4.2 Segmentasi Citra Jaringan Saraf.....	22
2.4.3 Segmentasi Citra <i>Fluorescent</i>	22
BAB 3. IMPLEMENTASI SISTEM.....	25
3.1 Tahapan Pemrosesan Citra Masukan.....	25

3.2 Karakteristik Citra Masukan	27
3.3 Pemilihan Algoritma Pendeteksian Paranodus	29
3.3.1 Analisis Pemilihan Algoritma Pendeteksian Paranodus	29
3.3.2 Eksplorasi Penggunaan Deteksi Sisi pada Citra Masukan.....	30
3.4 Langkah-Langkah Pendeteksian Paranodus.....	34
3.4.1 Metode <i>Non-Local Enhancement</i>	34
3.4.2 Metode <i>Local Enhancement</i>	43
BAB 4. UJI COBA DAN EVALUASI.....	48
4.1 Data dan Metode Pengujian	48
4.1.1 Pengambilan Data	48
4.1.2 Deskripsi Data.....	48
4.1.3 Metode Pengujian dan Parameter Keberhasilan	49
4.2 Hasil Uji Coba dan Evaluasi Segmentasi.....	50
4.2.1 Hasil Uji Coba Pendeteksian	51
4.2.1 Evaluasi Hasil Uji Coba Segmentasi	54
4.3 Analisis Hasil Pengujian Pendeteksian Paranodus	55
BAB 5. PENUTUP	1
5.1 Kesimpulan	1
5.2 Saran	1
REFERENSI	3
LAMPIRAN A:.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Contoh Citra yang Diperoleh dari Narasumber.....	4
Gambar 2.1 Bagian-bagian Jaringan Saraf	7
Gambar 2.2 Gambar Paranodus dan Celah Antara Paranodus	9
Gambar 2.4 Operasi Morfologi.....	13
Gambar 2.5 Jendela Ketetanggaan Piksel.....	15
Gambar 2.6 <i>Masks</i> untuk Deteksi Sisi	16
Gambar 2.7 Fungsi Transformasi Intensitas	18
Gambar 2.8 Histogram Intensitas dan Nilai <i>Threshold</i>	19
Gambar 2.9 Kubus Ruang Warna RGB.....	20
Gambar 3.1 Tahapan Pemrosesan Citra Masukan	26
Gambar 3.2 Citra pada <i>Paper</i> Awal.....	28
Gambar 3.3 Citra Masukan dengan Pembesaran 150%.....	29
Gambar 3.4 Penggunaan Deteksi Sobel pada Citra Masukan.....	31
Gambar 3.5 Penggunaan Deteksi Prewitt pada Citra Masukan	31
Gambar 3.6 Penggunaan Deteksi Canny pada Citra Masukan	31
Gambar 3.7 Penggunaan Deteksi Sisi dengan Menggunakan ImageJ.....	32
Gambar 3.8 Penggunaan <i>Improved Edge Detection</i> Menggunakan ImageJ.....	33
Gambar 3.9 Penggunaan <i>Threshold</i> pada Citra Masukan.....	33
Gambar 3.10 Diagram Tahapan Pendeteksian Paranodus Pada Jaringan Saraf Gigi Manusia dengan Metode <i>Non-Local Enhancement</i>	35
Gambar 3.11 Ilustrasi Proses yang Terjadi pada Tahap <i>Preprocessing</i>	37
Gambar 3.12 Citra Hasil <i>Median Filter</i>	38
Gambar 3.13 Konsep <i>Labeling</i> dengan <i>8-adjacency</i>	39
Gambar 3.14 Hubungan Pasangan Komponen dalam Suatu ROI	41

Gambar 3.15 Konsep <i>Boundaries</i>	42
Gambar 3.16 Diagram Tahapan Pendeteksian Paranodus dengan Menggunakan Metode <i>Local Enhancement</i>	44
Gambar 3.17 Pemotongan Citra.....	45
Gambar 3.18 Transformasi Intensitas pada Citra Kecil.....	46
Gambar 3.19 Kegagalan Penggunaan Algoritma Otsu untuk Penetapan Nilai <i>Threshold</i>	47
Gambar 4.1 <i>False Positive</i> yang Berkaitan dengan Sensitivitas Algoritma	56
Gambar 4.2 <i>False Negative</i>	57
Gambar 4.3 Perbedaan Jumlah Komponen dalam Suatu ROI.....	58
Gambar 4.4 Perbedaan Intensitas antara Dua Buah ROI yang Berdekatan.....	58
Gambar 4.5 ROI yang Terletak pada Perpotongan antar Citra Kecil	59



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah ROI Acuan.....	51
Tabel 4.2 <i>True Positive</i>	51
Tabel 4.3 <i>False Positive</i>	52
Tabel 4.4 Persentase <i>False Negative</i>	53
Tabel 4.5 <i>Sensitivity</i>	53

