

SEGMENTASI CITRA *CT SCAN LUNG* MENGGUNAKAN DETEKSI TEPI
SOBEL DAN METODE *DISTENCE REGULARIZED LEVEL SET EVOLUTION*
(*DRLSE*)

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR
SARJANA TEKNIK INFORMATIKA

LILIS TRISNAWATI

2014.69.04.0033



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN

2018

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : SEGMENTASI CITRA CT SCAN LUNG MENGGUNAKAN
DETEKSI TEPI SOBEL DAN METODE DISTANCE
REGULARISZED LEVEL SET EVOLUTION (DRLSE)
NAMA : LILIS TRISNAWATI
NIM : 2014.69.04.0033

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, 11 Juli 2018


Menyetujui:

Kaprodi,




Lukman Hakim, M.Kom
NIK.Y 0691109071

Pembimbing,



Lukman Hakim, M.Kom
NIK.Y 0691109071

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : SEGMENTASI CITRA CT SCAN LUNG MENGGUNAKAN
DETEKSI TEPI SOBEL DAN METODE DISTANCE
REGULARIZED LEVEL SET EVOLUTION (DRLSE)

NAMA : LILIS TRISNAWATI

NIM : 2014.69.04.0033

Skrripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada
Sidang Skripsi tanggal 11 Juli 2018. Menurut pandangan kami, Skripsi ini
memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar
Sarjana Komputer (S.Kom)

Pasuruan, 11 Juli 2018

Ketua Penguji,





Rahmad Zainal Abidin, M.Kom
NIK.Y.06917141

Aggota



Muhammad Imron Rosyadi, M.Kom
NIK.Y.0690213121

Dekan Fakultas Teknik Informatika,

Misbach Munir ST.MT
NIK.Y.0690201015

Pembimbing,



Lukman Hakim, M.Kom
NIK.Y 0691109071

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : SEGMENTASI CITRA CT SCAN LUNG MENGGUNAKAN
DETEKSI TEPI SOBEL DAN METODE DISTANCE
REGULARIZED LEVEL SET EVOLUTION (DRLSE)

NAMA : LILIS TRISNAWATI

NIM : 2014.69.04.0033

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak yang lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini hasil karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”

Pasuruan, 01 Agustus 2018



Lilis Trisnawati
Penulis

*Skripsi ini aku persembahkan kepada
Ayah dan Ibuku tercinta,
Adikku yang tersayang,
Dan Suamiku yang aku sayangi*

MOTTO

*“Jangan Biarkan Semangat Dan Harapanmu
Pudar,
Karena Semangat Dan Harapanmulah Yang
Dapat
Mewujudkan Semua Impian Dan Cita-Cita
Mu”*

ABSTRAK

LILIS TRISNAWATI 01 Agustus 2018, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Yudharta, Segmentasi Citra *CT Scan Lung* Menggunakan Deteksi Tepi *Sobel* dan Metode *Distance Regularized Level Set Evolution (DRLSE)*. Pembimbing Lukman Hakim, M.Kom.

Paru-paru merupakan salah satu organ pada sistem pernapasan yang berfungsi sebagai tempat bertukarnya oksigen dengan karbondioksida di dalam darah. Gangguan paru-paru ini menyebabkan penderita sulit bernafas, sulit beraktivitas, kekurangan oksigen bahkan apabila tidak cepat terdeteksi dapat menyebabkan kematian.

Untuk menentukan gejala suatu penyakit yang diderita pasien pada umumnya dilakukan tes laboratorium, dimana tes ini cukup mahal dan terkadang menimbulkan luka serta hasilnya pun terkadang lama untuk mendapatkan hasil gambar rontgen, hal ini menyebabkan banyak orang yang terindikasi menderita penyakit paru-paru.

Segmentasi pada pengolahan citra digital di metode sebelumnya sulit atau tidak diperjelas untuk penentuan deteksi tepinya dan masih membutuhkan waktu yang lama untuk pemrosesannya pada citra *ct scan lung*.

Oleh karena itu, pada penelitian ini mengimplementasikan segmentasi pada citra *ct scan lung* dengan menggunakan deteksi tepi *sobel* mampu memperjelas deteksi tepi pada citra *ct scan lung* dan metode *distance regularized level set evolution (drlse)* untuk mempercepat segmentasi citra medis. Metode ini mampu melakukan segmentasi citra *ct scan lung* dengan baik yaitu dengan akurasi rata-rata 95.08% dan nilai rata-rata *Area Under Curve (AUC)* pada kurva *relaive operating characteristic (ROC)* sebesar 90.66%.

Kata Kunci : *Citra ct scan lung, ct scan, deteksi tepi sobel, distance regularized level set evolution, segmentasi*

ABSTRACT

LILIS TRISNAWATI 01 Agustus 2018, Department of Information Engineering, Faculty of Engineering, University of Yudharta, Ct Scan Lung Image Segmentation Using Edge Detection Sobel and Distance Regularized Level Set Evolution Method. Supervising Lukman Hakim, M. Kom.

The lung is one of the organs in the respiratory system that serves as a place to exchange oxygen with carbon dioxide in the blood. Disturbance the lung causes the patient difficult breathing, difficult to activity, lack of oxygen in fact if not quickly detected can cause death.

To determine the symptoms of a patient's illness is generally carried out laboratory tests, where these tests are quite expensive and sometimes cause injuries and the result was sometimes long to be known x-ray images, this causes many people who indicated suffering from lung disease.

The previous method capable of performing image segmentation ct scan lung difficult or not clarified to determination of edge detection and it still takes a long time for processing on ct scan lung image.

Therefore, in this study to implement segmentation on ct scan lung image by using edge detection sobel and Distance Regularized Level Set Evolution Method to accelerate the segmentation of medical images. This method is capable of performing image segmentation ct scan lung with average an accuracy of 95.08% and average the Area Under the Curve (AUC) on relative operating characteristic curve (ROC) amounted to 90.66%

Keywords: image of the lung, ct scan, edge detection sobel, distance regularized level set evolution, segmentation

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan keadaan sehat walafiat, dengan mengambil judul “ *SEGMENTASI CITRA CT SCAN LUNG MENGGUNAKAN DETEKSI TEPI SOBEL DAN METODE DISTANCE REGULARIZED LEVEL SET EVOLUTION (DRLSE)*”.

Tak lupa pula sholawat serta salam kita haturkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW. Adapun maksud dari penulis laporan ini adalah untuk memnuhi persyaratan kelulusan di Universitas Yudharta Pasuruan Program study Teknik Informatika. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, melaksanakan berdasarkan teori-teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan, literatur dan imbingan dari dosen pembimbing serta pihak-pihak lain yang telah banyak memberikan semangat dan bantuan yang sangat bermanfaat.

Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang tuaku, dan seluruh keluarga besar atas dukungan dan doanya sehingga saya bisa mendapatkan kemudahan dalam menyelesaikan studi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, dan keselamatan kepada kita semua.
2. Romo K. H. M. Sholeh Bahrudin beserta keluarga yang telah memberi suri tauladan dalam membimbing dan mendampingi kami.
3. Bapak Misbach Munir, S.T, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Bapak Lukman Hakim, M.Kom. Selaku pembimbing sekaligus Kaprodi Teknik Informatika Universitas Yudharta Pasuruan atas segala bimbingan dan pengarahannya dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
5. Segenap Civitas Akademik Universitas Yudharta Pasuruan khususnya Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
6. Muhammad Shofwan Romdhon, S.Kom yang senantiasa mendampingi serta membantu penulis demi menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Sahabat Teknik Informatika Angkatan 2014 selaku keluarga, motivator yang senasib seperjuangan.
8. Kepada teman-teman lain yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas segala bantuan, baik berupa ide, gagasan, dan pemikiran yang diberikan selama saya menempuh studi.

Saya menyadari bahwa dalam laporan skripsi ini masih banyak kekurangannya, karena itu masukan, saran demi perbaikan dan penerapan skripsi ini dimasa mendatang tetap saya harapkan. Semoga skripsi ini dapat benar-benar bermanfaat bagi saya khususnya lebih-lebih pada masyarakat, bangsa dan negara.

Pasuruan, 01 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.2. Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. CT (Computer Tomography) Scanner.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Paru-paru (<i>Lung</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Deteksi Tepi Sobel.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Distance Regularized Level Set Evolution (DRLSE)	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Segmentasi Citra	Error! Bookmark not defined.
2.2.6. Evaluasi Kinerja Sistem.....	Error! Bookmark not defined.

2.2.6.1. Kurva Relative Operating Characteristic (ROC).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6.2. Area Under Curve (AUC) ..	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Tahapan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Analisis dan Desain.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3. Implementasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.4. Ujicoba.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.5. Penyusunan Laporan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Rancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Input Citra CT Lung.....	Error! Bookmark not defined.
3.4. Konversi gambar ke <i>Grayscale</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5. Deteksi Tepi Sobel.....	Error! Bookmark not defined.
3.6. Metode DRLSE.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Lingkungan Uji Coba.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Data Uji Coba	Error! Bookmark not defined.
4.3. Tahap Uji Coba.....	Error! Bookmark not defined.
4.4. Uji Coba	Error! Bookmark not defined.
4.4.1. Citra Grayscale.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.2. Citra Deteksi Sobel	Error! Bookmark not defined.
4.4.3. Inisial Fungsi Level Set	Error! Bookmark not defined.
4.4.4. Inisialisasi Zero Level Contour.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.5. Final Level Set Function.....	Error! Bookmark not defined.
4.5. Perhitungan Akurasi Menggunakan ROC.....	Error! Bookmark not defined.
4.6. Pembahasan Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.7. Pembahasan Listing Interface dan program.....	Error! Bookmark not defined.

BAB V.....	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil akurasi dan nilai AUC segmentasi yang diusulkan	64
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Penderita TB	2
Gambar 1.2. Kelompok Umur	3
Gambar 2.1 CT Scan.....	15
Gambar 2.2 Anatomi paru	16
Gambar 2.3 Susunan piksel-piksel di sekitar piksel (x,y)	17
Gambar 2.4 Operator Sobel.....	17
Gambar 2.5 Diagram Alir Proses Segmentasi DRLSE	20
Gambar 2.6 Hasil pengujian pada beberapa sampel ct scan paru	22
Gambar 2.7 Plotting dan perhitungan ROC	23
Gambar 2.8 Kurva ROC.....	25
Gambar 2.9 Kerangka Pemikiran.....	27
Gambar 3.1 Desain Sistem secara umum.....	31
Gambar 3.2. Contoh gambar pada dataset NBIA.....	33
Gambar 3.3 Hasil citra grayscale	33
Gambar 3.4. Hasil citra deteksi tepi sobel.....	34
Gambar 3.5. Hasil Citra DRLSE.....	34

Gambar 4.1 Citra ct scan lung dan groundtruth dari dataset NBIA	39
Gambar 4.2 Input citra <i>ct scan lung</i> (kiri) dan hasil citra <i>grayscale</i> (kanan).....	42
Gambar 4.3. Hasil citra grayscale (kiri) dan hasil deteksi sobel (kanan).....	45
Gambar 4.4 Hasil deteksi sobel (kiri) dan hasil proses inisial fungsi level set (kanan)	47
Gambar 4.5. Hasil proses inisial fungsi level set (kiri) dan proses inialisasi zero level contour (kanan).....	50
Gambar 4.6. Hasil proses inisial zero level contour (kiri) dan proses final level set function (kanan)	53
Gambar 4.7 Citra hasil akhir segmentasi (kiri) dan citra groundtruth (kanan).....	56
Gambar 4.8 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 1	56
Gambar 4.9 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 2.....	57
Gambar 4.10 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 3	57
Gambar 4.11 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 4.....	58
Gambar 4.12 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 5	58
Gambar 4.13 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 6.....	59
Gambar 4.14 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 7	59
Gambar 4.15 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 8.....	60
Gambar 4.16 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 9	60
Gambar 4.17 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 10.....	61
Gambar 4.18 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 11	61

Gambar 4.19 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 12.....	62
Gambar 4.20 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 13.....	62
Gambar 4.21 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 14.....	63
Gambar 4.22 Kurva ROC dari citra hasil segmentasi citra no 15.....	63
Gambar 4.23 Tampilan menu utama.....	65
Gambar 4.24 Pemilihan citra ct scan lung	65
Gambar 4.25 Tampilan setelah pilih citra ct scan lung.....	66
Gambar 4.26 Listing program input citra.....	66
Gambar 4.27 Proses final zero level contour	67
Gambar 4.28 Tampilan proses segmentasi.....	67
Gambar 4.29 Listing program tombol proses segmentasi.....	69
Gambar 4.30 Tampilan tombol save	69
Gambar 4.31 Listing program untuk tombol save	69
Gambar 4.32 Tampilan tombol delete.....	70
Gambar 4.33 Listing program tombol delete	70
Gambar 4.34 Tampilan tombol keluar	71
Gambar 4.35 Listing program tombol keluar.....	71
Gambar 4.36 Listing program segmentasi	73
Gambar 4.37 Listing function metode drlse.....	74
Gambar 4.38 ”drlse” sebagai hasil segmentasi	75

Gambar 4.39 Skrip perhitungan ROC..... 75

Gambar 4.40 Tampilan hasil perhitungan