

TUGAS AKHIR

SEGMENTASI GAMBAR ULTRASOUND MENGGUNAKAN METODE FUZZY CONNECTEDNESS



Disusun Oleh :

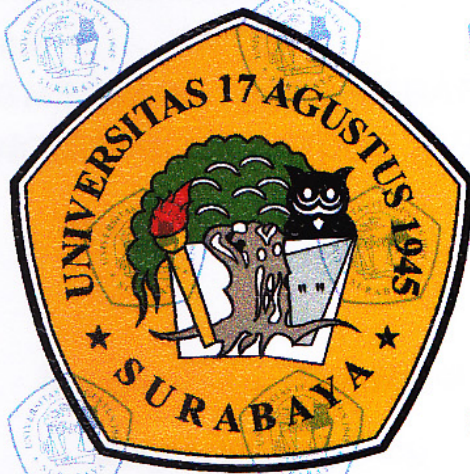
RYNO ADE PERMANA

NBI : 461203820

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

TUGAS AKHIR

SEGMENTASI GAMBAR ULTRASOUND MENGGUNAKAN METODE FUZZY CONNECTEDNESS



Disusun Oleh :

RYNO ADE PERMANA

NBI : 461203820

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**


**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : RYNO ADE PERMANA
NBI : 461203820
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : **SEGMENTASI GAMBAR ULTRASOUND
MENGUNAKAN METODE FUZZY CONNECTEDNESS**


Mengetahui / Menyetujui

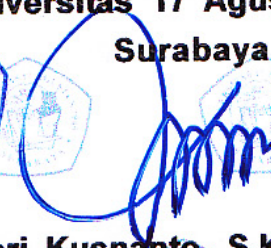
Dosen Pembimbing


Fajar Astuti Hermawati, S.Kom, M.Kom
NPP. 20460.00.0512

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya


Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng.
NPP. 20450.00.0515


Geri Kusnanto, S.Kom, MM.
NPP. 20460.94.0401



PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

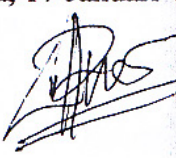
Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ryno Ade Permana
NBI : 461203820
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Segmentasi Gambar Ultrasound Menggunakan
Metode *Fuzzy Connectedness*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 17 Januari 2017


Ryno Ade Permana
461203820



TUGAS AKHIR

SEGMENTASI GAMBAR ULTRASOUND MENGGUNAKAN METODE *FUZZY CONNECTEDNESS*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana



**Diajukan Oleh :
Ryno Ade Permana
461203820**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : Ryno Ade Permana
NBI : 461203820
PROGRAM STUDI : Teknik Informatika
FAKULTAS : Teknik
JUDUL : Segmentasi Gambar Ultrasound Menggunakan Metode *Fuzzy Connectedness*

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing**

Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom.
20460.00.0512

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi
Teknik Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng.
20450.00.0515

Geri Kusnanto, S.Kom., MM.
20460.94.0401

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ryno Ade Permana
NBI : 461203820
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Segmentasi Gambar Ultrasound Menggunakan
Metode *Fuzzy Connectedness*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 17 Januari 2017

Ryno Ade Permana
461203820

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa. Tuhan kami yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“SEGMENTASI GAMBAR ULTRASOUND MENGGUNAKAN METODE *FUZZY CONNECTEDNESS*”

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari dosen pembimbing. Pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis jika hanya seorang diri, oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT** yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
2. Nabi **Muhammad SAW**;
3. Ibu **Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom**, selaku dosen pembimbing yang sabar membimbing dan mengarahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
4. **Kedua orangtua penulis Wiwik Widarto dan Indijah Sulistijowati** serta **kakak tercinta Rendy Ade Pradana** atas segala kasih sayang dan doa serta dukungannya;
5. Sahabat saya **Diana Ayu Windari** dan **OBF (One Big Family)** yang memberikan dukungan dengan sepenuh hati;

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan memberikan rahmat-Nya untuk kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Surabaya, 17 Januari 2017

Penulis

ABSTRAK

Nama : Ryno Ade Permana
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Segmentasi Gambar Ultrasound Menggunakan Metode *Fuzzy Connectedness*

Ultrasound merupakan sinyal suara yang dapat mendeteksi janin diperut wanita hamil. Para peneliti menggunakannya untuk mengamati perkembangan organ janin sehingga dapat memprediksi keadaan fisik, jenis kelamin, kesehatan, serta usia kehamilan. Dalam makalah ini segmentasi gambar menggunakan metode *Fuzzy Connectedness*.

Sebelum menggunakan metode *Fuzzy Connectedness*, garis kelengkungan yang terputus karena derau pada gambar ultrasound yang dipilih pengguna akan dideteksi menggunakan *Local Phase*, *Assymetry Feature*, dan *Edge Map*. Selanjutnya metode *Fuzzy Connectedness* akan menghubungkan garis yang terputus pada gambar. Pada tahap akhir digunakan *Object Complicated* dan *Regularisasi* yang akan memvisualisasikan keterhubungan garis kelengkungan pada gambar dengan garis berwarna hijau serta menghitung diameter dan lebar objek. Rata – rata diameter dan lebar objek adalah 255,47 dan 37,45.

Kata Kunci : Gambar Ultrasound, *Fuzzy Connectedness*

ABSTRACT

Name : Ryno Ade Permana
Study program : Informatics
Title : Ultrasound Image Segmentation Method Using *Fuzzy Connectedness*

Ultrasound is a sound signal that can detect pregnant women's pregnant fetus. The researchers used it to observe the development of fetal organs so as to predict the physical, sex, health, and gestational age. In this paper the image segmentation uses the *Fuzzy Connectedness* method.

Before using the *Fuzzy Connectedness* method, the disconnected curvature curve in the user-selected ultrasound image will be detected using Local Phase, *Assymetry Feature*, and *Edge Map*. Furthermore, *Fuzzy Connectedness* method will connect the broken line in the picture. In the final stages used *Object Complicated* and *Regularization* that will visualize the curvature of the curvature of the image with a green line and calculate the diameter and width of the object. The mean diameter and width of the object are 255,47 and 37,45.

Keywords: Ultrasound Image, *Fuzzy Connectedness*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sistem Fuzzy Connectedness.....	4
2.2. Beberapa Metode Terdahulu	5
2.2.1. <i>Fuzzy Adjacency and Affinity</i> untuk infrastruktur jalan.....	5
2.2.2. <i>Relative Fuzzy Connectedness (RFC)</i>	5
2.2.3. <i>Iterative Relative Fuzzy Connectedness (IRFC)</i>	6
2.2.4. <i>Fuzzy Clustering (1981)</i>	6
2.2.5. Penelitian Ni Kadek Sri Wahyuni (2012).....	8
3. METODELOGI PENELITIAN	10
3.1. Metodologi Penelitian	10
3.2. Rancangan Sistem	10
3.3. Ekstraksi Sifat Lokal Gambar Ultrasound.....	12
3.3.1. Ekstraksi Menggunakan <i>Local Phase</i>	12
3.3.2. Ekstraksi Menggunakan <i>Assymetry Feature</i> dan <i>Edge Maps</i>	13
3.3.3. Ekstraksi Menggunakan <i>Fuzzy C-Means</i>	14
3.3.4. Ekstraksi Menggunakan <i>Object Complicated</i>	15
3.3.5. Ekstraksi Menggunakan <i>Regularitation</i>	16
3.4. Perancangan Desain Antarmuka.....	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Implementasi	17
4.1.1. Implementasi Sistem Input Citra USG	17
4.1.2. Implementasi Sistem Proses Citra USG	18
4.2. Antarmuka Sistem	49
4.3. Pengujian dan Analisa	52

5. KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Flowchart Rancangan Sistem	11
Gambar 3.2.	Flowchart <i>Local Phase</i>	12
Gambar 3.3.	Flowchart <i>Assymetry</i> dan <i>Edge Map</i>	13
Gambar 3.4.	Flowchart FCM	14
Gambar 3.5.	Flowchart <i>Object Completion</i>	15
Gambar 3.6.	Flowchart <i>Regularitation</i>	16
Gambar 3.7.	Desain Antarmuka	16
Gambar 4.1.	Source code Input Citra USG	17
Gambar 4.2.	Source code Proses Citra USG	18
Gambar 4.3.	Lanjutan Source Code Proses Citra USG.....	19
Gambar 4.4.	Source Code <i>Local Phase</i>	20
Gambar 4.5.	Citra Asli	21
Gambar 4.6.	Citra Hasil <i>Local Phase</i>	21
Gambar 4.7.	Soure Code <i>Phasecong</i>	22
Gambar 4.8.	Lanjutan Soure Code <i>Phasecong</i>	23
Gambar 4.9.	Lanjutan Soure Code <i>Phasecong</i>	24
Gambar 4.10.	Lanjutan Soure Code <i>Phasecong</i>	25
Gambar 4.11.	Lanjutan Soure Code <i>Phasecong</i>	26
Gambar 4.12.	Soure Code <i>Lowpassfilter</i>	27
Gambar 4.13.	Soure Code <i>Checkargs</i>	28
Gambar 4.14.	Lanjutan Soure Code <i>Checkargs</i>	29
Gambar 4.15.	Lanjutan Soure Code <i>Checkargs</i>	30
Gambar 4.16.	Lanjutan Soure Code <i>Checkargs</i>	31
Gambar 4.17.	Soure Code <i>Railenghtmode</i>	31
Gambar 4.18.	Citra Hasil <i>Phasecong</i>	32
Gambar 4.19.	Citra Hasil <i>Edge</i>	32
Gambar 4.20.	Citra Hasil <i>Assymetry</i>	33
Gambar 4.21.	Source Code <i>Edge</i> dan <i>Assymetry</i>	33
Gambar 4.22.	Source Code <i>Obj</i>	34
Gambar 4.23.	Lanjutan Source Code <i>Obj</i>	35
Gambar 4.24.	Lanjutan Source Code <i>Obj</i>	36
Gambar 4.25.	Lanjutan Source Code <i>Obj</i>	37
Gambar 4.26.	Lanjutan Source Code <i>Obj</i>	38
Gambar 4.27.	Lanjutan Source Code <i>Obj</i>	39
Gambar 4.28.	Lanjutan Source Code <i>Obj</i>	40
Gambar 4.29.	Source Code <i>Cluster</i>	41
Gambar 4.30.	Source Code <i>K-Means Cluster</i>	42
Gambar 4.31.	Source Code <i>Disk City Matrix</i>	43
Gambar 4.32.	Citra Asli	44
Gambar 4.33.	Citra Hasil <i>FCM</i>	44
Gambar 4.34.	Source Code <i>Object Complicated</i>	45
Gambar 4.35.	Citra Asli	46
Gambar 4.36.	Hasil Citra <i>Object Complicated</i>	46

Gambar 4.37. Source Code <i>Regularitation</i>	47
Gambar 4.38. Lanjutan Source Code <i>Regularitation</i>	48
Gambar 4.39. Hasil Citra <i>Regularitation</i>	48
Gambar 4.40. Hasil Diameter dan Lebar Citra.....	49
Gambar 4.41. Antarmuka Sistem	49
Gambar 4.42. Antarmuka Sistem Saat Memilih Citra.....	50
Gambar 4.43. Antarmuka Sistem Setelah Citra Terpilih.....	51
Gambar 4.44. Antarmuka Sistem Setelah Proses	51
Gambar 4.45. Citra yang di putar (a) 90 derajat (b) citra asli (c) 180 derajat.	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Tabel Hasil Uji Coba	52
Tabel 4.2.	Lanjutan Tabel Hasil Uji Coba.....	53
Tabel 4.3.	Tabel Hasil Uji Coba Precision	54
Tabel 4.4.	Tabel Lanjutan Hasil Uji Coba Precision.....	55
Tabel 4.5.	Tabel Hasil Uji Coba dengan Memutar Citra 90 derajat.....	56
Tabel 4.6.	Tabel Lanjutan Hasil Uji Coba dengan Memutar Citra 90 derajat	57
Tabel 4.7.	Tabel Hasil Uji Coba Precision dengan Memutar Citra 90 derajat	57
Tabel 4.8.	Tabel Lanjutan Hasil Uji Coba Precision dengan Memutar Citra 90 derajat	58
Tabel 4.9.	Tabel Hasil Uji Coba dengan Memutar Citra 180 derajat.....	59
Tabel 4.10.	Tabel Lanjutan Hasil Uji Coba dengan Memutar Citra 180 derajat	60
Tabel 4.11.	Tabel Hasil Uji Coba Precision dengan Memutar Citra 180 derajat	60
Tabel 4.12.	Tabel Lanjutan Hasil Uji Coba Precision dengan Memutar Citra 180 derajat.....	61
Tabel 4.13.	Tabel Perbandingan Diameter	62
Tabel 4.14.	Tabel Perbandingan Lebar.....	63