

**SEGMENTASI CITRA MEDIS
MENGUNAKAN METODE OTSU DAN ITERASI**

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh
Alvia Ferry Mandalasari
09651010

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2000/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Segmentasi Citra Medis Menggunakan Metode Otsu dan Iterasi

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Alvia Ferry Mandalasari
NIM : 09651010
Telah dimunaqasyahkan pada : Senin, 1 Juli 2013
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Shofwatul 'Uyun, M.Kom
NIP. 19820511 200604 2 002

Penguji I

Sumarsono, M.Kom
NIP.19710209 200501 1 003

Penguji II

Imam Riadi, M.Kom
NIY. 60020397

Yogyakarta, 8 Juli 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Alvia Ferry Mandalasari

NIM : 09651010

Judul Skripsi : Segmentasi Citra Medis Menggunakan Metode Otsu dan Iterasi

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Tekni Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 Juni 2013

Pembimbing

Shofwatul Uyun M. Kom.

NIP. 19820511 200604 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alvia Ferry Mandalasari

Nim : 09651010

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **SEGMENTASI CITRA MEDIS MENGGUNAKAN METODE OTSU DAN ITERASI** tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 19 Juni 2013

Yang Menyatakan



Alvia Ferry Mandalasari
NIM : 09651010

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur Alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan judul : **“SEGMENTASI CITRA MEDIS MENGGUNAKAN METODE OTSU DAN ITERASI”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S. Kom).

Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kehariban junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa petunjuk kebenaran seluruh umat Islam, yaitu *Ad-Din Al-Islam* yang kita harapkan syafa'atnya di dunia dan di akhirat.

Penulis menyadari bahwa baik dalam studi maupun dalam penyelesaian skripsi ini banyak memperoleh bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Musa Asy'arie, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Drs. H. AKH. Minhaji, M.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Bapak Agus Mulyanto, S.Si, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Shofwatul 'Uyun, M.Kom, selaku dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing tugas akhir ini yang memberi masukan, saran serta bimbingan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen program studi Teknik Informatika yang telah banyak memberikan ilmu dan motivasinya yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.
6. Ayahanda Miswandi dan Ibunda Siti Asyaroti, S.Ag. tercinta, terima kasih atas do'a yang tak henti-hentinya dalam setiap sujud demi kesuksesan anak-anaknya, serta kakak penulis Mbak Denna Delawanti Chrisyarani, S.Pd. yang sedang menempuh pendidikan S2-nya dan Adik penulis Segar Akbar Sandi Pamungkas dan calon kakak ipar penulis, Mas Fauzan Darma Sanjaya, S.Kom. serta seluruh keluarga besar yang penulis sayangi yang menjadi sumber motivasi dan inspirasi, serta memberikan nasihat dan dukungan dengan ikhlas untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Dan Almh. Nenek, Siti Ngaisah, yang semenjak beliau masih ada, selalu mendo'akan dan memberi semangat supaya cepat lulus. *Miss you grandma.*
7. *Someone* tercinta yang selalu senantiasa menemani hari-hari penulis selama lebih dari 5 tahun ini, yang memberikan motivasi dan semangat disaat penulis sedang *drop* dan membutuhkan dukungan. Terima kasih

banyak sudah membuat penulis bangkit dan terus semangat. Buruan nyusul nyusun skripsi biar cepat lulus. Jangan kuliah melulu kerjanya. Cepat-cepat mengajukan judul ya. *Miss you.*

8. Teman-teman Teknik Informatika Mandiri 2009, Nafi, Ainir, Tata, Kang Wahyu R, Sigit, Anas, Fiki, Kang Wahyu S, Kang Ari, Izza, Nug, Agung, terima kasih untuk kebersamaannya selama ini, selalu memberikan keceriaan dan kejahilan selama masa perkuliahan ini, kuliah tak pernah pisah dan senantiasa berbagi semangat disaat masa sulit maupun senang. Kapan kumpul-kumpul lagi? Sudah jarang bertemu kalian. Dan yang sedang vakum tidak pernah masuk kuliah lagi, Rinanda dan Rifai, si duo big ini, semangat biar bisa cepat nyusun skripsi seperti kita-kita.
9. Ibu kos dan keluarga, yang sudah berbaik hati selama hampir 4 tahun penulis kos di sana, semoga keluarga selalu diberi kesehatan dan terus rukun walaupun kadang ribut-ribut. Teman-teman kos penulis, mulai dari Qoqom alias Qomariyah teman kos pertama di kosnya pak Surono ini, tapi sekarang sudah pindah kos. Neli dan Fita temen kos kedua yang akhirnya juga pindah kos. Mbak Rista, Nurul teman kos ketiga dan semoga yang terakhir, yang dengan baik hati memberikan perhatian, kecuekan, kejahilan, kegokilan yang super gila, cerita dan curhatan-curhatan kalian yang selalu mewarnai suasana kosan, dan selalu memberi motivasi buat mengundur-undur skripsi. Tapi kalian

berdua sangat menyenangkan. Kalian berdua memang *my best friends*.

Terima kasih banyak.

10. Kakak-kakak Teknik Informatika, Mas Aziz, Mas Fendi, dan kakak-kakak angkatan 2008, Mbak Veny, Mbak Novi, Mbak Umi, Mbak Yola, Mbak Febri, Mbak Heni, Mbak Mely dan para cowok-cowok 2008 serta teman-teman Prodi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis tuliskan satu-satu. Terima kasih banyak buat semua dukungan dan bantuannya selama ini.

11. Adik-adik Teknik Informatika Mandiri, terutama angkatan 2010. Makasih banyak atas dukungan dari kalian semua. Buat adikku Dede TIF Mandiri kelas K, terima kasih untuk *support* dan masukannya. Jangan galau terus, tidak enak dilihatnya. Terus semangat ya.

12. Teman-temanku TKJ 2 di SMK dulu, Fitri, Elvica, Anggun, Ucil (Liya), Siti, Taufik, Sonny, Nanang, Joko dan lainnya, terima kasih buat keceriaan, kejahilan, dan kegokilan yang kalian buat ketika kita kumpul bareng.

13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memotivator demi terselesaikannya penyusunan skripsi ini.

Tiada kata yang penulis haturkan kecuali “*Jazaakumullah Ahsanal Jazaa*”, semoga semua amal baiknya diterima Allah SWT.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan sehingga dalam

penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan serta tidak ada sesuatu pun yang sempurna kecuali Allah SWT. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhirnya, besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak serta sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang Teknik Informatika. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Yogyakarta, 20 Juni 2013

Penyusun

Alvia Ferry Mandalasari

NIM. 09651010

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas iringan do'a dan dukungannya sehingga karya kecil ini dapat terselesaikan. Izinkan disini
"Via" persembahkan karya kecil ini untuk :

Kedua Orang tua tercinta, Ayahanda Miswandi dan Ibunda Siti Asyaroti, S.Ag.

yang selalu ada dan berjuang memberikan motivasi untukku

Serta Kakak saya Denna Delawanti, S.Pd. dan Adik saya Segi Akbar Sandi Pamungkas

Juga seluruh keluarga besar saya, keluarga Badaruddin

yang selalu memberi warna dalam hidupku

Teruntuk "Someone" yang mengayagiku, seseorang yang selalu setia menemaniku dalam mencari arti kehidupan
serta tanpa lelah selalu memotivasiku selama ini

Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Mandiri 2009

Adik-adik Teknik Informatika Mandiri

Dan

Almamater tercinta Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Thanks Very Much !!!

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Sesungguhnya jika Allah Ta’ala mencintai suatu kaum, diujinya dengan berbagai macam cobaan. Maka barang siapa dengan ridha menerima ujian itu, niscaya ia akan mendapatkan keridhaan Allah. Dan siapa yang berkeluh kesah dalam menerima ujian itu, dia akan memperoleh kemurkaan Allah”

(Sumber Iba Asghary. 1994. *Solusi Al-qur’an Tentang Problema Sosial, Politik, Budaya*. Jakarta: Pt Rineka Cipta Halm 4)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
MOTTO	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2

1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Skripsi	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Citra	10
2.2.2 Citra Medis	12
2.2.3 Permasalahan yang Timbul Pada Citra Medis	15
2.2.4 Pemecahan Masalah Pada Citra Medis	16
2.2.5 Pengolahan Citra	16
2.2.6 <i>Grayscale</i>	18
2.2.7 Histogram Citra	20
2.2.8 <i>Sharpening</i> (Penajaman Citra)	21
2.2.9 <i>Contrast</i> (Kontras)	22
2.2.10 Kecerahan (<i>Brightness</i>)	23
2.2.11 Segmentasi Citra	24
2.2.12 <i>Thresholding</i>	24
2.2.13 Metode Otsu	27
2.2.14 Metode Iterasi	29
2.2.15 <i>Timing Run</i>	30

2.2.16	<i>Mean Square Error (MSE)</i>	30
2.2.17	<i>Signal to Noise Ratio (SNR)</i>	31
2.2.18	<i>Matlab (Matrix Laboratory)</i>	31
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	Studi pendahuluan	37
3.2	Kebutuhan Sistem	37
3.3	Metodologi	38
3.4	Jalan Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Citra	42
4.2	<i>Pre-Processing</i>	43
4.2.1	<i>Input</i>	45
4.2.2	<i>Sharpening</i>	45
4.2.3	<i>Brightness dan Contrast</i>	46
4.3	Processing	46
4.3.1	Metode Otsu	47
4.3.2	Metode Iterasi	49
4.4	Analisis Citra	50
4.5	<i>Testing</i>	52
4.6	Hasil	54
4.6.1	Hasil <i>Pre-Processing</i>	54
4.6.2	Hasil <i>Processing</i>	55

4.6.3 Hasil Analisis Citra	55
4.7 Pembahasan	56
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu dan Usulan	9
Tabel 3.1	Spesifikasi Perangkat Uji Coba	37
Tabel 4.1	Citra medis yang digunakan	42
Tabel 4.2	Contoh citra hasil <i>pre-processing</i> dan histogramnya	54
Tabel 4.3	Contoh hasil <i>processing</i> segmentasi citra	55
Tabel 4.4	Contoh hasil analisis citra	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Skala yang digunakan pada <i>grayscale</i>	11
Gambar 2.2	Citra radiograf yang diambil dengan sinar x	13
Gambar 2.3	Citra MRI.....	14
Gambar 2.4	Citra <i>CT-Scan</i>	14
Gambar 2.5	Citra USG	15
Gambar 2.6	Tiga Bidang yang Berkaitan dengan Citra	17
Gambar 2.7	Citra hasil proses <i>grayscale</i>	19
Gambar 2.8	Histogram Citra	20
Gambar 2.9	Elemen citra untuk kontras	22
Gambar 2.10	Elemen citra untuk <i>brightness</i>	23
Gambar 2.11	Jendela utama matlab	33
Gambar 2.12	Matlab editor	35
Gambar 3.1	Diagram blok alur penelitian dengan <i>pre-processing</i>	39
Gambar 3.2	Diagram blok alur penelitian tanpa <i>pre-processing</i>	39
Gambar 3.3	Diagram alir proses pengolahan citra	40
Gambar 4.1	Diagram alir <i>pre-processing</i>	44

Gambar 4.2	Input dan hasil <i>pre-processing</i>	44
Gambar 4.3	Diagram alir <i>processing</i>	47
Gambar 4.4	Diagram alir analisis citra	50
Gambar 4.5	<i>Form</i> awal <i>image processing</i> dengan <i>pre-processing</i>	53
Gambar 4.6	Hasil uji coba aplikasi	53
Gambar 4.7	Grafik hasil <i>timing run</i>	58
Gambar 4.8	Grafik hasil MSE	58
Gambar 4.9	Gambar hasil SNR	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Citra <i>Pre-Processing</i>	65
Lampiran 2	Hasil Citra <i>Processing</i>	67
Lampiran 3	Hasil Analisis Citra	69



SEGMENTASI CITRA MEDIS MENGUNAKAN METODE OTSU DAN ITERASI

Alvia Ferry Mandalasari

09651010

INTISARI

Segmentasi citra merupakan salah satu topik penting dalam bidang *digital image processing* (pengolahan citra digital) yang membagi citra ke dalam daerah intensitasnya masing-masing sehingga bisa membedakan antara objek dan *background*-nya. Berbagai aplikasi segmentasi citra sangat membantu bagi kepentingan manusia. Salah satu aplikasinya adalah peningkatan kualitas citra medis sebagai pra-proses agar lebih mudah untuk dianalisis atau diinterpretasikan melalui sarana visual manusia.

Pada penelitian ini terdapat 3 proses utama, antara lain : *pre-processing*, *processing*, dan analisis. Proses yang terdapat pada tahap *pre-processing* antara lain *sharpening*, *brightness*, dan *contrast*. Tahap *processing* dilakukan dengan segmentasi citra menggunakan metode otsu dan iterasi. Sedangkan tahap analisisnya dengan 3 parameter perbandingan, yaitu *timing run*, *mean square error* (MSE), dan *signal to noise ratio* (SNR). Penelitian ini menggunakan 10 sampel citra dari berbagai jenis citra medis.

Percobaan dilakukan dengan citra yang melalui *pre-processing* dan tanpa *pre-processing*. Hasil percobaan pada citra dengan *pre-processing* yaitu 3 citra cocok menggunakan otsu dan 7 citra cocok dengan iterasi. Hasil citra tanpa *pre-processing* yaitu 6 citra cocok menggunakan otsu dan 4 citra cocok dengan iterasi. Dari hasil tersebut, dilihat dari perbandingan nilai ketiga parameter, menghasilkan metode segmentasi yang bagus menggunakan *pre-processing* adalah metode iterasi, sedangkan metode yang bagus tanpa *pre-processing* adalah metode otsu.

Kata Kunci : Citra Medis, *Sharpening*, *Brightness*, *Contrast*, Segmentasi Citra, Metode Otsu, Metode Iterasi, *Timing Run*, MSE, SNR

MEDICAL IMAGE SEGMENTATION USING OTSU METHOD AND ITERATIVE METHOD

Alvia Ferry Mandalasari

09651010

ABSTRACT

Image segmentation is one of the important topic in digital image processing which dividing image in each area intensity, so could be distinguish between object and the background. The variety application of image segmentation help human importance so much. One of it's application is upgrading the quality of medical image as pre-processing in order to make easier for analyzed or interpreted through human visual means.

In this research there are three main process, among others is pre-processing, processing, dan analysis. Process that present at pre-processing phase are sharpening, brightness, dan contrast. Processing phase was did by image segmentation use otsu and iterative method. Whereas analysis phase was did by 3 comparison parameter, that is timing run, mean square error (MSE), and signal to noise ratio (SNR). This research use 10 image sample from the various medical image.

This research was did by image that through pre-processing and without pre-processing. The experimental results on the image with pre-processing, that is 3 image compatible to use otsu and 7 image compatible to use iterative. The experimental results on the image without pre-processing, that is 6 image compatible to use otsu and 4 image compatible to use iterative. Based on the result, seen from comparison of the three parameter produce a great segmentation method use pre-processing is iterative method, beside otsu method for without using pre-processing.

Keywords : Medical image, Sharpening, Brightness, Contrast, Image segmentation, Otsu method, Iterative method, Timing Run, MSE, SNR

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada perkembangan teknologi *image processing* (pengolahan citra), hingga saat ini terus diperluas dengan tujuan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya. *Image processing* itu sendiri merupakan salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pengolahan gambar sehingga gambar tersebut lebih mudah untuk diproses. (Usman, 2005). Informasi yang ada dalam suatu citra dapat dilakukan dengan menyederhanakan struktur citra. Salah satu metode untuk menyederhanakan struktur citra adalah dengan melakukan proses segmentasi citra (*image segmentation*).

Segmentasi adalah salah satu metode yang digunakan untuk memisahkan antara satu objek dengan objek lain atau antara objek dengan background yang terdapat pada sebuah citra. Tujuan dari segmentasi citra adalah menyederhanakan atau mengubah representasi sebuah citra sehingga lebih mudah untuk dianalisis.

Berbagai aplikasi segmentasi citra sangat membantu bagi kepentingan manusia. Salah satu aplikasinya adalah peningkatan kualitas citra medis sebagai pra-proses agar lebih mudah untuk dianalisis atau diinterpretasikan.

Pada umumnya, citra medis hasil *scanning*, yang berupa citra digital aras keabuan mengalami penurunan kualitas (terdegradasi) yang disebabkan faktor-faktor luar dan peralatan medis yang digunakan sehingga pemanfaatan pengolahan citra dirasakan belum optimal. Maka diperlukan suatu metode segmentasi yang

benar-benar tepat digunakan untuk citra medis sehingga menghasilkan citra yang berkualitas baik dan citra lebih mudah untuk dianalisis dan diinterpretasikan.

Banyak metode segmentasi yang bisa digunakan untuk citra medis, salah satunya yaitu *thresholding*. *Thresholding* merupakan metode sederhana untuk segmentasi. *Thresholding* memiliki banyak metode, diantaranya otsu, iterasi, *double thresholding*, dan adaptif. Otsu dan iterasi merupakan metode *thresholding* yang cukup akurat untuk mendapatkan daerah yang merupakan objek tersegmentasi dengan menggunakan histogram. Kedua metode ini merupakan metode yang mencari nilai ambang secara otomatis. Dari kedua metode ini, perlu dicari metode yang tepat untuk citra medis menggunakan parameter pembandingan.

Ada banyak parameter yang bisa digunakan untuk analisis citra, diantaranya *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *Signal to Noise Ratio* (SNR), *timing run*, histogram, *Bit Error Rate* (BER), *Mean Square Error* (MSE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

Dalam penelitian ini, akan dicari metode yang tepat digunakan pada citra medis menggunakan metode otsu dan iterasi. Parameter pembandingan yang digunakan, yaitu *timing run*, *Mean Square Error* (MSE), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR) untuk proses analisis lebih lanjut karena ketiga parameter tersebut sering digunakan untuk analisis citra sehingga menghasilkan data yang akurat.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kinerja dua metode segmentasi citra pada citra medis menggunakan metode Otsu dan Iterasi. Parameter yang digunakan untuk mengukur kinerja kedua metode tersebut adalah dengan *timing run*, *Mean Square Error* (MSE), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR).
2. Bagaimana hasil perbandingan dua metode segmentasi citra pada citra medis menggunakan metode Otsu dan Iterasi menggunakan *pre-processing* maupun tanpa *pre-processing* dengan parameter perbandingan *timing run*, *Mean Square Error* (MSE), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR).

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan rumusan masalah dan dengan maksud agar pembahasan dan penyusunan penelitian dapat dilakukan secara terarah dan tercapai sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu ditetapkan batasan-batasan dari masalah yang dihadapi. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Citra yang akan diolah yaitu citra medis yang didapatkan dari internet.
2. Jenis citra yang digunakan yaitu citra yang berformat JPEG.
3. Format citra menggunakan ukuran antara 300 x 200 piksel sampai 300 x 373 piksel.
4. Pengimplementasian aplikasi ini dibuat dengan menggunakan program Matlab versi 7.1.
5. Perancangan meliputi algoritma, mulai dari pembacaan citra digital hingga hasil akhir dari analisis citra.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Untuk mengetahui hasil kinerja dari dua metode segmentasi citra pada citra medis menggunakan metode Otsu dan Iterasi. Parameter yang digunakan untuk mengukur kinerja kedua metode tersebut adalah dengan *timing run*, *Mean Square Error* (MSE), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR).
2. Untuk mengetahui hasil perbandingan dua metode segmentasi citra pada citra medis menggunakan metode Otsu dan Iterasi menggunakan *pre-processing* maupun tanpa *pre-processing* dengan parameter perbandingan *timing run*, *Mean Square Error* (MSE), dan *Signal to Noise Ratio* (SNR).

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan alternatif pada pembangunan aplikasi pengolahan citra medis dalam melakukan proses segmentasi dan dapat meningkatkan kualitas citra sehingga dapat membantu para ahli dalam menganalisa citra medis yang mengalami penurunan kualitas citra.

1.6 KEASLIAN SKRIPSI

Penelitian mengenai segmentasi citra medis dan perbandingan metode segmentasi sudah pernah dilakukan. Akan tetapi, perlu penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan metode segmentasi citra untuk mendapatkan metode segmentasi yang cocok digunakan pada citra medis dengan menggunakan parameter perbandingan untuk menganalisa citra tersebut.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memberikan gambaran dan kerangka yang jelas mengenai pokok bahasan dalam setiap bab dalam penelitian ini, maka diperlukan sistematika penulisan. Berikut gambaran sistematika penulisan pada masing-masing bab:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian skripsi, dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian yang akan dibahas.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas tentang metodologi dari penelitian yang akan dilakukan serta jalannya penelitian ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Meliputi hasil yang dicapai dari perancangan aplikasi sampai implementasi aplikasi sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil yang telah dicapai sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak-pihak yang berkepentingan serta kemungkinan pengembangannya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil simulasi dan analisis tentang pengolahan citra medis menggunakan metode Otsu dan Iterasi dengan parameter pembandingan *timing run*, MSE, dan SNR yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan *pre-processing*, citra dapat diperbaiki dan menghasilkan citra yang lebih baik dari citra aslinya.
2. Berdasarkan pengujian pada citra medis menggunakan metode otsu dan iterasi, perbandingan dari kedua metode tersebut, baik dengan *pre-processing* maupun tanpa *pre-processing* menggunakan parameter pembandingan *timing run*, MSE, dan SNR didapatkan metode segmentasi yang bagus menggunakan *pre-processing* adalah metode iterasi, sedangkan metode yang bagus tanpa *pre-processing* adalah metode otsu.

5.2 Saran

Algoritma yang dirancang masih dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Beberapa hal yang perlu dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut antara lain :

1. Dengan mencoba banyak *pre-processing* lainnya sehingga dapat mengetahui apakah ada *pre-processing* yang lebih baik lagi.

2. Mencoba dengan banyak metode segmentasi lainnya sehingga dapat mengetahui apakah ada metode segmentasi yang lebih baik lagi untuk memproses citra medis.
3. Pengujian algoritma sebaiknya dikembangkan dengan menggunakan lebih banyak data serta piranti pengujian, baik perangkat lunak maupun perangkat keras yang lebih baik.




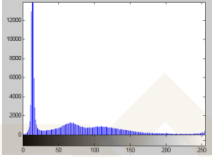

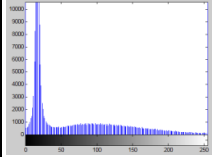

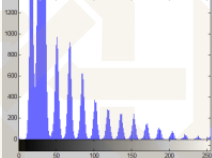
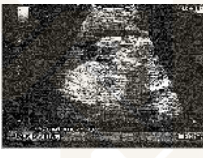
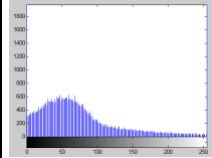

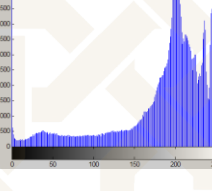

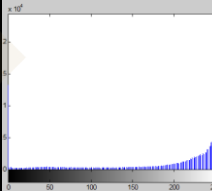

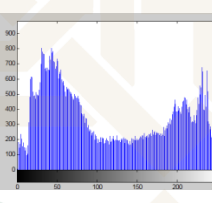

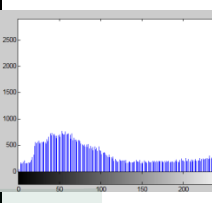

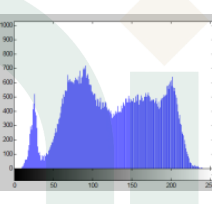

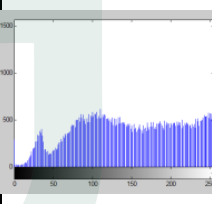


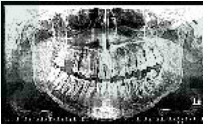
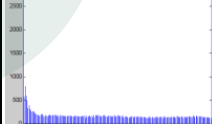

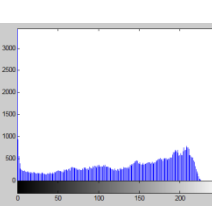

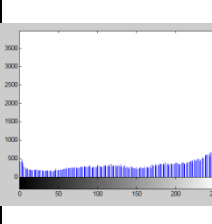
DAFTAR PUSTAKA


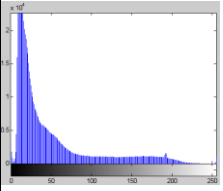

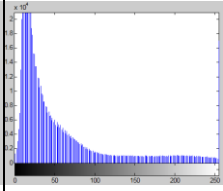

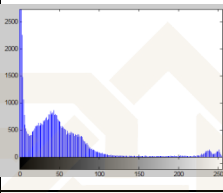

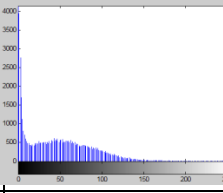
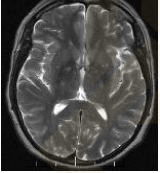
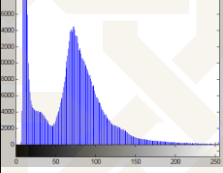
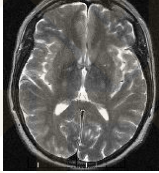
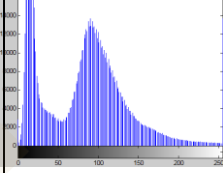
- Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Arifin, Agus Zainul dan Asano, Akira. 2006. *Image Segmentation by Histogram Thresholding Using Hierarchical Cluster Analysis*. Jepang : Hiroshima University.
- Ayu Putu Kania M. U., Dewa. 2012. “Segmentasi Citra Berdasarkan Tekstur Menggunakan Pengukuran Lacunarity dengan Metode Differential Box-Counting”. Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika Undiksha. Vol.1, No.3, 335-349.
- Basuki, A., Jazua, F. P., Fatchurrachman. 2005. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Cahyaningsih, Sri. 2010. *Deteksi Osteoporosis Dengan Thresholding Metode Otsu Pada Citra X-Ray Tulang Rahang*. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Desti A, Amalia., Irfan, S., Rully, S. “Implementasi Segmentasi Citra dengan Menggunakan Metode Robust Fully Automatic Scheme”. Surabaya : ITS.
- Gonzalez, C. R dan Wintz, Paul. 1987. *Digital Image Processing*. Canada : Addison-Wesley Publishing Company.
- Indra. 2008. *Image Processing-Part 1*. <http://ai.indra-ehm.net/2008/12/image-processing-part1.html>. Diakses pada 25 April 2013.
- Kesehatan, kamus. *Definisi : Computed Tomography*. <http://kamuskehatan.com/arti/computed-tomography/>. Diakses pada 3 Juli 2013.
- Kesehatan, kamus. *Definisi : Magnetic Resonance Imaging*. <http://kamuskehatan.com/arti/magnetic-resonance-imaging/>. Diakses pada 3 Juli 2013.
- Kesehatan, kamus. *Definisi : Radiografi dan Flouroskopi*. <http://kamuskehatan.com/arti/radiografi-dan-flouroskopi/>. Diakses pada 3 Juli 2013.
- Kesehatan, kamus. *Definisi : Ultrasonografi*. <http://kamuskehatan.com/arti/ultrasonografi/>. Diakses pada 3 Juli 2013.

- Listiyani, Eva. 2000. *Implementasi Adaptive Median Filter Sebagai Reduksi Noise Pada Citra Digital*. Surabaya : Jurusan Sistem Komputer, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika Bandung.
- Murni, Aniati dan Setiawan, Suryana. 1992. *Pengantar Pengolahan Citra*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Nalwan, A. 1997. *Pengolahan Gambar Secara Digital*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Nugroho, Hesti Wahyu. 2012. *Pengolahan Citra – Perbaikan Kualitas Citra (Image Enhancement)*. <http://anantasyah.blogspot.com/2012/09/pengolahan-citra-perbaikan-kualitas.html>. Diakses pada 1 Mei 2013.
- Nurhayati, Oky Dwi. “*Metode Segmentasi Untuk Analisis Citra Digital Head CT-Scan*”. Yogyakarta : Program Studi Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada.
- Pambudi, Landung., Hidayatno, Achmad., Isnanto, R. Rizal. 2011. *Identifikasi Luas Bencana Tsunami dengan Menggunakan Segmentasi Citra*. Semarang : Teknik Elektro Ekstensi Universitas Diponegoro.
- Penga, Yohana Maria. 2012. *Jawaban UAS Komputasi Biomedis No. 2*. http://yohanamaria-fst09.web.unair.ac.id/artikel_detail-49588-komputasi%20biomedis-JAWABAN%20UAS%20KOMPUTASI%20BIOMEDIS%20NO.%202.html. Diakses pada 1 Mei 2013.
- Purnama, Johannes Nomi. 2004. *Teknik dan Evaluasi Kinerja Penyandian Citra Teralihragam Dourier Diskret (DFT)*. Semarang : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Putra, Dani Dwi. 2012. *Tugas pengolahan Citra Sesi 4*. <http://bingungkasihnamalah.blogspot.com/>. Diakses pada 2 Mei 2013.
- Putra, I Ketut Darma., Suarjana, I Gede. 2010. *Segmentasi Citra Retina Digital Retinopati Diabetes Untuk Membantu Pendeteksian Mikroaneurisma*. Bali : Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Rachma. 2009. *Pengolahan Citra Digital : Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Untuk Mendesain Kartu Ucapan*. <http://rachma-taskblog.blogspot.com/2009/06/pengolah-citra-digital-perancangan-dan.html>. Diakses pada 2 Mei 2013.

- Rhollysatn. 2010. *Citra Medis (Medical Imaging)*. <http://rhollysatn.wordpress.com/2010/10/22/citra-medis-medical-imaging/>. Diakses pada 18 April 2013
- Rizka, Muhammad. 2011. *Penajaman Citra (Sharpening) Menggunakan Matlab*. <http://muhammadrizka.blogspot.com/2011/12/penajaman-citra-sharpening-menggunakan.html>. Diakses pada 29 April 2013.
- Sigit, Riyanto., Achmad, B., Nana. 2005. *Step By Step Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Sugiharto, Aris. 2006. *Pemrograman GUI dengan Matlab*. Yogyakarta : Andi.
- Suprayitno. 2012. *Sistem Identifikasi Daun Pada Tumbuhan Obat Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta : Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga.
- Susilowati, Rosalia. 2012. *Clustering Data Pasien menggunakan Fuzzy C-Means dan Agglomerative Hierarchical Clustering*. Yogyakarta : Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga.
- Sutoyo, T., Edy, M., Dr. Vincent, S., Oky, D.W., Wijanarto. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Widodo, Saptono., Hidayatno, Achmad., Isnanto, R. Rizal. 2011. *Segmentasi Citra Menggunakan Teknik Pemetaan Warna (Color Mapping) Dengan Bahasa Pemrograman Delphi*. Semarang : Teknik Elektro Ekstensi Universitas Diponegoro.
- Wijaya, Marvin Ch dan Prijono, Agus. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Bandung : Informatika Bandung.
- Witeti. 2004. *Pengolahan Sel Kanker Prostat Menggunakan Metode Segmentasi Berdasarkan Ukuran Objek Pada Citra*. Semarang : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Yekadria, Andari. 2012. *Citra Medis*. <http://andaandpanda.blogspot.com/2012/06/citra-medis.html>. Diakses pada 5 Juni 2013.

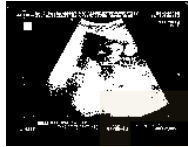
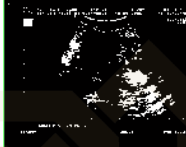
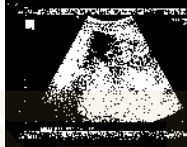
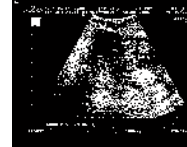

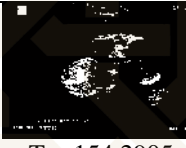

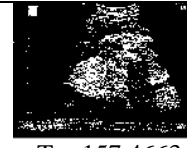


















Lampiran 1
 Hasil Citra *Pre-Processing*







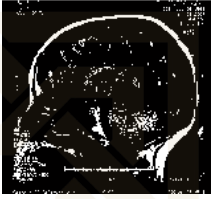

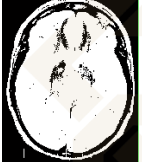



No	Citra Asli yg Di-Grayscale	Histogram Citra Asli	Citra <i>Pre-Processing</i>	Histogram Citra <i>Pre-Processing</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

No	Citra Asli yg Di-Grayscale	Histogram Citra Asli	Citra Pre-Processing	Histogram Citra Pre-Processing
8				
9				
10				

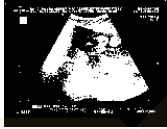
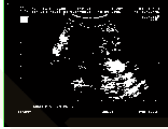
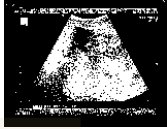



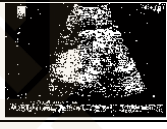




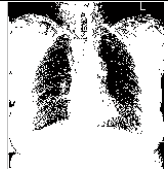










Lampiran 2









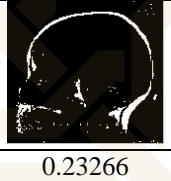

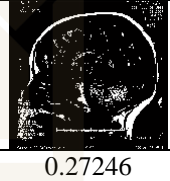
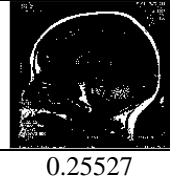


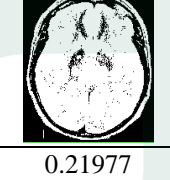
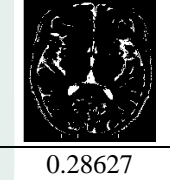
Hasil Citra *Processing*

No	Tanpa <i>Pre-Processing</i>		Dengan <i>Pre-Processing</i>	
	Citra Hasil Otsu	Citra Hasil Iterasi	Citra Hasil Otsu	Citra Hasil Iterasi
1.	 T = 78	 T = 153,2833	 T = 96.5	 T = 154.4982
2.	 T = 90	 T = 154.2905	 T = 114	 T = 157.4663
3.	 T = 131	 T = 217.0018	 T = 147.5	 T = 212.2441
4.	 T = 125	*dengan metode iterasi <i>non pre-processing</i> , <i>looping</i> tidak berhenti	 T = 147.5	 T = 181.0799
5.	 T = 126	*dengan metode iterasi <i>non pre-processing</i> , <i>looping</i> tidak berhenti	 T = 155	 T = 200.3275
6.	 T = 94	 T = 169.712	 T = 118	 T = 165.8572
7.	 T = 97	 T = 165.5672	 T = 123	 T = 183.1471

No	Tanpa <i>Pre-Processing</i>		Dengan <i>Pre-Processing</i>	
	Citra Hasil Otsu	Citra Hasil Iterasi	Citra Hasil Otsu	Citra Hasil Iterasi
8.	 T = 86	 T = 148.1503	 T = 110	 T = 148.839
9.	 T = 116	 T = 146.7279	 T = 121.5	 T = 145.2976
10.	 T = 57	 T = 160.0927	 T = 71.5	 T = 167.1619

Lampiran 3
Hasil Analisis Citra

No	Nilai	<i>Non Pre-Processing</i>		<i>Pre-Processing</i>	
		Otsu	Iterasi	Otsu	Iterasi
1.	Citra				
	<i>Timing Run</i> (s)	0.22791	0.2271	0.23609	0.23676
	MSE	0.00052151	0.000436615	0.000539278	0.000436821
	SNR (dB)	56.8928	57.6644	56.7473	57.6624
2.	Citra				
	<i>Timing Run</i> (s)	0.23518	0.228	0.22393	0.23108
	MSE	0.00095528	0.000912195	0.00113134	0.000974437
	SNR (dB)	54.2641	54.4645	53.5295	54.1779
3.	Citra				
	<i>Timing Run</i> (s)	0.24392	0.20747	0.25537	0.22262
	MSE	0.000764289	0.00184749	0.000794065	0.000925847
	SNR (dB)	55.2328	51.3996	55.0668	54.4
4.	Citra		*dengan metode iterasi non pre-processing, looping tidak berhenti		
	<i>Timing Run</i> (s)	0.28933	-	0.22805	0.2484
	MSE	0.000864007	-	0.000873975	0.00088457
	SNR (dB)	54.7002	-	54.6504	54.579
5.	Citra		*dengan metode iterasi non pre-processing, looping tidak berhenti		
	<i>Timing Run</i> (s)	0.2879	-	0.26069	0.25067
	MSE	0.00111867	-	0.00113874	0.00123454
	SNR (dB)	53.5784	-	53.5012	53.1503
6.	Citra				
	<i>Timing Run</i> (s)	0.24645	0.22808	0.2628	0.2241

No	Nilai	<i>Non Pre-Processing</i>		<i>Pre-Processing</i>	
		Otsu	Iterasi	Otsu	Iterasi
	MSE	0.00115659	0.00120007	0.00119483	0.00111934
	SNR (dB)	53.4336	53.2733	53.2923	53.5758
7.	Citra				
	Timing Run (s)	0.23636	0.27417	0.19832	0.22308
	MSE	0.000930188	0.000988542	0.000917965	0.000904437
	SNR (dB)	54.3797	54,1154	54.4371	54.4016
8.	Citra				
	Timing Run (s)	0.24338	0.22506	0.20967	0.22189
	MSE	0.000689232	0.000633171	0.000822856	0.00071101
	SNR (dB)	55.6817	56.0502	54.9122	55.5466
9.	Citra				
	Timing Run (s)	0.23266	0.22919	0.27246	0.25527
	MSE	0.000574072	0.000576211	0.000690348	0.000636512
	SNR (dB)	56.4757	56.4596	55.6747	56.0273
10.	Citra				
	Timing Run (s)	0.40947	0.38685	0.21977	0.28627
	MSE	0.000507616	0.000281709	0.000503817	0.000274544
	SNR (dB)	57.01	59.5674	57.0427	59.6793

CURRICULUM VITAE



Identitas Diri

Nama : Alvia Ferry Mandalasari
Tempat/ Tanggal Lahir : Pacitan, 15 Februari 1991
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Perkawinan : Belum Kawin
Tinggi/ Berat Badan : 152 cm / -
Golongan Darah : A
Alamat : Jl. Kalimantan RT. 03 RW. 01 Bleber, Sidoharjo, Pacitan 63514
Hobi : Membaca, mendengarkan musik
Email : alvi931@yahoo.co.id
via.imutz91@gmail.com
Blog : <http://chubbylovers-chan.blogspot.com/>
Telepon : 08977978369

Pendidikan :

<u>Tahun</u>	<u>Jenjang Pendidikan</u>
1997–2003	SD Negeri pacitan 1
2003 – 2006	SMP Negeri 1 Pacitan
2006 – 2009	SMK Negeri 1 Pacitan
	Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan
2009 – 2013	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
	Program Studi Teknik Informatika

Pengalaman Organisasi:

<u>Tahun</u>	<u>Organisasi</u>	<u>Jabatan</u>
2006 – 2007	OSIS SMKN 1 Pacitan	Sie. Ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa
2006 – 2007	Risma SMKN 1 Pacitan	Sekretaris
2006 – 2007	Drumband Gema Goa Gong SMKN 1 Pacitan	Sekretaris
2007 – 2008	OSIS SMKN 1 Pacitan	Sekretaris
2007 – 2008	PMR Wira SMKN 1 Pacitan	Sie. Persahabatan
2007 – 2008	Pramuka Ambalan Brawijaya	Anggota
2011 – 2012	Informatic Departement (Forum Mahasiswa TIF Mandiri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)	Sekretaris

Pengalaman Kerja Praktek/ Magang :

<u>Institusi</u>	<u>Tahun</u>
Wiralaksari Computer Yogyakarta	2008
Pusat Admisi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2012