

**SEGMENTASI CITRA BINER MENGGUNAKAN METODE
SAUVOLA PADA STUDI KASUS DAUN KUPING GAJAH
(*ANTHURIUM*)**



SKRIPSI

**AKHSANUL MAULANA
NIM. 1703040124**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2022**

**SEGMENTASI CITRA BINER MENGGUNAKAN METODE
SAUVOLA PADA STUDI KASUS DAUN KUPING GAJAH
(*ANTHURIUM*)**



SKRIPSI

**diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer**

**AKHSANUL MAULANA
NIM. 1703040124**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Akhsanul Maulana

NIM : 1703040124

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Segmentasi Citra Biner Menggunakan Metode
Sauvola Pada Studi Kasus Daun Kuping Gajah
(*Anthurium*)

telah disetujui untuk diajukan dalam ujian skripsi
Purwokerto, 7 Januari 2022

PEMBIMBING



Elindra Ambar Pambudi S.Kom., M.Kom.
NIK. 2160766

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Akhsanul Maulana
NIM : 1703040124
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Segmentasi Citra Biner Menggunakan Metode
Sauvola Pada Studi Kasus Daun Kuping Gajah
(*Anthurium*)

Telah diterima dan disetujui
Purwokerto, 20 Januari 2022

PEMBIMBING



Elindra Ambar Pambudi S.Kom., M.Kom.
NIK. 2160766

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Akhsanul Maulana

NIM : 1703040124

Program Studi : Teknik Informatika


Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Segmentasi Citra Biner Menggunakan Metode
Sauvola Pada Studi Kasus Daun Kuping Gajah
(*Anthurium*)

telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk meraih Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Elindra Ambar Pambudi, S.Kom., M.Kom. 

Penguji 2 : Ridho Muktiadi, S.Kom., M.Kom. 


Penguji 3 : Abid Yanuar Badharudin, S.Kom., M.Kom. 

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 20 Januari 2022

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Ir. Teguh Marbendi S.T., M.T., ASEAN, Eng., ACPE., IPM.

NIK. 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akhsanul Maulana
NIM : 1703040124
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul:
"SEGMENTASI CITRA BINER MENGGUNAKAN METODE SAUVOLA
PADA STUDI KASUS DAUN KUPING GAJAH (*ANTHURIUM*)" adalah asli dan
bukan dari menjiplak karya penelitian dari orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila dikemudian hari ditemukan ada unsur
penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan
ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 20 Januari 2022

Yang membuat pernyataan



Akhsanul Maulana

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akhsanul Maulana
NIM : 1703040124
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SEGMENTASI CITRA BINER MENGGUNAKAN METODE SAUVOLA PADA
STUDI KASUS DAUN KUPING GAJAH (*ANTHURIUM*)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto
Pada tanggal : 20 Januari 2022
Yang menyatakan,



Akhsanul Maulana

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan segala kerendahan hati, serta rasa syukur terhadap Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya, maka saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Kepada kedua orang tua tercinta Ibu Siti Muflikha, Bapak Agus Richamam dan adik saya A'mal Roziqin yang selama ini telah membantu dalam bentuk doa, kasih sayang, semangat, serta perhatian yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga ini menjadi penghargaan untuk semuanya.
2. Kepada bapak Elindra Ambar Pambudi S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Kepada seluruh dosen program studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan banyak ilmunya.
4. Kepada seluruh Staf Tata Usaha dan Staf pegawai yang telah memberikan kemudahan dalam kelancaran administrasi kepada saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Kepada seluruh sahabat perjuangan angkatan 2017 Teknik Informatika.
6. Kepada semua sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

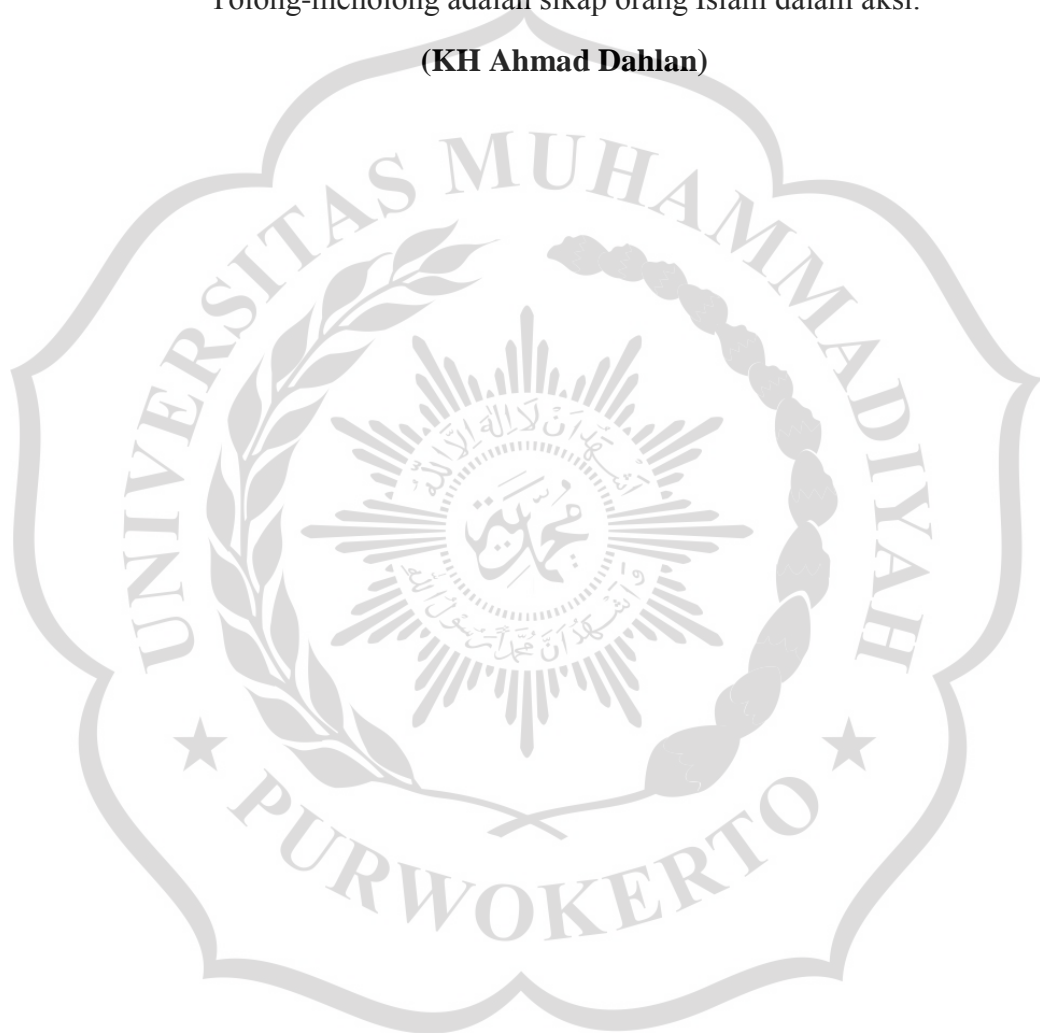
MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqoroh: 286)

“Tolong-menolong adalah sikap orang Islam dalam aksi.”

(KH Ahmad Dahlan)



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang seperti sekarang ini. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Komputer di Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulisan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak baik dalam bentuk moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini, menjadi sebuah penghargaan dan kebanggaan bagi semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak serta dapat mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Purwokerto, 20 Januari 2022

Akhsanul Maulana

UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan segala rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini di waktu yang tepat. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad sallallahu alaihi wasallam, keluarga serta para pengikutnya hingga akhir zaman. Peneliti menyadari bahwa bukan hal yang mudah untuk dapat menyusun skripsi ini hingga tuntas. Maka dari itu tanpa mengurangi rasa hormat dan dengan kerendahan hati, ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ibu Siti Muflikha, Bapak Agus Richamam dan adik saya A'mal Roziqin yang selama ini telah membantu dalam bentuk doa, kasih sayang, semangat, serta perhatian yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga ini menjadi penghargaan untuk semuanya.
2. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Ir. Teguh Marhendi S.T., M.T., ASEAN, Eng., ACPE., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Abdul Haris Mulyadi S.T., M.T. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
5. Harjono S.T., M.Eng. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
6. Muhammad Hamka S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik, terimakasih atas arahan yang telah diberikan selama peneliti menjalani masa perkuliahan.
7. Elindra Ambar Pambudi S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing, terimakasih atas kesabarannya yang luar biasa dalam membimbing kami hingga kami mampu menyelesaikan skripsi ini.

8. Ridho Muktiadi S.Kom., M.Kom. selaku penguji II yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberi masukan yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat sempurna.
9. Abid Yanuar Badharudin S.Kom., M.Kom. selaku penguji III yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberi masukan yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat sempurna.
10. Feri Wibowo S.Kom., M.Kom. selaku Kaprodi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
11. Ermadi Satriya Wijaya, S.T., M.Kom. selaku sekretaris Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
12. Seluruh dosen Fakultas Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan ilmu, pelajaran serta pengalaman yang berharga bagi penulis.
13. Staff TU serta karyawan Fakultas Teknik dan Sains yang telah membantu penulis selama menjalani masa perkuliahan.
14. Teman-teman yang kebersamai semenjak awal memasuki gerbang perkuliahan: Ari Putra, Ari Purnomo, Alan, Aldi, Dimas, Erna, Fajar Konate, Fajar Musofi, Fegi, Ican, Ikha, Kabol, Mai, Reza, Sintha, Syafri, Wulan, Yuda. Terimakasih atas semua hal baik dan buruk, atas waktu, semua cerita dan pelajaran yang diberikan.
15. Teman-teman pejuang skripsi seperbimbangan pak Elindra, terimakasih atas semua kerjasama, kebersamaan, dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
16. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Informatika angkatan 2017 terima kasih atas pengalaman indah selama masa perkuliahan yang mengesankan selama ini.
17. Teman-teman KKN-T PPC UMP Desa Cindaga: Pepeng, Babah, Ali, Reza, Fadilla, Esqi, Meli, Atika, Thifa, Azmi dan Shonia. Terimakasih

atas kebersamaan dan pengalaman luar biasa yang telah diberikan selama 32 hari.

18. Semua orang baik yang telah hadir dalam kehidupan saya.

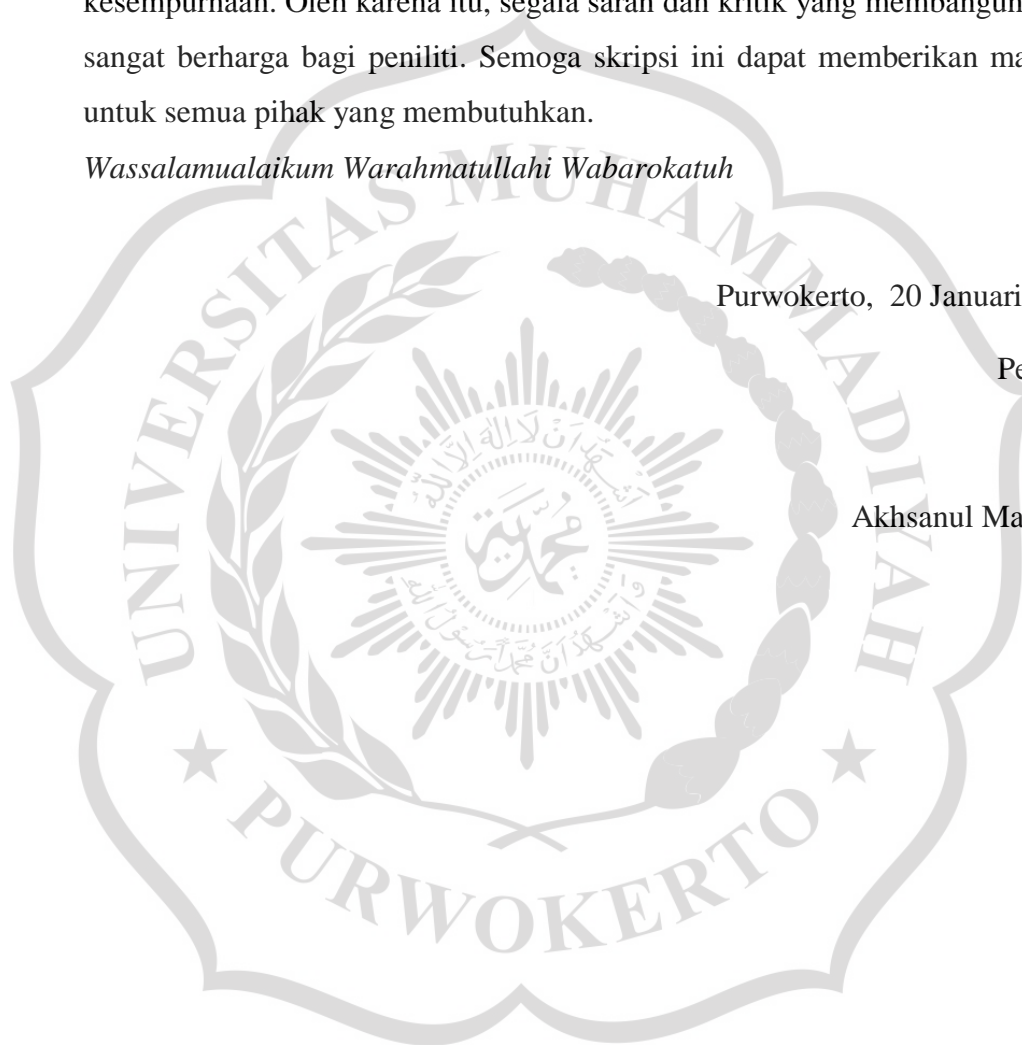
Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala saran dan kritik yang membangun akan sangat berharga bagi peneliti. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Purwokerto, 20 Januari 2022

Penulis

Akhsanul Maulana



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS... ..	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Metode Eksperimental	8
2.2.2. MATLAB	9
2.2.3. Citra Biner.....	9
2.2.4. Segmentasi	10
2.2.5. <i>Grayscale</i>	10
2.2.6. <i>Thresholding</i>	11
2.2.7. <i>Sauvola</i>	11
2.2.8. MSE.....	12
2.2.9. <i>Anthurium</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Jenis Penelitian	13
3.2. Waktu dan Tempat	13
3.3. Variabel yang Diteliti	13
3.4. Metode Pengumpulan Data	13
3.5. Alat Penelitian	14
3.6. Struktur Metode <i>Sauvola</i>	14
3.7. Analisis Data	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Data Penelitian.....	23
4.2. Hasil Penelitian.....	23
4.2.1. Hasil pengujian menggunakan Metode <i>Sauvola</i>	23
4.2.2. Hasil Pengujian MSE (<i>Mean Square Error</i>).....	30
4.3. Pembahasan	32
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Contoh Citra RGB.....	16
Tabel 3. 2. Hasil Proses <i>Grayscale</i>	16
Tabel 3. 3. Perhitungan μ dan σ^2	19
Tabel 4. 1. Kode <i>Image Acquisition</i>	24
Tabel 4. 2. Kode <i>Convert RGB Grayscale</i>	25
Tabel 4. 3. Kode Konversi <i>Double</i>	26
Tabel 4. 4. Hasil konversi ke <i>double</i>	27
Tabel 4. 5. Kode mencari <i>Mean</i>	27
Tabel 4. 6. Kode mencari <i>standard deviation</i>	28
Tabel 4. 7. Kode menghitung <i>Thresholding</i>	28
Tabel 4. 8. Kode <i>Function threshold</i>	29
Tabel 4. 9. Kode menampilkan hasil <i>sauvola</i>	29
Tabel 4. 10. Citra Biner.....	30
Tabel 4. 11. Kode citra <i>Ground Truth</i>	31
Tabel 4. 12. Kode MSE.....	31
Tabel 4. 13. Hasil perhitungan MSE.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Desain Penelitian.....	15
Gambar 3. 2. Citra RGB.....	17
Gambar 3. 3. Citra <i>ground truth</i>	17
Gambar 3. 4. Struktur proses metode <i>Sauvola</i>	18
Gambar 4. 1. Citra Sampel 1.....	23
Gambar 4. 2. Citra Sampel 2.....	23
Gambar 4. 3. <i>Output Figure Image Acquisition</i>	24
Gambar 4. 4. <i>Output Workspace Image Acquisition</i>	25
Gambar 4. 5. <i>Output Figure Convert RGB to Grayscale</i>	25
Gambar 4. 6. <i>Output Workspace Convert RGB Grayscale</i>	26
Gambar 4. 7. <i>Output workspace konversi ke double</i>	26
Gambar 4. 8. <i>Output Workspace mencari mean</i>	27
Gambar 4. 9. <i>Output Standard Deviation</i>	28
Gambar 4. 10 <i>Output Workspace Sauvola</i>	29
Gambar 4. 11. <i>Output workspace function thresholding</i>	29
Gambar 4. 12. Hasil dari proses <i>thresholding sauvola</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Citra RGB	38
Lampiran 2. Citra <i>Ground Truth</i>	40
Lampiran 3. Citra Hasil Segmentasi	42
Lampiran 4. Pengkodean.....	44



SEGMENTASI CITRA BINER MENGGUNAKAN METODE SAUVOLA PADA STUDI KASUS DAUN KUPING GAJAH (*ANTHURIUM*)

Akhsanul Maulana, Elindra Ambar Pambudi
Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah
Purwokerto
akhsanulmaulana@gmail.com, elindra.ambar@gmail.com

ABSTRAK

Seiring perkembangan teknologi, banyak inovasi yang dikembangkan manusia termasuk pada bidang pengolahan citra *digital*, teknik pengolahan citra *digital* pada saat ini sudah mulai merebak ke berbagai bidang, seperti dalam bidang kedokteran, forensik, hukum, perdagangan, pendidikan maupun dalam kehidupan sehari-hari, khususnya citra yang dapat menyampaikan informasi. Segmentasi citra merupakan suatu bagian penting dalam analisis citra, karena pada proses ini gambar atau citra yang diinginkan akan dianalisis untuk proses yang lebih lanjut agar lebih mudah di analisis. Tanaman hias kuping gajah atau *anthurium* adalah salah satu tanaman favorit yang digemari banyak orang. Bentuk, warna, dan ukuran yang unik ini menyerupai kuping gajah, tidak heran keunikan inilah yang menjadi ciri khas tanaman ini. Penelitian kali ini akan mencoba menggunakan salah satu metode *local thresholding* yaitu metode *sauvola* pada studi kasus daun *anthurium*. Proses segmentasi citra dimulai dari *image acquisition*, *convert RGB to grayscale*, *local mean*, standar deviasi, kemudian mencari nilai *thresholding*. Metode *sauvola (local thresholding)* dan *global thresholding* perlu dibandingkan, maka dicari nilai *error* menggunakan *Mean Square Error (MSE)*. Hasil pengujian MSE menggunakan 20 sampel citra daun *anthurium* mendapatkan persentase keberhasilan mencapai 80%, Nilai MSE terendah pada metode *sauvola* didapatkan pada sampel ke 11 dengan nilai 3423.9238, sedangkan untuk nilai MSE *global thresholding* yaitu 3400.3597. Kesimpulan yang didapatkan bahwa metode *sauvola (local thresholding)* lebih baik dari pada metode *global thresholding* berdasarkan perhitungan MSE 20 sampel yang telah dihitung dengan persentase mencapai 80%.

Kata Kunci : *citra daun, anthurium, mean square error (mse), sauvola*

BINARY IMAGE SEGMENTATION USING SAUVOLA METHOD IN THE CASE STUDY OF ELEPHANT EARS (ANTHURIUM)

Akhsanul Maulana, Elindra Ambar Pambudi
Informatics Engineering, Faculty of Engineering and Science, University of
Muhammadiyah Purwokerto
akhsanulmaulana@gmail.com, elindra.ambar@gmail.com

ABSTRACT

Along with technological developments, many innovations have been developed by humans, including in the field of digital image processing, digital image processing techniques have now begun to spread to various fields, such as in the fields of medicine, forensics, law, trade, education and in everyday life, especially imagery, that can convey information. Image segmentation is an important part in image analysis, because in this process the desired image or image will be analyzed for further processing to make it easier to analyze. Elephant ear ornamental plant or anthurium is one of the favorite plants that is loved by many people. This unique shape, color, and size resembles an elephant's ear, no wonder this uniqueness is the hallmark of this plant. This research will try to use one of the local thresholding methods, namely the sauvola method in the case study of anthurium leaves. The image segmentation process starts from image acquisition, converts RGB to grayscale, local mean, standard deviation, then looks for the thresholding value. The sauvola method (local thresholding) and global thresholding need to be compared, so the error value is searched using Mean Square Error (MSE). The results of the MSE test using 20 samples of anthurium leaf imagery got the percentage of success reaching 80%, the lowest MSE value in the sauvola method was obtained in the 11th sample with a value of 3423.9238, while the global thresholding MSE value was 3400.3597. The conclusion is that the sauvola method (local thresholding) is better than the global thresholding method based on the MSE calculation of 20 samples which has been calculated with a percentage reaching 80%.

Keyword: leaf image, anthurium, mean square error (mse), sauvola