

**PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI JENIS JERUK
IMPORT (*CITRUS RETICULATE* DAN *CITRUS SINENSIS*)
BERBASIS WARNA DAN BENTUK**

SKRIPSI



Oleh:

NUR QOMARIYAH

08 621 013

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2012**

**PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI JENIS JERUK
IMPORT (*CITRUS RETICULATE* DAN *CITRUS SINENSIS*)
BERBASIS WARNA DAN BENTUK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika jenjang S-1 Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik



Oleh:

NUR QOMARIYAH

08 621 013

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI JENIS JERUK IMPORT (*CITRUS RETICULATE* DAN *CITRUS SINENSIS*) BERBASIS WARNA DAN BENTUK

yang saya buat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Gresik maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut di atas, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Gresik, 27 Juli 2012

NUR QOMARIYAH

NIM 08 621 013

LEMBAR PERSETUJUAN

SIDANG SKRIPSI

**PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI JENIS JERUK
IMPORT (*CITRUS RETICULATE* DAN *CITRUS SINENSIS*)
BERBASIS WARNA DAN BENTUK**

Oleh

NUR QOMARIYAH

NIM: 08 621 013

Disetujui untuk dipresentasikan dalam sidang skripsi.

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Moch. Nurudin, ST., MT.
UMG. 06119810043

Soffiana Agustin, S. Kom., M. Kom.
NIP: 197711292005012001

Diterima pada tanggal **10 Juli 2012** dan dinyatakan telah memenuhi seluruh
persyaratan sidang skripsi.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muhammadiyah Gresik

Soffiana Agustin, S. Kom., M. Kom.
NIP. 197711292005012001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI JENIS JERUK IMPORT (*CITRUS RETICULATE* DAN *CITRUS SINENSIS*) BERBASIS WARNA DAN BENTUK

Oleh

NUR QOMARIYAH

NIM 08 621 013

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal **17 Juli 2012**

Susunan Tim Penguji

Penguji I (Ketua)

Penguji II (Sekretaris)

Moch. Nurudin, ST., MT.
UMG. 06119810043

Soffiana Agustin, S. Kom., M. Kom.
NIP: 197711292005012001

Penguji III (Anggota)

Penguji IV (Anggota)

Ilham M Said S. Kom., M. Kom.
NIP: UMG 06 210 410 108

Utomo Pujiyanto S. Kom., M. Kom.
NIP: UMG 06 230 909 213

diterima dan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan pada tanggal

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muhammadiyah Gresik

Moch. Nuruddin, S.T., M.T.
NIP: UMG 06 119 810 043

Soffiana Agustin, S. Kom., M. Kom.
NIP: 197711292005012001

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul :

Pengolahan Citra Identifikasi Jenis Jeruk Import (*Citrus Reticulate* Dan *Citrus Sinensis*) Berbasis Warna Dan Bentuk

Skripsi ini digunakan sebagai persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik, Untuk itu dalam penyusunan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bpk. Moch. Nurudin, ST., MT. selaku pembimbing I, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bantuan, dukungan, arahan serta masukan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Soffiana Agustin, S.Kom., M. Kom. selaku pembimbing II dan Kepala Jurusan Teknik Informatika yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bantuan, motivasi, arahan serta masukan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bpk. Ilham M said S.Kom., M. Kom. dan Bpk. Utomo Pujiyanto S.Kom., M. Kom. atas saran-saran dan masukan yang telah diberikan selama ini.
4. Keluarga tercinta terutama kedua Orang Tua dan Wahyu Julistianto yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan Eli Ilmiawati, Khoirul Susanto, Nanik, Nurmala Hayati, Nur Lailatul Faidah, Nur Lailiyah, Hamdan Sobri Andhika, Siti Nuzulah, Usman Arif dan juga teman-teman seangkatan 2008.
6. Mbak Ika, Mbak Dian, Mbak Diani dan teman-teman angkatan 2007 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.

7. Ayuning Sri Sasmita, Fatmawati Khan, Ismi Hudiya, Reza Ria Rosita serta angkatan 2009 yang telah membagikan ilmu kepada penulis guna menunjang terselesainya skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk perbaikan dimasa mendatang .

Gresik, 27 Juli 2012

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL LUAR	ii
HALAMAN SAMPUL DALAM	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Jeruk (<i>Citrus</i>)	5
2.1.1. Pengertian Buah Jeruk (<i>Citrus</i>)	5
2.1.2. Jenis Jeruk (<i>Citrus</i>)	6
2.1.2.1. Jeruk Mandarin (<i>Citrus Reticulata</i>)	6
1. <i>Citrus Reticulata Santang</i>	6
2. <i>Citrus Reticulata Ponkam</i>	7

2.1.2.2. Jeruk Sunkist (<i>Citrus Sinensis</i>)	8
1. <i>Citrus Sinensis Valencia</i>	9
2. <i>Citrus Sinensis Navel</i>	10
2.2. <i>Computer Vision</i>	12
2.3. Citra Warna	14
2.3.1. RGB	14
2.3.2. Citra Biner (<i>Binary Image</i>)	15
2.4. Pemrosesan Data Awal	16
2.4.1. Konversi Gambar Array ke <i>Double Precision</i>	16
2.4.2. Normalisasi Warna	17
2.4.3. Mean Warna	17
2.5. <i>Image Enhancement</i>	18
2.5.1. Imadjust	18
2.6. Morphology	19
2.6.1. <i>Srukturing Element</i>	19
2.6.2. Operasi Morfologi	21
1. Dilasi	21
2. Erosi	22
3. Opening	23
4. Closing	23
2.7. Deskriptor Bentuk	25
1. Perimeter	25
2. Area	25
3. Indeks Kebulatan	25
2.8. Square Euclidean	27
2.9. Penelitian Sebelumnya	27

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem	29
1. <i>Citrus Sinensis</i>	30

a. <i>Citus Snensis Navel</i>	30
b. <i>Citurs Sinensis Valencia</i>	30
2. <i>Citrus Reticulata</i>	31
a. <i>Citrus Reticulata Ponkam</i>	31
b. <i>Citrus Reticulata Santang</i>	31
3.2. Perancangan Sistem	32
3.2.1. Perancangan Umum Sistem	32
3.2.2. Perancangan <i>Hardware</i>	33
1. Penggunaan <i>Black Box</i>	33
2. Penggunaan Kamera Digital	33
3. Penggunaan <i>Notebook</i>	34
3.2.3. <i>Image RGB</i>	35
3.2.4. Perancangan <i>Software</i>	36
1. Proses Penentuan Acuan Warna	36
2. Proses Penentuan Acuan Bentuk	38
3. Proses Identifikasi	39
3.3. Skenario Pengujian	43
3.4. Desain Interface	44
1. Menu Utama	44
2. Proses Pengenalan	45
3. Proses Pengujian	46

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1. Implementasi	47
4.1.1 Implementasi Sistem	47
4.1.1.1. <i>Interface</i> Menu Utama	48
1. Button Proses Pengenalan	49
2. Button Developer	49
3. Button Keluar	49
4.1.1.2. Interface Proses Pengenalan	50
1. Button Open Image	51

2. Button Pre-processing	52
3. Button Ekstraksi Bentuk	56
4. Button Reset	62
5. Button Back	64
4.1.1.3. Interface Developer	64
4.1.1.4. Interface Keluar	65
1. Button Ya	66
2. Button Tidak	66
4.2. Pengujian Sistem	67
4.2.1. Data Uji Coba	67
4.2.2. Pemisahan Kanal RGB	68
4.2.3. Normalisasi Warna RGB	70
4.2.4. Perhitungan Nilai Mean RGB	71
4.2.5. Menentukan Nilai Acuan / <i>Template</i> Pada Warna	72
4.2.6. Penapisan Warna	73
4.2.7. Proses Bentuk	74
1. Perbaikan Warna (Image Enhancement)	74
2. Pengkonversian ke citra biner	76
3. Operasi Morfologi	77
4. Perhitungan Nilai Perimeter, Area, Indeks Kebulatan	78
4.2.8. Menentukan Nilai Acuan/Template Pada Bentuk	79
4.2.9. Proses Pengenalan Jenis Buah Jeruk (<i>Citrus</i>)	81
4.3. Analisa Hasil Uji Coba	84
4.3.1. Uji Coba Buah <i>Citrus</i>	84
4.3.2. Hasil Akurasi	96

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	99
5.2. Saran	99

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Buah <i>Citrus Reticulata Santang</i>	7
Gambar 2.2	Buah <i>Citrus Reticulata Ponkam</i>	8
Gambar 2.3	Buah <i>Citrus Sinensis Valencia</i>	9
Gambar 2.4	Buah <i>Citrus Sinensis Navel</i>	11
Gambar 2.5	Hubungan Computer Vision.....	13
Gambar 2.6(a)	Ruang Warna RGB	15
Gambar 2.6(b)	Ruang Warna RGB Yang Telah Dinetralsir	15
Gambar 2.7	Citra Biner	16
Gambar 2.8	Array Citra Biner	16
Gambar 2.9	Fungsi Konkaf Pada Imadjust	18
Gambar 2.10	Citra Asli, Citra R, Imadjust	19
Gambar 2.11	Contoh Structuring Element	20
Gambar 2.11(a)	Titik “O” Adalah Titik Poros	20
Gambar 2.11(b)	Representasi Biner <i>Strel</i>	20
Gambar 2.12	Proses Dilasi	21
Gambar 2.13	Proses Erosi	22
Gambar 2.14	Proses Opening	23
Gambar 2.15	Proses Closing	24
Gambar 2.16	Bentuk Objek Mempunyai Area, Perimeter, dan Indeks Kebulatan	26
Gambar 3.1	Buah <i>Citrus Sinensis Navel</i>	30
Gambar 3.2	Buah <i>Citrus Sinensis Valencia</i>	30
Gambar 3.3	Buah <i>Citrus Reticulata Ponkam</i>	31
Gambar 3.4	Buah <i>Citrus Reticulata Santang</i>	31
Gambar 3.5	Perancangan Umum Sistem	32
Gambar 3.6(a)	Gambar <i>Black Box</i> Tampak Depan	33
Gambar 3.6(b)	Gambar <i>Black Box</i> Tampak Atas	33
Gambar 3.7(a)	Kamera Tampak Depan	34
Gambar 3.7(b)	Kamera Tampak Belakang	34

Gambar 3.8	<i>Notebook Toshiba Satellite L630</i>	35
Gambar 3.9	Citra RGB buah <i>Citrus</i>	35
Gambar 3.10	<i>Flowchat</i> Penentuan Range Warna	37
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i> Proses Penentuan Acuan Bentuk	39
Gambar 3.12	<i>Flowchart</i> Proses Identifikasi	42
Gambar 3.13	Rancangan <i>Interface</i> Menu Utama	45
Gambar 3.15	Rancangan <i>Interface</i> Proses Pengenalan	45
Gambar 3.15	Rancangan <i>Interface</i> proses pengujian	46
Gambar 4.1	<i>Interface</i> Menu Utama	48
Gambar 4.2	<i>Interface</i> Proses Pengenalan	50
Gambar 4.3	Tahapan Pre-proccsing	54
Gambar 4.4	Tampilan msgbx jika dirun	54
Gambar 4.5	Tahapan Ekstraksi Bentuk	60
Gambar 4.6	Tampilan msgbox jika dirun.....	61
Gambar 4.6(a)	Jeruk Sunkist Navel (<i>Citrus Sinensis Navel</i>)	61
Gambar 4.6(b)	Jeruk Sunkist Valencia (<i>Citrus Sinensis Valencia</i>)	61
Gambar 4.6(c)	Jeruk Mandarin Ponkam (<i>Citrus Reticulata Ponkam</i>)	61
Gambar 4.6(d)	Jeruk Mandarin Santang (<i>Citrus Reticulata Santang</i>)	61
Gambar 4.6(e)	Bukan Jeruk Import (<i>Citrus</i>)	61
Gambar 4.7	<i>Interface</i> Developer	64
Gambar 4.8	<i>Interface</i> Keluar	65
Gambar 4.9(a)	<i>Capture Image</i> buah <i>Citrus Sinensis Navel</i>	68
Gambar 4.9(b)	<i>Image</i> buah <i>Citrus Sinensis Valencia</i>	68
Gambar 4.9(c)	<i>Image</i> buah <i>Citrus Reticulata Ponkam</i>	68
Gambar 4.9(d)	<i>Image</i> buah <i>Citrus Reticulata Santang</i>	68
Gambar 4.10	Pemisahan Warna Berdasarkan Masing-masing Kanalnya	69
Gambar 4.10(a)	Citra Asli	69
Gambar 4.10(b)	Kanal Red	69
Gambar 4.10(c)	Kanal Green	69
Gambar 4.10(d)	Kanal Blue	69
Gambar 4.11	Hasil Nilai Setiap Pixel kanal R G B	70

Gambar 4.12	Normalisasi Warna pada masing-masing Kanalnya	71
Gambar 4.12(a)	Citra Asli	71
Gambar 4.12(b)	Normalisasi Red	71
Gambar 4.12(c)	Normalisasi Green	71
Gambar 4.12(d)	Normalisasi Blue	71
Gambar 4.13	Hasil perhitungan nilai <i>Mean</i> pada masing-masing kanal warna	72
Gambar 4.14	Data Citra Latih Warna	72
Gambar 4.15	Data Citra Latih yang bukan jeruk	72
Gambar 4.16	Hasil Tampilan msgbox jika dirun	73
Gambar 4.17	Pembedaan Proses Imadjust pada kanal Red Green dan Blue .	75
Gambar 4.17(a)	Citra RGB	75
Gambar 4.17(b)	Imadjust Kanal Red	75
Gambar 4.17(c)	Imadjust Kanal Green	75
Gambar 4.17(d)	Imadjust Kanal Blue	75
Gambar 4.18	Pembedaan Proses biner pada kanal Red Green dan Blue	76
Gambar 4.18(a)	Citra Biner Red	76
Gambar 4.18(b)	Citra Biner Green	76
Gambar 4.18(c)	Citra Biner Blue	76
Gambar 4.19	Pembedaan operasi Morfologi Dilasi pada kanal Red Green dan Blue	77
Gambar 4.19(a)	Morfologi Dilasi Red	77
Gambar 4.19(b)	Morfologi Dilasi Green	77
Gambar 4.19(c)	Morfologi Dilasi Blue	77
Gambar 4.20	Hasil dari perhitungan nilai perimeter, area dan indeks kebulatan	78
Gambar 4.21	<i>Message box</i> pengenalan	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Type Data	16
Tabel 4.1	Data Citra Latih	84
Tabel 4.2	Data Citra Uji	86
Tabel 4.3	Data Citra Uji Bukan Jeruk	93
Tabel 4.4	Hasil Akurasi Pencocokan Jenis Berdasarkan Warna dan Bentuk Secara Global	96
Tabel 4.5	Hasil Akurasi Pencocokan Jenis Berdasarkan Warna dan Bentuk Dari Tiap Jenis	97

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data yang Digunakan Untuk Penelitian

LAMPIRAN 2 *Source Code* untuk *Function* Bentuk dan Program Utama

LAMPIRAN 3 *Source Code* Perhitungan *Square Euclidean*

**PENGOLAHAN CITRA IDENTIFIKASI JENIS JERUK IMPORT
(*CITRUS RETICULATE* DAN *CITRUS SINENSIS*) BERBASIS WARNA
DAN BENTUK**

Oleh

**NUR QOMARIYAH
08 621 013**

Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik pada tanggal.....untuk
memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S-1 Program Studi
Teknik Informatika

INTISARI

Pengolahan citra merupakan salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pemrosesan gambar yang cukup handal. Pengolahan citra mengolah gambar sehingga gambar tersebut dapat digunakan untuk aplikasi lebih lanjut Dalam bidang produksi yang semakin banyak jenis jeruk yang telah dikembangkan dan dibudidayakan sehingga banyak varietas jeruk belakangan ini. Dimana dari tiap jeruk mempunyai warna dan bentuk yang sangat sulit dibedakan. Dalam penelitian ini akan membangun sistem pengolahan citra yang mampu mengidentifikasi jenis buah jeruk import berbasis warna dan bentuk.

Penelitian ini diawali dengan proses pemisahan kanal warna RGB dan normalisasi fitur warna RGB. Ekstraksi ciri warna dilakukan dengan menggunakan nilai mean (nilai rata-rata) dari satu kanal warna yang dijadikan acuan dalam mengenali buah jeruk import(*Citrus*) berdasarkan warna terutama kanal Red. Setelah gambar yang diinputkan tersebut sesuai dengan syarat yang ditentukan pada proses warna kanal Red maka akan melewati proses perbaikan citra yang dilakukan dengan proses image enhancement (imadjust) dan ekstraksi ciri bentuk dilakukan dengan menggunakan proses operasi morfologi, descriptor bentuk (area, perimeter, indeks kebulatan) kemudian dilanjutkan dengan perhitungan square eucliden untuk uji kemiripan hasilnya.

Penelitian ini menggunakan GUI sebagai interface dalam proses pengenalan jenis buah jeruk(*Citrus*). Pengujian system dilakukan dengan membandingkan hasil pengidentifikasian sistem dengan hasil pengidentifikasian secara visual (indera penglihatan manusia), hasil percobaan mampu mengidentifikasi citra buah jeruk(*Citrus*) dengan tingkat keberhasilan secara global 95.5% dan untuk pencocokan tiap jenis tingkat keberhasilannya 98%.

Kata Kunci: *Pengolahan Citra, Jeruk(Citrus), Perimeter, Area, Indeks Kebulatan, GUI*

Pembimbing 1: Moch. Nurudin, ST., MT.

Pembimbing II: Soffiana Agustin, S.Kom. M.Kom.

IDENTIFICATION OF IMAGE PROCESSING IMPORTED ORANGE (CITRUS SINENSIS AND CITRUS RETICULATE) BASED ON COLOR AND SHAPE

By:

NUR QOMARIYAH
08.621.013

Information submitted to the Faculty of Engineering Program
Muhammadiyah University of Gresik on to meet most requirements
of obtaining an undergraduate degree S-1 Engineering Program Information

ABSTRACT

Image processing is one type of technology to solve problems of image processing that is reliable. Image processing image processing so that the images could be used for further applications in the production of more and more types of oranges which have been developed and cultivated so many varieties of oranges lately. Wherein each orange in color and shape are very difficult to distinguish. In this study will build an image processing system capable of identifying the type of citrus fruit color and shape-based import.

This study begins with the separation channel and normalized RGB color RGB warana features. Color feature extraction performed by using the mean (average value) of one color channel is used as a reference in recognizing the import of citrus fruits (Citrus) by color Red tertama canal. Once the image is entered in accordance with the terms specified in the Red color channel then it will skip the process of image enhancement is done with the process of image enhancement (imadjust) and the form of feature extraction was done using the morphological operation, the shape descriptors (area, perimeter, roundness index) and then proceed with the calculation of square eucliden to test the similarity results.

This study uses a GUI interface in the process of introduction of citrus fruit (Citrus). System testing is done by comparing the results of the identification system with the identification of visual (human senses of sight), the results of the experiment were able to identify the image of an orange (Citrus) with a success rate of 95.5% globally and for each type of matching success rate of 98%.

Keywords: Image Processing, orange (Citrus), Perimeter, Area, sphericity index, GUI

Supervisor : Moch. Nurudin, ST., MT.

Co Supervisor : Soffiana Agustin, S. Kom., M. Kom.