

**KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA
CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR
MENGUNAKAN METODE K-NN**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

MOHAMMAD HILMY

08 621 026

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

2013

**KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA
CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR
MENGUNAKAN METODE K-NN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

MOHAMMAD HILMY

08 621 026

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

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR MENGUNAKAN METODE K-NN

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 dimanapun, 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, 19 Februari 2013

MOHAMMAD HILMY.
NIM 08 621 026

**LEMBAR PERSETUJUAN
SIDANG SKRIPSI**

**KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA
CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR
MENGUNAKAN METODE K-NN**

Oleh

MOHAMMAD HILMY

08.621.026

Disetujui untuk dipresentasikan dalam sidang skripsi.

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Mochammad Nuruddin, ST.,MT

NIP: 06 119 810 043

Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197711292005012001

Diterima pada tanggal 19 Februari 2013 dan dinyatakan telah memenuhi seluruh persyaratan sidang skripsi.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik UMG

Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197711292005012001

LEMBAR PENGESAHAN
SIDANG SKRIPSI

**KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA
CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR
MENGUNAKAN METODE K-NN**

Oleh

MOHAMMAD HILMY

08.621.006

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
pada tanggal 20 Februari 2013

Susunan Tim Penguji

Penguji I (Ketua)

Penguji II (Sekretaris)

Utomo Pujianto, S.Kom., M. Kom.
NIP: 06 240 508 010

Deni Sutaji, S. Kom.
NIP: 06 230 909 213

Penguji III (Anggota)

Penguji IV (Anggota)

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

Mochammad Nuruddin, ST.,MT
NIP: 06 119 810 043

diterima dan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan pada tanggal

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Gresik

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muhammadiyah Gresik

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

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

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya yang diberikan kepada kita semua. Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul:

“KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR MENGUNAKAN METODE K-NN”

Laporan Skripsi ini digunakan sebagai syarat wajib untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik. Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini, penulis sangat bersyukur atas keterlibatan beberapa pihak yang membimbing dalam menyelesaikan Laporan ini. Karena tanpa bimbingan mereka, penulis mungkin tidak akan mampu menyelesaikan Laporan ini.

Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, sebagai Rabb-ku.
2. Bapak Mochammad Nuruddin, S.T., M.T. dan Ibu Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Utomo Pujianto, S.Kom., M.Kom. dan Deni Sutaji, S.Kom., selaku dosen penguji dalam sidang skripsi.
4. Bapak Eko Prasetyo S.Kom., M.Kom. yang banyak memberi masukan dalam pengerjaan skripsi.
5. Keluarga besarku terutama ayahanda tercinta yang senantiasa memberi do'a dan dukungan moral yang menambah semangat untuk menyelesaikan Laporan Skripsi.
6. Kawan seperjuangan Adi Hafiduddin Citer, Reza Appoy, Ki Daus yang selalu bercanda dalam keadaan tegang ataupun tenang.
7. Kawan-kawan TIF, yang mau membagi waktu untuk membantu.
8. Seluruh pihak yang turut serta membantu menyelesaikan Laporan Skripsi yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Penulis sadar bahwa akan ada kekurangan dalam penyusunan Laporan ini. Diharapkan dengan sangat atas kritik dan saran yang membangun. Semoga bermanfaat. Amin.

Gresik, 19 Februari 2013

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	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTASARI	xvi
ABSTRACT	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah	5
1.3.Tujuan Penelitian.....	5
1.4.Batasan Masalah	5
1.5.Metodologi Penelitian	6
1.6.Sistematika Penulisan.....	7

BAB II LANDASAN TEORI.....

2.1. Pohon Kelapa Sawit	8
2.1.1. Sejarah perkembangan industri Pohon Kelapa Sawit	8
2.1.2. Manfaat dan Keunggulan Tanaman Kelapa Sawit	9
2.1.3. Ciri-ciri Fisiologi Kelapa Sawit.....	11
a. Daun.....	11
b. Batang	11

c. Akar	11
d. Bunga	11
e. Buah	11
2.1.4 Manfaat Lain Minyak Kelapa Sawit	12
2.2. Computer Vision.....	12
2.3. Jenis Citra	14
2.3.1. Citra RGB	14
2.3.2. Citra Biner	15
2.3.3. Citra Gray	15
2.4. Pemrosesan Data Awal	16
2.4.1. Konversi Gambar Array ke Gambar Grayscale	16
2.4.2. Ekualisasi Histogram.....	16
2.4.3. Inversi Citra.....	17
2.4.4. Median Filtering	17
2.4.5. Morfologi	18
2.4.5.1 Image Filling (Pengisian).....	19
2.4.5.2 Dilasi	19
2.4.5.3 Erosi	20
2.4.5.4 Opening.....	21
2.4.5.5 Closing	22
2.5. Analisis Tekstur	22
2.5.1 Co-occurrence Matrix.....	23
2.6. Square Euclidean.....	30
2.7. Metode K-Nearest Neighbor	31
2.8. Penelitian Sebelumnya	35

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Sistem.....	37
3.2. Perancangan Sistem	39
3.2.1. Gambaran Umum Sistem.....	38
3.2.2 Image RGB	40

3.2.3 Perancangan Software	40
a. Pemrosesan Data Awal (<i>Pre-processing</i>)	41
b. Proses penentuan acuan tekstur.....	41
c. Proses Pengelompokkan Menggunakan Metode K-NN.....	43
d. Proses pengujian	45
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	
4.1. Lingkungan Uji Coba	51
4.2. Data Uji Coba	51
4.3. Uji Coba Proses konversi RGB ke grayscale	53
4.4. Uji Pengolahan Data Awal	54
4.4.1 Perbaikan Citra	54
4.4.1.1 Normalisasi Intensitas	54
4.4.1.2 Uji Ekualisasi Histogram	56
4.4.1.3 Uji Inversi Citra	57
4.4.1.4 Uji Median Filtering	58
4.4.1.5 Uji image filling	60
4.4.2. Proses <i>Co-occurrence Matrix</i> dan Ekstraksi cirri.....	61
4.4.3. Menentukan Nilai Acuan Pada Tekstur	61
4.4.4. Proses Pengenalan pohon kelapa sawit pada matlab	66
4.5. Analisa Hasil Uji Coba	69
4.5.1. Uji Coba Pohon Pohon kelapa sawit.....	69
4.5.2. Hasil Akurasi.....	78
5.6. Interface dalam Matlab.....	79
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon Buah Kelapa Sawit	10
Gambar 2.2. Pohon Kelapa Sawit.....	12
Gambar 2.3 Kombinasi Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola.....	13
Gambar 2.4 Warna RGB	14
Gambar 2.5 Citra Biner	15
Gambar 2.6 Citra <i>Grayscale</i>	16
Gambar 2.7. Perbandingan Image Sebelum Dan Setelah Dilakukan Ekualisasi Histogram	17
Gambar 2.8 Proses <i>Image Filling</i>	19
Gambar 2.9 <i>Pixel</i> Biner Proses <i>Image Filling</i>	19
Gambar 2.9. Gambar Asli Citra.....	20
Gambar 2.10. Hasil citra setelah dilakukan dilasi	20
Gambar 2.11. Hasil Citra Setelah Dilakukan Erosi	21
Gambar 2.12. Hasil Citra Setelah Dilakukan Opening	21
Gambar 2.13. Hasil Citra Setelah Dilakukan Closing	22
Gambar 3.1 Contoh citra yang akan di jadikan acuan.....	31
Gambar 3.2 Perancangan Umum Sistem.....	32
Gambar 3.3 Citra RGB Pohon Kelapa Sawit	40
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Pemrosesan Data Awal	41
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Penentuan Acuan Tekstur	42
Gambar 3.6. Proses K-NN Untuk Penentuan Kelas Pohon Kelapa Sawit	44
Gambar 4.1. Contoh Image Citra	52
Gambar 4.2 Tampilan setelah di run di Matlab.....	53
Gambar 4.3. Hasil konversi citra masukan - RGB ke grayscale	54
Gambar 4.4. citra grey yang sudah di normalisasi	55
Gambar 4.5. Citra Setelah Dilakukan Proses Equalisasi Histogram	57
Gambar 4.6. Citra setelah dilakukan proses invers	58
Gambar 4.7. Gambar hasil proses median filtering	59

Gambar 4.8. Hasil operasi image filling.....	60
Gambar 4.8 <i>Message box</i> pengenalan	69
Gambar 4.9. Jenis sample citra campuran antara pohon kelapa sawit muda dengan pohon kelapa tua.....	78
Gambar 4.10. Tampilan menu utama	80
Gambar 4.11. Merupakan tampilan setelah melakukan searching gambar yang akan di uji	81
Gambar 4.12. Jendela hasil menjalankan tombol “Tentang Program”	83

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data Hasil dari Ekstraksi Ciri Co-Occurrence Matrix	46
Tabel 3.2. Data yang akan di uji	47
Tabel 3.3. Hasil Perhitungan dan Pengurutan Jarak Euclidian	48
Tabel 3.4. Pengambilan Data Sejumlah K.....	49
Tabel 4.1 Nilai Hasil ekstraksi ciri Co-Occurrence Matrix.....	61
Tabel 4.2 Data Citra Latih dan Citra Uji	70
Tabel 4.3. Tabel Contingen	79

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : DATA YANG DIGUNAKAN UNTUK PENELITIAN

LAMPIRAN 2 : *SOURCE CODE* UNTUK *FUNCTION CO-OCCURRENCE MATRIX*

LAMPIRAN 3 : SOURCE CODE PERHITUNGAN SQUARE EUCLIDEAN DAN PENYELESAIAN MENGGUNAKAN METODE KNN

KLASIFIKASI UMUR POHON KELAPA SAWIT PADA CITRA FOTO UDARA BERDASARKAN TEKSTUR MENGGUNAKAN METODE K-NN

Oleh

MOHAMMAD HILMY
08 621 026

Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik pada tanggal 20 Februari 2013 untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S-1 Program Studi Teknik Informatika

INTISARI

Perkembangan dan kemajuan dibidang teknologi dan informasi memberikan pengaruh yang cukup besar dalam dunia analisis citra. Saat ini, proses manipulasi citra menjadi semakin mudah dilakukan, salah satu penyebabnya adalah munculnya berbagai macam metode segmentasi citra. Segmentasi citra merupakan langkah awal dalam melakukan pengolahan citra, pengenalan pola, visi computer, dan menjadi factor terpenting, karena hampir sebagian besar pengolahan citra bergantung pada hasil operasi enhancement atau proses perbaikan citra.

Pada tugas akhir ini akan diimplementasikan proses penentuan jenis pohon kelapa sawit menggunakan metode KNN. Proses perbaikan citra RGB ke Grayscale, kemudian dilanjutkan dengan operasi normalisasi, setelah di normalisasi langkah operasi lanjutan adalah operasi equalisasi histogram, dilanjutkan dengan operasi invers dan yang terakhir adalah operasi median filtering. Proses ekstraksi ciri dilakukan setelah operasi perbaikan citra dengan menggunakan metode co-occurrence matrix. Proses ekstraksi ciri co-occurrence matrix menghasilkan 6 fitur, antara lain nilai angular second moment, contrast, correlation, variance, invers different moment, dan entropy. Proses KNN merupakan salah satu proses untuk menentukan suatu kelas. Ada tiga (3) kelas yang di pakai dalam uji system kali ini, yaitu bakan pohon kelapa sawit, pohon kelapa sawit muda dan pohon kelapa sawit tua. Penentuan pengelompokan kelas ini berdasarkan dari jarak Euclidian dengan $K=1$ sebagai penentu kelas.

Berdasarkan tujuan diatas, kemudian dibuat sistem dengan menggunakan program aplikasi Matlab 2008b. Pengujian dilakukan dengan menggunakan image berbagai macam pohon kelapa sawit disuatu perkebunan Kalimantan yang diambil dari foto udara kemudian di cropping untuk dijadikan sample dengan ukuran *pixel* 256x256 sebanyak 115.

Kata Kunci : *Pengolahan Citra, Segmentasi, Kuku tangan manusia, Metode Region Growing, Metode Watershed*

Pembimbing I : Mochammad Nuruddin, S.T., M.T.

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

CLASSIFICATION AGE OF PALM TREES ON THE AIR PHOTO IMAGE BASED TEXTURE USING K-NN

By

**MOHAMMAD HILMY
08 621 026**

Submitted to the Faculty of Engineering Informatics Program, University of Muhammadiyah Gresik on February 20th, 2013 to meet some of the requirements to obtain the degree of bachelor of S-1 Engineering Program Information

ABSTRACT

The development and advancement of information technology and considerable influence in the world's citra. Saat analysis, image manipulation process is becoming increasingly easy to do, one reason is the emergence of a variety of methods citra. Segmentasi image segmentation is the first step in doing image processing, recognition patterns, computer vision, and become the most important factor, since most of the image processing depending on the results of operations enhancement or image enhancement process.

This final project will be implemented in the process of determining the type of palm tree using KNN. Process improvements RGB image to Grayscale, then proceed with the normalization operation, after the normalization step further surgery is surgery histogram equalization, followed by the inverse operation and the last is the median filtering operation. The process of feature extraction performed after image enhancement surgery using the co-occurrence matrix. The process of feature extraction co-occurrence matrix produced 6 feature, among others, the value of angular second moment, contrast, correlation, variance, inverse different moment, and entropy. KNN process is a process to determine a grade. There are three (3) classes in use in a test system this time, the Bokan palm tree, palm trees young and old palm trees. The determination of this class groupings based on Euclidian distance with $K = 1$ as a determinant of class..

Based on these goals, then created a system using an application program Matlab 2011b. Tests carried out using a variety of image of palm trees plantation sector in Kalimantan from aerial photographs taken later in the cropping for sampled with 256x256 pixel size as much as 115.

Keywords: *Image Processing, Palm Trees, Co-Occurrence Matrix, KNN*

Supervisor : Mochammad Nuruddin, S.T., M.T.

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