

**KLASIFIKASI JENIS TANAMAN KELENGKENG  
BERDASARKAN CIRI TEKSTUR DAUN  
MENGUNAKAN METODE *ADAPTIVE NEURO  
FUZZY INFERENCE SYSTEM*(ANFIS)**



**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana komputer**

**Oleh :**

**AHMAD RIF'AN FIRDAUS  
NIM : 201769040049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN  
2021**

**KLASIFIKASI JENIS TANAMAN KELENGKENG  
BERDASARKAN CIRI TEKSTUR DAUN  
MENGUNAKAN METODE *ADAPTIVE NEURO  
FUZZY INFERENCE SYSTEM*(ANFIS)**



**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana komputer**

**Oleh :**

**AHMAD RIF'AN FIRDAUS  
NIM : 201769040049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN  
2021**

## PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : KLASIFIKASI JENIS TANAMAN  
KELENGKENG BERDASARKAN CIRI  
TEKSTUR DAUN MENGGUNAKAN METODE  
*ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM*  
(ANFIS)

NAMA : AHMAD RIF'AN FIRDAUS

NIM : 201769040049

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



Penulis

## PERSETUJUAN SKRIPSI


JUDUL : KLASIFIKASI JENIS TANAMAN KELENGKENG  
BERDASARKAN CIRI TEKSTUR DAUN  
MENGUNAKAN METODE *ADAPTIVE NEURO  
FUZZY INFERENCE SYSTEM* (ANFIS)

NAMA : AHMAD RIF'AN FIRDAUS

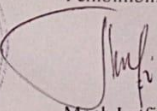
NIM : 201769040049

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui  
Pasuruan , 05 Agustus 2021

Ketua Program Studi,

  
M. Imron Rosadi, M.Kom  
NIP.Y 0690213121

Pembimbing,

  
Moch. Lutfi, S.Kom., M.Kom  
NIP.Y 0691603004


## PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL :KLASIFIKASI JENIS TANAMAN  
KELENGKENG BERDASARKAN CIRI  
TEKSTUR DAUN MENGGUNAKAN METODE  
ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM  
(ANFIS)  
NAMA : AHMAD RIF'AN FIRDAUS  
NIM : 201769040049

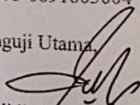
Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan  
Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 5 Agustus 2021. Menurut  
pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk  
tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Pasuruan, 05 Agustus 2021

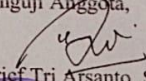
Pembimbing,

  
Moch. Lutfi, S.Kom., M.Kom.,  
NIP.Y 0691603004

Penguji Utama,

  
Walidini Syaihul Huda, M.Kom  
NIP.Y. 0691709006

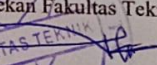
Penguji Anggota,

  
Arief Tri Arsanto, S.Kom., MM  
NIP.Y. 0690201004

Ketua Program Studi,

  
M. Hiron Rosadi, M.Kom.  
NIP.Y. 06902131

Dekan Fakultas Teknik,

  
Misbach Munir, S.T., M.T.,  
NIP.Y. 0690201015

## ABSTRACK

*Dimocarpus Longan* is a fruit that has several types of varieties that can be seen from three different characteristics,

*namely leaves, stems and fruit. But not everyone can identify the type of longan plant from these characteristics. One of them is the characteristic of longan leaves which are difficult to identify because of the similarity in shape to other types of longan plants. One way to overcome that can be done to distinguish the types of plants by using the digital image method. Therefore, in this study using longan leaves as image data for classification and feature extraction to determine the characteristics of longan plants. For the classification used to classify longan leaf images, the Adaptive Neuro Fuzzy System (ANFIS) with feature extraction of longan leaves texture using the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) extraction method and using diamond river longan leaf images, pepper eye crystals and puang rai. ANFIS classification is a fuzzy inference technique in modeling based on input and output data pairs. Errors made during training or the difference between FIS output and training data is 0.10475 with recognition ability or 67.5% accuracy.*

# **KLASIFIKASI JENIS TANAMAN KELENGKENG BERDASARKAN CIRI TEKSTUR DAUN MENGUNAKAN METODE *ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM*(ANFIS)**

Ahmad Rif'an Firdaus

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

## **ABSTRAK**

*Dimocarpus Longanata* kelengkeng merupakan buah yang memiliki beberapa jenis varietas yang dapat dilihat dari tiga ciri yang berbeda yaitu daun, batang dan buah. Namun tidak semua orang dapat mengidentifikasi jenis tanaman kelengkeng dari beberapa ciri tersebut. Salah satunya ciri daun kelengkeng yang susah untuk diidentifikasi jenisnya karena persamaan bentuk yang hampir mirip dengan jenis tanaman kelengkeng lainnya. Salah satu cara untuk mengatasi yang dapat dilakukan untuk membedakan jenis tanaman dengan menggunakan metode citra digital. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan daun kelengkeng sebagai data citra untuk klasifikasi dan ekstraksi fitur untuk identifikasi ciri tanaman kelengkeng. Untuk metode klasifikasi yang digunakan untuk mengklasifikasikan citra daun kelengkeng adalah *Adaptive Neuro Fuzzy Sistem*(ANFIS) dengan ekstraksi fitur tektur daun tanaman kelengkeng menggunakan metode ekstraksi *Gray Level Co-occurance Matrix*(GLCM) dan menggunakan citra daun kelengkeng diamond river, *new* kristal mata lada dan puang rai. Klasifikasi ANFIS merupakan teknik *fuzzy inference* pada pemodelan berdasarkan pasangan data input dan output. Error yang dilakukan selama pelatihan atau selisih keluaran FIS dengan data training sebesar 0.10475 dengan kemampuan pengenalan atau akurasi sebesar 67.5%.

Kata kunci : Tanaman Kelengkeng, *Gray Level Co-occurrence Matrix*(GLCM), *Adaptive Neuro Fuzzy Inference Sistem*(ANFIS), *Fuzzy Logic*, Klasifikasi.



## **KATA PENGANTAR**

Rangkaian syukur terhatur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segudang rahmat, taufiq, hidayah,serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini sebagai proposal skripsi sebagai salah satu syarat kelulusan dalam program studi S1.

Tak lupa sholawat beserta salam semoga selalu tercurahkan untuk junjungan kita baginda Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menuntun kita dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang, yakni ad-din al islam wal iman.

Dengan segala kerendahan hati dan tak mengurangi rasa hormat kami,

1. Romo KH. Sholeh Bahrudin, selaku Pembina Yayasan Darut Taqwa yang senantiasa memberikan do'a restunya setiap saat.
2. Bapak Dr. H. Kholid Murtadlo, S.E., M.E. selaku Rektor Universitas Yudharta Pasuruan.
3. Bapak Misbach Munir, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Bapak M. Imron Rosadi, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Yudharta Pasuruan.

5. Bapak Moch. Lutfi, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing kami selama proses pengerjaan proposal.
6. Kedua orang tua saya yang senantiasa mendoakan, dan merestui setiap apa saja yang saya lakukan, dan yang tak henti- hentinya memberi dorongan semangat setiap harinya.
7. Sahabat- sahabat saya Anggy, Putra, Della, dan Miya, yang senantiasa saling membantu dan saling memberi dorongan motivasi selama proses penulisan proposal skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan juga saran sangat penulis harapkan untuk mencapai hasil yang lebih baik. Harapan penulis semoga proposal skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.Amin.

Pasuruan, 24 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>Kata PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DATAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Penelitian Terkait .....	5
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Tanaman Kelengkeng .....	15
2.2.2 Pengolahan Citra Digital.....	15
2.2.3 Pengenalan Pola.....	16
2.2.4 Klasifikasi .....	16

2.2.5 <i>Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)</i> ...	17
2.2.6 Jaringan Saraf Tiruan (JST) .....	19
2.2.7 Logika Fuzzy .....	20
2.2.8 ANFIS ( <i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> ) .....	22
2.2.9 Normalisasi Data .....	26

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Kerangka Pemikiran .....	27
3.2 Metodologi Penelitian .....	27
3.3 Identifikasi Masalah .....	28
3.4 Studi Pustaka .....	29
3.5 Pengumpulan Data .....	19
3.6 Analisa dan Perancangan .....	34
3.6.1 Analisa .....	34
3.6.1.1 Analisa Kebutuhan Data .....	34
3.6.1.2 Analisa Proses .....	34
3.6.2 Pengujian .....	37
3.7 Diagram Alir Penelitian .....	38

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengumpulan Data .....	39
4.2 Preprocessing .....	39
4.2.1 <i>Resize</i> .....	39
4.2.2 <i>Cropping</i> .....	40
4.2.3 Konversi Citra .....	41

4.3 <i>Processing</i> .....	42
4.3.1 GLCM.....	42
4.3.2 Normalisasi Data.....	44
4.3.3 Training Data .....	45
4.3.4 Testing Data.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	61
<b>LAMPIRAN</b> .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arsitektur Logika <i>Fuzzy</i> .....	20
Gambar 2.2	Arsitektur Logika ANFIS .....	23
Gambar 3.1	Kerangka Pemikiran .....	27
Gambar 3.2	Tahapan Penelitian .....	28
Gambar 3.7	Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 4.1	Citra Daun Kelengkeng Setelah dilakukan Resize ..	40
Gambar 4.2	Citra yang Belum Dilakukan <i>Cropping</i> .....	40
Gambar 4.3	Citra yang Dilakukan <i>Cropping</i> .....	41
Gambar 4.4	Konversi Citra Daun Keabuan.....	42
Gambar 4.5	Arah GLCM.....	43
Gambar 4.6	Perhitungan GLCM Dengan Arah $0^\circ$ .....	43
Gambar 4.7	Perhitungan GLCM Dengan Arah $90^\circ$ .....	44
Gambar 4.8	Persebaran Data Training .....	47
Gambar 4.9	Arsitektur Model ANFIS .....	48
Gambar 4.10	Pelatihan Error.....	49
Gambar 4.11	Pengujian <i>Training</i> Data.....	50
Gambar 4.12	<i>Fuzzy Inference System Editor</i> .....	51
Gambar 4.13	Rangkaian Arsitektur Pngujian FIS .....	52

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terkait .....	10
Table 3.1 Jadwal Penelitian.....	30
Table 4.1 Parameter Pelatihan.....	45
Table 4.2 Data Uji .....	53
Table 4.3 Hasil Testing Data Uji.....	55
Table 4.4 Hasil Pencocokan ANFIS.....	56

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2. Kartu Seminar
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 4. Lembar Bebas Plagiasi
- Lampiran 5. Source Code Keseluruhan



