

TESIS

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PINANG
DENGAN BACKPROPAGATION DAN TRANSFORMASI
RUANG WARNA**



STEFANUS NDALA

No. Mhs. : 175302697/PS/MTF

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2019**



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : STEFANUS NDALA
Nomor Mahasiswa : 175302697/PS.MTF
Konsentrasi : Soft Computing
Judul Tesis : IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH
PINANG DENGAN BACKPROPAGATION DAN
TRANSFORMASI RUANG WARNA

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.	22.05.2019	
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.	22.05.2019	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : STEFANUS NDALA
Nomor Mahasiswa : 175302697/PS/MTF
Konsentrasi : Soft Computing
Judul Tesis : IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH
PINANG DENGAN BACKPROPAGATION DAN
TRANSFORMASI RUANG WARNA

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T. (Ketua)	22-5-2019	
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. (Sekretaris)	22.5.19	
Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D. (Anggota)	22-5-2019	

Ketua Program Studi

Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : STEFANUS NDALA
Nomor Mahasiswa : 175302697
Konsentrasi : Soft Computing
Judul Tesis : Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Pinang
Dengan Backpropagation dan Transformasi Ruang
Warna

Bersama ini menyatakan bahwa Tesis ini **BEBAS PLAGIAT**.

Jika dimasa yang akan datang karya ilmiah ini terbukti plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang sesuai dalam peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta,
Penulis

(Stefanus Ndala)

INTISARI

Pinang merupakan salah satu buah yang sangat populer karena memiliki banyak manfaat. Dalam dunia pertanian buah pinang mempunyai ciri tersendiri yaitu warna kulit. Untuk kulit yang berwarna hijau adalah pinang mentah, untuk kulit yang berwarna hijau kekuningan adalah pinang matang, dan untuk kulit yang berwarna kuning adalah pinang tua.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat akurasi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dalam melakukan identifikasi kematangan buah pinang yang dilihat dari warna kulit. Ada tiga kondisi yang digunakan sebagai parameter yaitu mentah, matang, dan tua dengan rentang nilai rata-rata RGB untuk setiap kondisi yang berbeda-beda.

JST dapat bekerja secara optimal apabila dilatih dengan menggunakan data input yang sudah dipertimbangkan ukuran, parameter, dan jumlah *neuron* pada jaringan. Hasil optimal didapatkan dengan menggunakan JST *backpropagation* yang memiliki 1 *hidden layer* masing-masing 10, 30, 45, dan 50 *neuron*, Momentum masing-masing 0,25 0,65 dan 0,95 learning rate 0,001. Hasil pengujian menunjukkan akurasi terbaik yaitu 99,976%.

Kata Kunci : Buah pinang, *backpropagation*, RGB, matlab.

ABSTRACT

Areca nut is one of the fruits that is very popular because it has many benefits. In the world of areca nut farming has its own characteristics, namely skin color. For green skin is raw betel nut, for yellowish green skin is mature betel nut, and for yellow skin is old areca nut.

This study aims to examine the level of accuracy of backpropagation artificial neural networks in identifying the maturity of betel nut seen from skin color. There are three conditions that are used as parameters which are raw, mature, and old with a range of RGB mean values for each different condition.

ANN can work optimally when trained using input data that has been considered the size, parameters, and number of neurons in the network. The optimal results are obtained by using a backpropagation ANN which has 1 hidden layer each of 10, 30, 45, and 50 neurons, Momentum is 0.25 0.65 and 0.95 learning rate is 0.001, respectively. The test results show the best accuracy is 99.976%.

Keywords: Betel nut, backpropagation, RGB, matlab

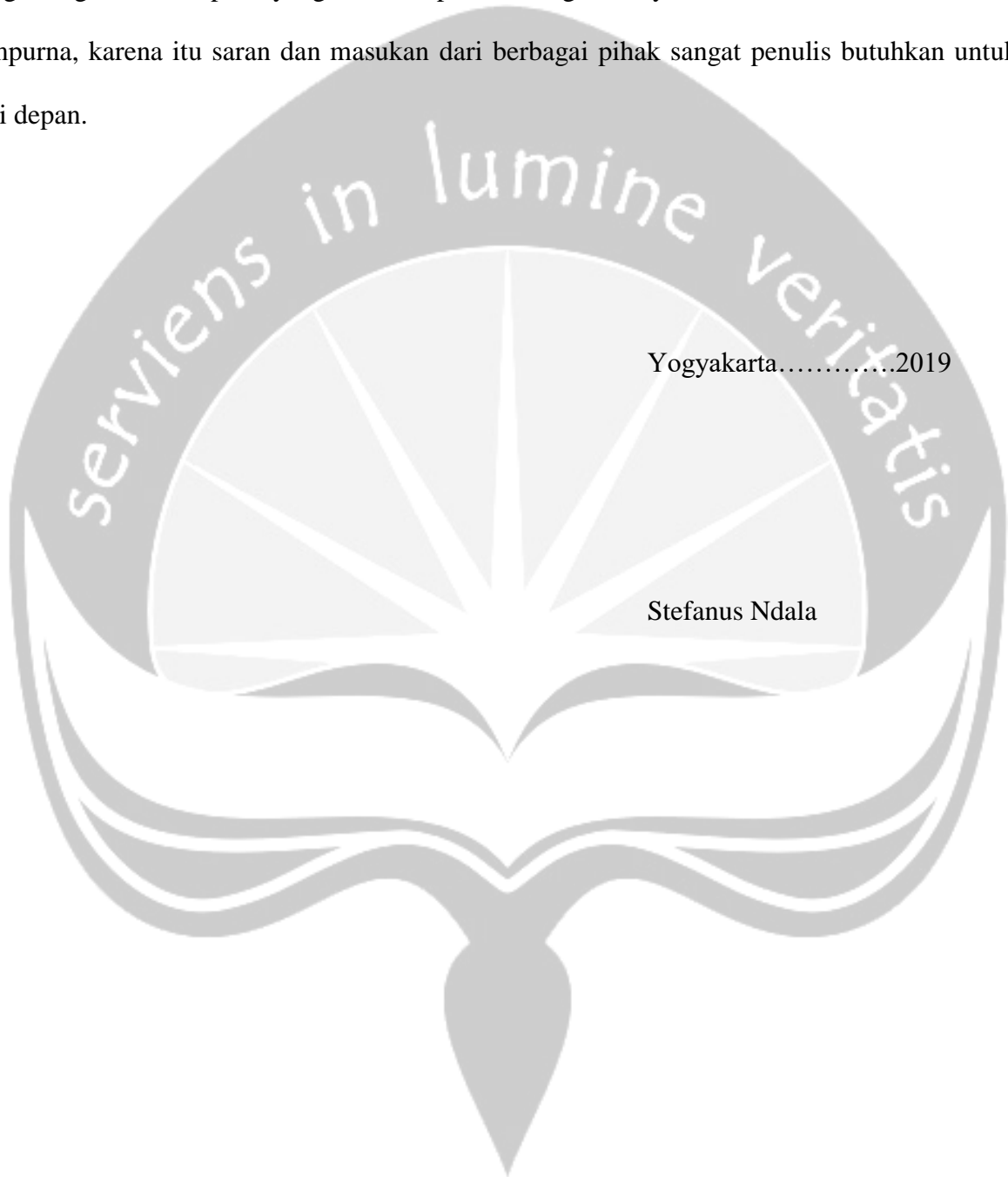
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kanurianya dan kebaikan-Nya penulis telah menyelesaikan tesis yang berjudul **“Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Pinang Dengan *Backpropagation* dan Transformasi Ruang Warna“**. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Magister Teknik Informatika Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tesis ini terselesaikan karena petunjuk, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.** selaku pembimbing 1 yang sudah banyak memberikan bimbingan, arahan dan masukan kepada penulis.
2. Bapak **Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.** selaku pembimbing 2 yang juga telah banyak memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak **Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.** selaku Ketua program studi magister teknik informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis.
4. Keluarga serta teman-teman yang penulis tidak sebutkan satu persatu, yang telah mendukung dari awal perkuliahan hingga terselesaikan laporan ini.

Hasil karya manusia tidak akan pernah sempurna, karena kesempurnaan hanya kepunyaan Tuhan Yang Maha Esa. Demikianlah halnya dengan tesis yang telah penulis buat dengan segala kemampuan yang dimiliki, penulis sangat menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna, karena itu saran dan masukan dari berbagai pihak sangat penulis butuhkan untuk di hari depan.



Yogyakarta.....2019

Stefanus Ndala

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN TESIS	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA.....	5

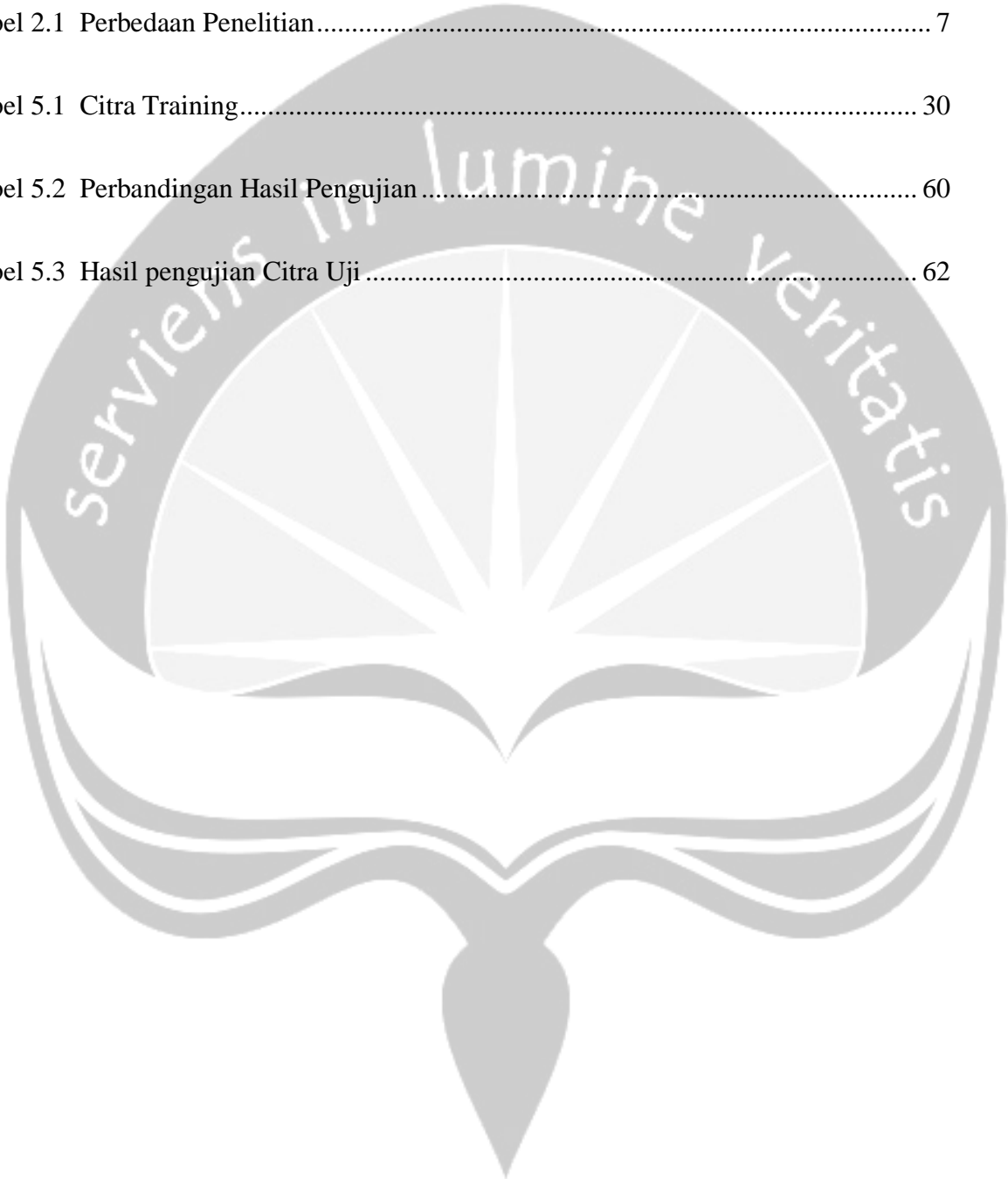
BAB III

LANDASAN TEORI	8
3.1 Pinang	8
3.2 Citra Digital	9
3.3 Resolusi dan Kuantisasi	10
3.4 Pengolahan Citra	11
3.5 Pengenalan Pola	11
3.6 Warna RGB	12
3.7 Fungsi Aktifasi	12
3.8 Metode Backpropagation	13
3.9 Algoritma Pembelajaran	13
3.10 Algoritma Backpropagation	14
3.11 Transformasi Ruang Warna	18
3.12 Histogram	19
3.13 Momentum	19
BAB IV	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
4.1 Bahan Penelitian	21
4.2 Alat Penelitian	21
4.3 Metode Pengumpulan Data	21
4.4 Langkah Penelitian	21
4.5 Floechart Penelitian	23

4.6	Flowchart Aplikasi.....	25
BAB V	.....	27
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	27
5.1	Analisis Sistem.....	27
5.2	Pelatihan Identifikasi	27
5.3	Perancangan Aplikasi.....	27
5.3.1	Tampilan Menu Utama	28
5.3.2	Tampilan Proses Data Latih.....	28
5.4.	Pelatihan dan Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan Momentum	29
5.4.1	Pelatihan Data Melalui JST	29
5.4.2	Pengujian Momentum 0,25.....	36
5.4.3	Pengujian Momentum 0,65.....	44
5.4.3	Pengujian Momentum 0,95.....	52
5.4.4	Pengujian Data.....	61
BAB VI	.....	64
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	64
6.1	Kesimpulan	64
6.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian.....	7
Tabel 5.1 Citra Training.....	30
Tabel 5.2 Perbandingan Hasil Pengujian.....	60
Tabel 5.3 Hasil pengujian Citra Uji.....	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Sampel Buah Pinang Mentah, Matang, dan Tua.....	9
Gambar 3.2 Aktifasi Sigmoid Biner	12
Gambar 3.3 Aktifasi Sigmoid Bipolar	13
Gambar 3.4 Backpropagation Neural Network	17
Gambar 4.1 Flowchart Penelitian	23
Gambar 4.2 Flowchart Aplikasi.....	25
Gambar 5.1 Tampilan Utama Aplikasi	28
Gambar 5.2 Tampilan Menu Proses Data Latih.....	29
Gambar 5.3 Grafik Performance momentum=0,25, epoch = 1000, jumlah hidden layer =10	36
Gambar 5.4 Grafik Akurasi momentum=0,25, epoch = 1000, jumlah hidden layer = 10	37
Gambar 5.5 Grafik Performance momentum 0,25 epoch = 5000, jumlah hidden layer = 30	38
Gambar 5.6 Grafik Akurasi momentum 0,25 epoch=5000, jumlah hidden layer = 30	39
Gambar 5.7 Grafik Performance momentum 0,25 epoch = 10000, jumlah hidden layer = 45	40
Gambar 5.8 Grafik Akurasi momentum 0,25 epoch=10000, jumlah hidden layer = 45	41

Gambar 5.9 Grafik Performance momentum 0,25 epoch = 15000, jumlah hidden layer = 50	42
Gambar 5.10 Grafik Akurasi momentum 0,25 epoch=15000, jumlah hidden layer = 50	43
Gambar 5.11 Grafik Performance momentum=0,65, epoch = 1000, jumlah hidden layer = 10	44
Gambar 5.12 Grafik Akurasi momentum=0,65, epoch = 1000, jumlah hidden layer = 10	45
Gambar 5.13 Grafik Performance momentum 0,65 epoch = 5000, jumlah hidden layer = 30	46
Gambar 5.14 Grafik Akurasi momentum=0.65 epoch = 5000, jumlah hidden layer = 30	47
Gambar 5.15 Grafik Performance momentum 0.65 epoch = 10000, jumlah hidden layer = 45	48
Gambar 5.16 Grafik Akurasi momentum=0.65,epoch =10000, jumlah hidden layer = 45	49
Gambar 5.17 Grafik Performance momentum 0,65 epoch = 15000, jumlah hidden layer = 50	50
Gambar 5.18 Grafik Akurasi momentum=0.65,epoch =15000, jumlah hidden layer = 50	51
Gambar 5.19 Grafik Performance momentum=0,95, epoch = 1000, jumlah hidden layer = 10	52

Gambar 5.20 Grafik Akurasi momentum=0,95, epoch = 1000, jumlah hidden layer = 10	53
Gambar 5.21 Grafik Performance momentum 0,95 epoch = 5000, jumlah hidden layer = 30	54
Gambar 5.22 Grafik Akurasi momentum=0,95, epoch = 5000, jumlah hidden layer = 30	55
Gambar 5.23 Grafik Performance momentum 0,95 epoch = 10000, jumlah hidden layer = 45	56
Gambar 5.24 Grafik Akurasi momentum=0,95,epoch =10000, jumlah hidden layer = 45	57
Gambar 5.25 Grafik Performance momentum 0,95 epoch = 15000, jumlah hidden layer = 50	58
Gambar 5.26 Grafik Akurasi momentum=0,95,epoch =15000, jumlah hidden layer = 50	59