

TUGAS AKHIR

**DETEKSI KEMATANGAN BUAH JAMBU BIJI KRISTAL (*PSIDIUM
GUAJAVA L.*) MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN)**

Disusun untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan

Program Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



TORIQ FATUR ROHMAN

1810651100

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**DETEKSI KEMATANGAN BUAH JAMBU BIJI KRISTAL (*PSIDIUM GUAJAVA L.*)
MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

Oleh :

Toriq Fatur Rohman

1810651100

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 28 Oktober 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Dosen Penguji :

Penguji I


Hardian Oktavianto, M.Kom

NIDN. 0722108105

Dosen Pembimbing :

Pembimbing I


Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.

NIDN. 0030037701

Penguji II


Moh. Dasuki, M.Kom

NIDN. 0722109103

Pembimbing II


Taufiq Timur W., S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0705078006

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0705047806

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom
NIDN. 0014027501

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia”.*

(terjemahan QS. Ar-Ra'd ayat 11)

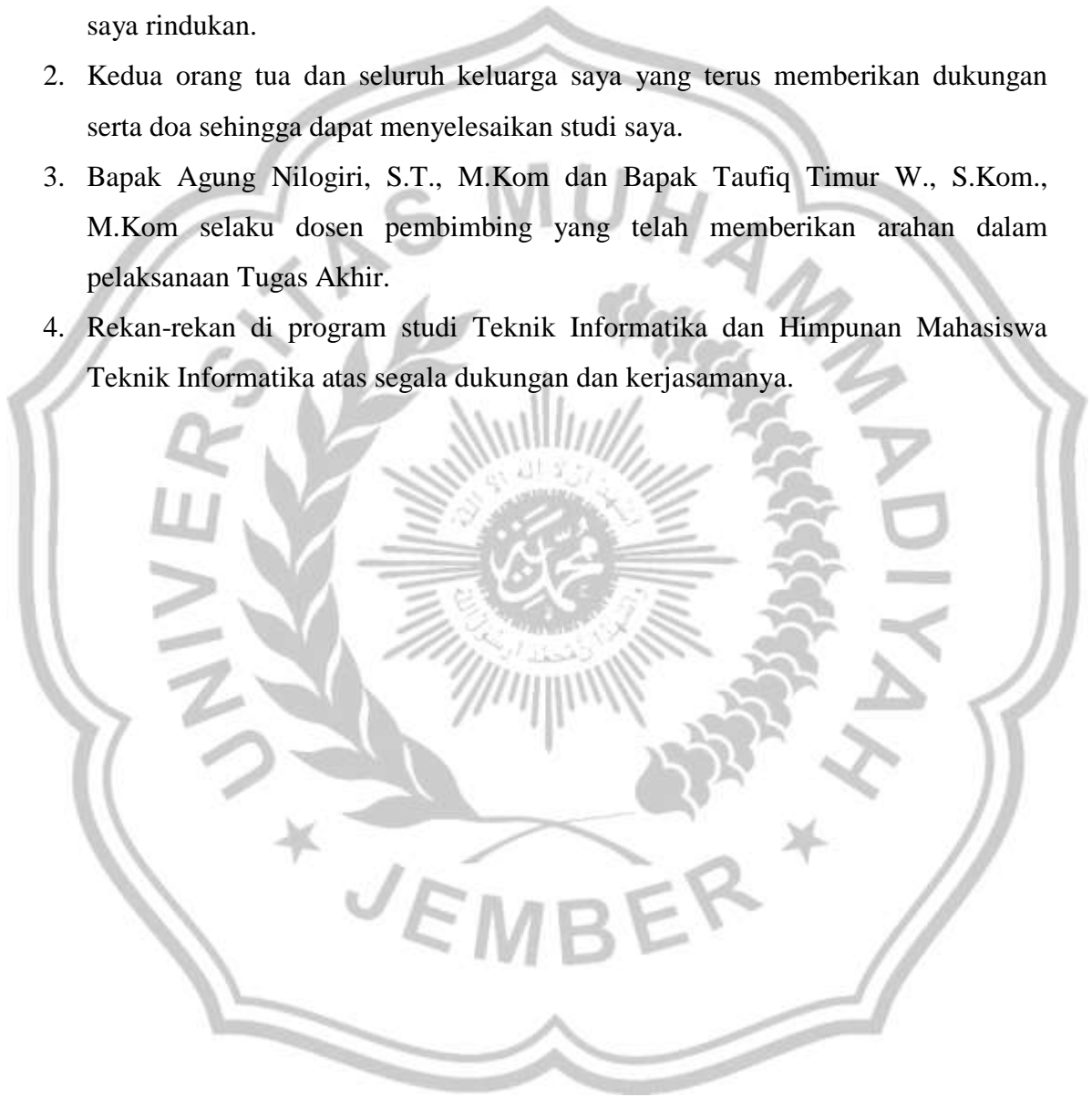


*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV. Darus Sunnah.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, karya sederhana ini teruntuk yang terkasih:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan Junjungan Nabi Muhammad SAW yang saya rindukan.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga saya yang terus memberikan dukungan serta doa sehingga dapat menyelesaikan studi saya.
3. Bapak Agung Nilogiri, S.T., M.Kom dan Bapak Taufiq Timur W., S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
4. Rekan-rekan di program studi Teknik Informatika dan Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika atas segala dukungan dan kerjasamanya.



PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Toriq Fatur Rohman

NIM : 1810651100

Institusi : SI Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Deteksi Kematangan Buah Jambu Biji Kristal (Psidium Guajav L.) Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network”** bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 28 Oktober 2022



Toriq Fatur Rohman
NIM. 1810651100

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah dan segala kenikmatan luar biasa banyaknya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Deteksi Kematangan Buah Jambu Biji Kristal (*Psidium Guajav L.*) Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network”

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menghadapi banyak hambatan serta rintangan namun pada akhirnya berkat bantuan dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku yang telah memberikan banyak doanya untuk kelancaran dan keberhasilan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Bapak Agung Nilogiri, S.T., M.Kom dan Bapak Taufiq Timur W., S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Rekan-rekan di program studi Teknik Informatika dan Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika atas segala dukungan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Jember, 5 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Terkait Penelitian.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Jambu Biji.....	5
2.2.2 Citra Digital.....	6
2.2.3 Deep Learning.....	7
2.2.4 Convolutional Neural Network.....	7
2.2.5 Python.....	11
2.2.6 Tensor Flow.....	12
2.2.7 Google Colaboratory.....	12
2.2.8 Arsitektur VGG-16.....	12
2.3 Contoh Pelatihan CNN.....	12
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Prosedur Penelitian.....	18
3.3.1 Studi Literatur.....	19

3.3.2 Pengumpulan Data.....	19
3.3.3 Rename dan Resize.....	19
3.3.4 Augmentasi Data.....	20
3.3.5 Pembagian Data.....	20
3.3.6 Perancangan Model.....	20
3.3.7 Perancangan CNN.....	21
3.3.8 Pengujian Data.....	23
3.3.9 Hasil Akurasi Data.....	23
3.3 Perancangan Arsitektur VGG-16	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Arsitektur Jaringan	27
4.1.1 Perancangan Model.....	27
4.1.2 Perancangan CNN.....	28
4.2 Pengumpulan Data.....	29
4.2.1 Pembagian Data.....	29
4.2.2 Hasil Rename & Resize.....	30
4.2.3 Augmentasi Data.....	30
4.3 Pengujian Data.....	31
4.4 Hasil Akurasi Data	31
4.5 Perbandingan Tingkat Akurasi	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	39
Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	39
Lampiran 2 Dataset Penelitian.....	41
Lampiran 3 Listing Program Model CNN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Jambu Biji Kristal	6
Gambar 2.2 Representasi Citra Digital	7
Gambar 2.3 Feed-forward Neural Networks / Multilayer Perceptrons.....	8
Gambar 2.4 Proses Convolutional Neural Network.....	9
Gambar 2.5 Operasi Zero Padding.....	10
Gambar 2.6 Operasi Max-Pooling	10
Gambar 2.7 The Structure of the Fully Connected Layer	11
Gambar 2.8 Ilustrasi CNN Sederhana.....	13
Gambar 2.9 Citra Hasil Konvolusi.....	14
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Flowchart Arsitektur CNN.....	22
Gambar 3.3 Rancangan Arsitektur VGG-16.....	24
Gambar 4.1 Rancangan Arsitektur CNN	27
Gambar 4.2 Hasil Klasifikasi Citra.....	30
Gambar 4.3 Hasil resize dan rename.....	30
Gambar 4.4 Hasil Augmentasi	31
Gambar 4.5 Training graph epoch	32



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Pelatihan CNN Sederhana	17
Tabel 3.1 Kerangka Penilaian	23
Tabel 4.1 Identifikasi Parameter Pola	27
Tabel 4.2 Struktur Model CNN.....	28
Tabel 4.3 Hasil Prediksi Proses Validasi	33
Tabel 4.4 Beberapa Arsitektur CNN dan Performa.....	34

