



OPTIMASI KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTION NEURAL NETWORK* (CNN)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

ASMA ROSNAIDA

403211010033

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2025**



OPTIMASI KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA MENGUNAKAN METODE CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN)

OPTIMIZATION OF CLASSIFICATION OF PAPAYA FRUIT RIPENESS USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh derajat Sarjana S1



Disusun oleh :
ASMA ROSNAIDA
403211010033

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri (ASLI) dan tidak pernah diajukan oleh siapa pun sebelumnya untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi mana pun. Seluruh proses penulisan dan isi karya ini menjadi tanggung jawab saya pribadi, dan apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran atas etika penulisan ilmiah, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Tembilahan, Juni 2025



ASMA ROSNAIDA
Nim: 403211010033

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
- Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

PERSETUJUAN

OPTIMASI KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA MENGUNAKAN METODE CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

ASMA ROSNAIDA

403211010033

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal 13 Desember 2024

Pembimbing Utama

Muh. Rasyid Ridha, S. ST., M. Kom
NIDN. 1013089001

Pembimbing Pendamping

Usman, ST., M. Kom
NIDN. 1017078301

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



Dr. Suh. Sardah, ST., MT
NIDN. 1183 05 320



- Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
- Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
- Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

PENGESAHAN
OPTIMASI KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA
MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTION NEURAL NETWORK
(CNN)

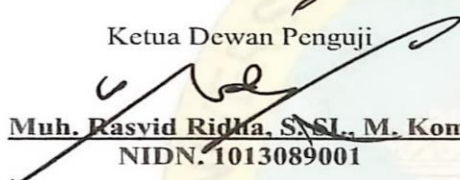
Dipersiapkan dan disusun oleh

ASMA ROSNAIDA
403211010033

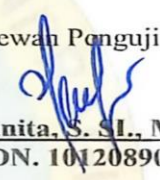
Telah Diuji dan Dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada Tanggal 29 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

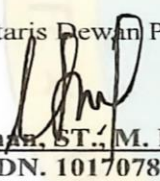
Ketua Dewan Penguji


Muh. Rasvid Ridha, S. SL., M. Kom
NIDN. 1013089001

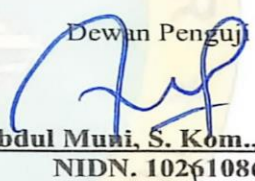
Dewan Penguji I


Fitri Yunita, S. SL., M. Kom
NIDN. 1012089001

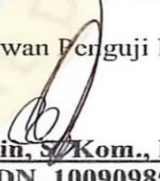
Sekretaris Dewan Penguji


Usman, ST., M. Kom
NIDN. 1017078301

Dewan Penguji II


Abdul Muni, S. Kom., M. Kom
NIDN. 1026108601

Dewan Penguji III


Samsudin, S. Kom., M. Kom
NIDN. 1009098501

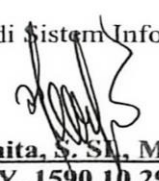
Deklarasi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer




Wardah, ST., MT
NIPY. 1183 05 320

Ka. Prodi Sistem Informasi


Fitri Yunita, S. SL., M. Kom
NIPY. 1590 10 293



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dalam menyelesaikan segala urusan hingga penulis mampu menyelesaikan proposal ini yang berjudul Optimasi klasifikasi tingkat kematangan buah papaya menggunakan metode *convolution neural network (CNN)* yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Islam Indragiri Hilir. Dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta bapak hamzar dan mama fahrianti, terimakasih atas cinta yang tulus, doa yang tiada henti, dan kesabaran yang luar biasa dalam mendampingi setiap langkah hidup penulis. Di saat penulis lelah, kalian menjadi kekuatan. Di saat penulis hampir menyerah, kalian hadir sebagai pengingat untuk terus berjuang. Tidak ada kata yang mampu menggambarkan betapa besar pengorbanan dan kasih sayang kalian selama ini. Skripsi ini bukan hanya hasil dari usaha penulis, melainkan juga buah dari tetes keringat, air mata, dan doa kalian yang tak pernah putus.
2. Bapak Dr. H. Najamudin, Lc, MA, selaku Rektor Universitas Islam Indragiri.
3. Ibu Siti Wardah, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer di Universitas Islam Indragiri.
4. Ibu Fitri Yunita, S.Si., M.Kom selaku kepala program studi Sistem Informasi di Universitas Islam Indragiri.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

5. Bapak Muh, Rasyid Ridha, S.SI, M.Kom selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses pembuatan tugas akhir ini. Dan yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penulisan tugas akhir.
6. Bapak Usman, ST., M.Kom selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan selama penulisan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri.
8. Saudara kandung saya abang afrizal dan adik M.Saidina alvirohafiz yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada teman penulis amelia,kantini yudi putri,desva juherdea,A.wahyuni,indah hermawati,bg ardiansyah,dan pihak pihak yang terlibat dalam proses perjalanan ini.Terima kasih atas waktunya, tawa,dan kata-kata penyemangat yang kalian berikan,Terima kasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah, menjadi pengingat saat penulis mulai kehilangan arah,.Kalian bukan sekedar teman bagi penulis, tapi bagian dari keluarga yang penulis temukan dalam perjalanan hidup ini.Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua orang luar biasa yang telah hadir dan menjadi bagian dalam perjalanan perkuliahan ini, dari awal langkah hingga akhirnya mencapai garis akhir.
10. Terakhir,terimakasih untuk diriku sendiri yang telah bertahan sejauh ini. terima kasih untuk diriku sendiri yang sudah berjuang hingga titik ini. Terima kasih karena tidak pernah benar-benar menyerah, meski sering kali merasa lelah, ragu, dan hampir putus asa. Terima kasih telah memilih untuk tetap melangkah,



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
 3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

meskipun memutar dan terasa jauh, aku tetap memilih untuk melangkah. Di balik setiap senyuman, ada air mata yang pernah jatuh. Di balik setiap keberanian, ada rasa takut yang pernah dipendam. Namun semua itu menjadi bukti bahwa aku mampu, bukan karena tak pernah gagal, melainkan karena selalu berani. Skripsi ini adalah tanda bahwa perjuangan panjang, rasa sakit, tawa, dan air mata tidak pernah sia-sia. Semoga aku tidak lupa untuk selalu mencintai diri sendiri, sekecil apa pun langkah yang kuambil. Karena setiap langkah itu adalah bagian dari proses menjadi lebih baik.

Meskipun penulis berharap isi dari tugas akhir ini bebas dari kekurangan dan kesalahan. Namun selalu ada yang kurang. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan dalam penyusunan proposal ini. Semoga proposal ini bermanfaat bagi yang membaca maupun penulisnya.

Tembilahan, Selasa 29 Juli 2025

penulis

DAFTAR GAMBAR



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
 3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
 4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
 5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Universitas Islam Indragiri

Halaman

Gambar 3.1 Karangka Penelitian.....	17
Gambar 4.1 Pepaya Busuk (<i>Overripe</i>).....	19
Gambar 4.2 Pepaya Matang (<i>Ripe</i>)	20
Gambar 4.3 Pepaya Setengah Matang (<i>Semi Ripe</i>).....	21
Gambar 4.4 <i>Pepaya Mentah (Unripe)</i>	22
Gambar 4.5 Arsitektur MobilnetV2.....	26
Gambar 4.6 Grafik Matrix.....	38
Gambar 4.7 Logo Aplikasi	41
Gambar 4.8 Tampilan Aplikasi	42
Gambar 4.9 Halaman Utama Dan Beberapa Fitur.....	43
Gambar 4.10 Tampilan Menu Deteksi Dan Detail	44
Gambar 4.11 Tampilan Menu History.....	45
Gambar 4.12 Tampilan Menu Info	46
Gambar 4.13 Proses Deteksi.....	47
Gambar 4.14 Hasil Deteksi.....	47

ABSTRACT

Papaya is a tropical fruit commodity widely cultivated and consumed in Indonesia. The ripeness level of papaya fruit is very important in determining the quality and taste of the fruit for marketing. However, manual classification of ripeness levels often requires special expertise and can result in errors in assessment. This study aims to improve the accuracy of papaya fruit ripeness classification using a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with the MobileNetV2 architecture. This architecture was chosen because of its computational efficiency and ability to optimally extract visual features. The dataset used consists of papaya fruit images categorized into several ripeness classes, such as unripe, half-ripe, ripe, and rotten. The model training process includes transfer learning techniques, data augmentation, and fine-tuning to improve the model's generalization ability. The evaluation results show that the customized MobileNetV2 model can achieve high accuracy, with significant value. This model performs better than the pure CNN model and the optimized MobileNetV2, in terms of precision, recall, and F1-score. These results demonstrate that the CNN-based approach, particularly the MobileNetV2 architecture, is effective in improving the accuracy of papaya ripeness classification based on digital images.

Keywords: CNN, Classification, MobileNetV2, Papaya ripeness.





DAFTAR ISI

di	HALAMAN JUDUL	
pt	PERSETUJUAN	
kl	PENGESAHAN	
d	PERNYATAAN	
m	KATA PENGANTAR	v
Je	INTISARI	vii
di	ABSTRACT	viii
m	DAFTAR ISI	ix
bi	DAFTAR TABEL	xii
se	DAFTAR GAMBAR	xiii
le	BAB I PENDAHULUAN	
gg	1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
di	1.2 Rumusan Masalah	3
m	1.3 Batasan Penelitian	4
N	1.4 Tujuan Penelitian	4
m	1.5 Manfaat Penelitian	4
N	1.6 Sistematika Penulisan	5
bi	BAB II TINJAUAN LITERATUR	
p	2.1 Pendahuluan	6
	2.2 Kajian Literatur	6
	2.3 Rangkuman	10
	BAB III METODE PENELITIAN	

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

3.1 Pendahuluan	11
3.2 Karangka Penelitian	11
3.3 Tinjauan Literatur	12
3.4 Analisis Pra Penelitian	12
3.5 Pengumpulan Data	13
3.6 Pra Proses Data	13
3.7 Olah Data	14
3.8 Pengembangan Model CNN	15
3.9 Pelatihan Model Dan Evaluasi	15
3.10 Optimasi Model Mobilnet	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	17
4.1.1 Pengumpulan Data	17
4.1.2 Pra Proses Data	22
4.1.3 Pengolahan Data	24
4.1.4 Pengembangan Model (CNN)	25
4.1.5 Pengujian Dan Evaluasi Model	36
4.1.6 Pengembangan Aplikasi	39
4.1.7 Uji Coba Lapangan	46
4.2 Pembahasan	48
4.2.1 Pengujian dengan (CNN)	48
4.2.2 Pengujian Dengan MobilnetV2	49
4.1.3 Perbandingan Dengan Mobilnet Base Model	50

BAB V PENUTUP



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Karangka Penelitian	17
Gambar 4.1 Pepaya Busuk (<i>Overripe</i>)	19
Gambar 4.2 Pepaya Matang (<i>Ripe</i>)	20
Gambar 4.3 Pepaya Setengah Matang (<i>Semi Ripe</i>)	21
Gambar 4.4 <i>Pepaya Mentah (Unripe)</i>	22
Gambar 4.5 Arsitektur MobilnetV2	26
Gambar 4.6 Grafik Matrix	38
Gambar 4.7 Logo Aplikasi	41
Gambar 4.8 Tampilan Aplikasi	42
Gambar 4.9 Halaman Utama Dan Beberapa Fitur	43
Gambar 4.10 Tampilan Menu Deteksi Dan Detail	44
Gambar 4.11 Tampilan Menu History	45
Gambar 4.12 Tampilan Menu Info	46
Gambar 4.13 Proses Deteksi	47
Gambar 4.14 Hasil Deteksi	47