

021/FKOM-UNIKU/SKRIPSI/IV/2026

**IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI JENIS
TANAMAN MANGGA BERDASARKAN CITRA DAUN**

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1**



Oleh

Moch Irfan Ridwanul Hakim

20220820097

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KUNINGAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI JENIS TANAMAN MANGGA
BERDASARKAN CITRA DAUN

Disusun Oleh

Moch Irfan Ridwanul Hakim

20220820097

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi/Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Kamis

Tanggal Bulan Tahun : 18 Desember 2025

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Rio Priantama, M.T.I.

NIK. 41038101346



Siti Maesvaroh, M.Kom

NIK. 41038111387

Mengetahui / Mengesahkan :
Kepala Program Studi Teknik Informatika S1,



Yati Nurhayati M.Kom

NIK. 41038091290

LEMBAR PENGUJIAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI JENIS TANAMAN MANGGA
BERDASARKAN CITRA DAUN

Disusun Oleh

Moch Irfan Ridwanul Hakim

20220820097

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Kamis

Tanggal : 18 Desember 2025

DOSEN PENGUJI :

Penguji I



Siti Maesvaroh, M.Kom

NIK. 41038111387

Penguji II



Yati Nurhavati M.Kom

NIK. 41038091290

Penguji III



Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom

NIK. 410104890158

Mengetahui/Mengesahkan

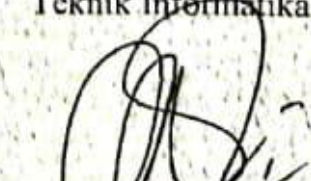


Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng

NIK. 41038101348

Kepala Program Studi
Teknik Informatika S1



Yati Nurhavati M.Kom

NIK. 41038091290

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moch Irfan Ridwanul Hakim
NIM : 20220820097
Tempat, Tanggal lahir : Majalengka, 14 Juni 2003
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi / Tugas Akhir** dengan judul sebagai berikut :

Judul : Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk
Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Berdasarkan Citra Daun

Dosen Pembimbing 1 : Rio Priantama, M.T.I

Dosen Pembimbing 2 : Siti Maesyaroh, M.Kom

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 18 November 2025

Yang menyatakan,



Moch Irfan Ridwanul Hakim
NIM. 20220820097

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Berdasarkan Citra Daun beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 18 November 2025

Yang membuat pernyataan,

The image shows a handwritten signature in black ink over a rectangular official stamp. The stamp is yellow with a red border and contains the text 'Moch Irfan Ridwanul Hakim' and 'NIM. 20220820097'. There is also a red circular stamp with a white 'X' in the center, partially overlapping the yellow stamp.

Moch Irfan Ridwanul Hakim

NIM. 20220820097

MOTTO dan PERSEMBAHAN

MOTTO

“Perjuangan adalah proses sunyi yang hanya dipahami oleh mereka yang menjalaninya”

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan dengan penuh ketulusan kepada orang-orang yang menjadi alasan saya untuk terus melangkah, belajar dan berproses hingga titik ini :

1. Allah SWT, atas segala kemudahan, ilmu dan kekuatan yang diberikan di setiap tahapan penyusunan skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua Tercinta: Bapak Tatan Sumirta dan Ibu Juju Juhaeriyah, terima kasih atas kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang tak pernah putus. Setiap lelah yang disembunyikan di balik senyum serta setiap harapan yang dipanjatkan dalam doa menjadi kekuatan terbesar dalam perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini. Kalian telah mendidik, membimbing, dan mengajarkan arti ketekunan serta keikhlasan dalam setiap langkah kehidupan. Semoga karya ini menjadi salah satu bentuk bakti yang membanggakan bagi kalian.
3. Resa Sulastri, terima kasih telah menjadi orang pertama yang memercayai setiap visi dan cita-cita yang saya bangun, bahkan ketika jalan untuk mencapainya terasa panjang dan menantang. Dukungan yang kamu berikan bukanlah sekadar dorongan semangat, melainkan bentuk kepercayaan yang mendalam terhadap potensi diri saya. Kamu adalah sosok yang terus mendorong saya untuk tidak pernah berhenti belajar dan selalu memandang masa depan dengan optimis. Keberhasilan dalam menuntaskan studi ini adalah bukti nyata bahwa dengan keyakinan yang kamu tanamkan dan segala target dapat tercapai.
4. Almamater dan Rekan Seperjuangan, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang telah membentuk saya hingga sampai pada tahap ini.

Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Berdasarkan Citra Daun

Moch Irfan Ridwanul Hakim¹, Rio Priantama², Siti Maesyaroh³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20220820097@uniku.ac.id, rio.priantama@uniku.ac.id,
siti.maesyaroh@uniku.ac.id

Abstrak

Klasifikasi jenis tanaman mangga berdasarkan citra daun merupakan langkah penting dalam membantu pemilik toko dan konsumen dalam mengenali varietas mangga secara cepat dan akurat. Permasalahan utama sering muncul adalah kesulitan dalam membedakan jenis mangga pada tahap pembibitan karena kemiripan daun antar varietas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi jenis tanaman mangga dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan arsitektur MobileNetV2. Dataset yang digunakan terdiri dari tiga kelas daun mangga yaitu Arumanis, Cengkir dan Lalijiwo dengan pembagian data sebesar 80% untuk pelatihan, 10% untuk validasi dan 10% untuk pengujian. Pelatihan model dilakukan menggunakan TensorFlow pada platform Jupyter Notebook dengan optimizer Adam, batch size 32, learning rate 0.0001 dan epoch 50. Model yang dilatih kemudian dikonversi ke format TensorFlow Lite dan diimplementasikan pada aplikasi Android berbasis Kotlin. Hasil pengujian menunjukkan akurasi data uji sebesar 90%, dengan nilai kepuasan pengguna berdasarkan User Acceptance Test (UAT) sebesar 90,8% yang dikategorikan sangat layak.

Kata Kunci : *Convolutional Neural Network (CNN), MobileNetV2, TensorFlow Lite, Android, Tanaman Mangga.*

Implementation Of A Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm For Classifying Mango Plant Species Based On Leaf Images

Moch Irfan Ridwanul Hakim¹, Rio Priantama², Siti Maesyaroh³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20220820097@uniku.ac.id, rio.priantama@uniku.ac.id,
siti.maesyaroh@uniku.ac.id

Abstract

The classification of mango plant species based on leaf images plays a vital role in helping nursery owners and consumers identify mango varieties quickly and accurately. However, the main challenge lies in distinguishing mango varieties at the seedling stage due to the morphological similarities of their leaves. This study aims to develop a mango plant classification system using the Convolutional Neural Network (CNN) method with the MobileNetV2 architecture. The dataset used consists of three classes of mango leaves Arumanis, Cengkir, and Lalijiwo divided into 80% training data, 10% validation data, and 10% testing data. Model training was conducted using TensorFlow on the Jupyter Notebook platform with the Adam optimizer, a batch size of 32, a learning rate of 0.0001, and 50 epochs. The trained model was then converted into TensorFlow Lite format and implemented in an Android application developed using Kotlin. The testing results showed an accuracy of 90% on test data, while the User Acceptance Test (UAT) achieved a user satisfaction score of 90.8%, categorized as highly feasible. Overall, the developed system demonstrates the potential to facilitate accurate and efficient identification of mango varieties through mobile-based image classification.

Kata Kunci : *Convolutional Neural Network (CNN), MobileNetV2, TensorFlow Lite, Android, Mango Plant.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Berdasarkan Citra Daun”**.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga proposal dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
2. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bapak Rio Priantama, M.T.I selaku Pembimbing I yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
4. Ibu Siti Maesyaroh, M.Kom, selaku Pembimbing 2 dan Dosen Pembimbing Akademik yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.

5. Orang tua yang telah memberikan do'a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.
6. Pak Yana Agustiana selaku Pemilik Toko Bibit dan Bunga Hikmah Tani Kadugede.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari bahwa masih terdapat keterbatasan baik dalam pengetahuan, pengalaman, maupun kemampuan dalam menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian ini. Berbagai masukan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak telah memberikan kontribusi yang sangat berarti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, arahan dan dorongan selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 18 November 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINALITAS	
MOTTO dan PERSEMBAHAN	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Pertanyaan Penelitian	6
1.8 Hipotesis Penelitian.....	6
1.9 Metodologi Penelitian	6
1.9.1 Metode Pengumpulan Data.....	7
1.9.2 Metode Pengembangan Sistem.....	9
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah.....	11
1.10 Jadwal Penelitian.....	17
1.11 Sistematika Penelitian	18
BAB II LANDASAN TEORI	19
2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (Relevan Theories)	19
2.1.1 Tanaman Mangga	19
2.1.2 Citra Digital	20

2.1.3 Aplikasi.....	21
2.1.4 Android.....	21
2.1.5 Deep Learning.....	22
2.1.6 Convolutional Neural Network (CNN).....	23
2.1.7 Mobile Net V2	26
2.1.8 TensorFlow	27
2.1.9 TFLite	27
2.1.10 Rapid Application Development	27
2.1.11 Confusion Matrix.....	29
2.1.12 Bahasa Pemrograman	30
2.1.13 Tools Perancangan.....	32
2.1.14 Tools Perangkat Lunak	38
2.1.15 Pengujian Sistem.....	40
2.2 Penelitian Sebelumnya (<i>Previous Work</i>).....	43
2.3 Kerangka Teoritis (<i>Theoretical Framework</i>)	47
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	48
3.1 Analisis Sistem (<i>System Analysis</i>).....	48
3.1.1 Analisis Masalah.....	48
3.1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional	49
3.1.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	49
3.1.4 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	50
3.1.5 Analisis Sistem Usulan	51
3.1.6 Analisis Penyelesaian Masalah.....	52
3.2 Perancangan Sistem (<i>System Design</i>).....	70
3.2.1 Use Case Diagram	70
3.2.2 Skenario Use Case Diagram	70
3.2.3 Activity Diagram	73
3.2.4 Class Diagram.....	75
3.2.5 Sequence Diagram	77
3.3 Perancangan Antarmuka (<i>Interface Design</i>)	78
3.3.1 Perancangan Desain Antarmuka Menu.....	78
3.3.2 Perancangan Desain Antarmuka Hasil Klasifikasi	79

3.3.3 Perancangan Desain Antarmuka Menu Informasi	81
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	82
4.1 Implementasi (<i>Implementation</i>)	82
4.1.1 Implementasi Antar Muka	82
4.1.2 Implementasi Model	88
4.2 Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>)	94
4.2.1 Pengujian Black Box	94
4.2.2 Pengujian White Box	96
4.2.3 Pengujian Confusion Matrix	102
4.2.4 Pengujian Klasifikasi	106
4.2.5 Pengujian User Acceptance Test (UAT)	111
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	112
5.1 Simpulan (<i>Conclusion</i>)	112
5.2 Saran (<i>Suggestion</i>)	113
DAFTAR PUSTAKA	114
Lampiran (<i>Appendices</i>)	117
Riwayat Hidup (<i>Curriculum Vitae</i>)	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kegiatan wawancara dengan narasumber	8
Gambar 1.2 Model Rapid Application Development (RAD) (Sumber ; (Nuku et al., 2020))	9
Gambar 1.3 Alur penyelesaian Masalah	12
Gambar 1.4 Arsitektur Convolutional Neural Network (Sumber :(Wibowo & Allaam, 2021))	14
Gambar 1.5 (kiri) Confusion Matrix, (kanan) Rumus metrics di Classification Report Sumber : ((Wibowo & Allaam, 2021))	15
Gambar 2. 1 Arsitektur CNN (Sumber : (Wibowo & Allaam, 2021)).....	23
Gambar 2. 2 Gambaran Operasi Konvolusi (Sumber : (Azmi et al., 2023)).....	24
Gambar 2. 3 Max – Poling (Sumber : (Azmi et al., 2023)).....	25
Gambar 2. 4 Fully Connected Layer (Sumber : (Azmi et al., 2023))	26
Gambar 2. 5 Model Rapid Application Development (RAD) (Sumber ; (Nuku et al., 2020))	28
Gambar 2. 6 (kiri) Confusion Matrix, (kanan) Rumus metrics di Classification Report (Sumber : (Wibowo & Allaam, 2021))	29
Gambar 3. 1 Rich Picture Sistem yang Berjalan.....	50
Gambar 3. 2 Rich Picture Sistem Usulan.....	51
Gambar 3. 2 Flowchart Proses Klasifikasi Dataset.....	53
Gambar 3. 3 Flowchart algoritma CNN (Sumber : (Yati et al., 2023))	56
Gambar 3. 4 Citra RGB dari input gambar	58
Gambar 3. 5 Convolution Layer.....	59
Gambar 3. 6 Matriks chanel RGB.....	60
Gambar 3. 7 Filter 3x3	60
Gambar 3. 8 Proses max pooling	67
Gambar 3. 10 Use Case Diagram.....	70
Gambar 3. 11 Activity Diagram Kamera	74
Gambar 3. 12 Activity Diagram Menu Informasi.....	75
Gambar 3. 13 Class Diagram	76
Gambar 3. 14 Sequence Diagram Kamera	77
Gambar 3. 15 Sequence Diagram Menu Informasi.....	77
Gambar 3. 16 Desain antarmuka Memilih Menu	78

Gambar 3. 17 Desain antarmuka Hasil Klasifikasi	80
Gambar 3. 18 Desain antarmuka Menu Informasi	81
Gambar 4. 1 Antarmuka Menu.....	83
Gambar 4. 2 Antarmuka Hasil Klasifikasi Arumanis	84
Gambar 4. 3 Antarmuka Hasil Klasifikasi Cengkir	85
Gambar 4. 4 Antarmuka Hasil Klasifikasi Lalijiwo.....	86
Gambar 4. 5 Antarmuka Informasi	87
Gambar 4. 6 Folder Dataset	88
Gambar 4. 7 Folder Pembagian Dataset.....	88
Gambar 4. 8 Augmentasi Dataset.....	89
Gambar 4. 9 Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN).....	90
Gambar 4. 10 Kode Feature Extraction.....	90
Gambar 4. 11 Kode Lapisan Konvolusi dan ReLu	90
Gambar 4. 12 Kode Flattening.....	91
Gambar 4. 13 Kode Fully Connected.....	91
Gambar 4. 14 Kode Softmax.....	92
Gambar 4. 15 Kode Traning.....	92
Gambar 4. 16 Train_Accuracy dan Val_Accuracy	93
Gambar 4. 17 Loss dan Val_Loss	93
Gambar 4. 15 Flowgraph Diagram Pengujian White Box pada fungsi Klasifikasi Gambar.....	100
Gambar 4. 16 Confusion Matrix	102
Gambar 4. 17 Clasification Report.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian.....	17
Tabel 2. 1 Simbol Flowchart (Sumber : (Tarsini & Anggraeni, 2024)).....	33
Tabel 2. 2 Simbol Usecase Diagram (Sumber : (Noviantoro et al., 2022))	35
Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram (Sumber : (Noviantoro et al., 2022))	36
Tabel 2. 4 Simbol Class Diagram (Sumber : (Noviantoro et al., 2022)).....	37
Tabel 2. 5 Simbol Class Diagram (Sumber : (Noviantoro et al., 2022)).....	38
Tabel 2. 6 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	43
Tabel 3. 1 Proses Klasifikasi Dataset.....	54
Tabel 3. 2 Pembagian Dataset.....	55
Tabel 3. 3 Skenario Use Case Mengambil Gambar Realtime.....	71
Tabel 3. 4 Skenario Use Case Melihat Informasi	73
Tabel 3. 5 Keterangan desain antarmuka menu	79
Tabel 3. 6 Keterangan desain antarmuka Hasil Klasifikasi	80
Tabel 3. 7 Keterangan desain antarmuka Menu Informasi	81
Tabel 4. 1 Tabel pengujian Black Box.....	95
Tabel 4. 2 Kode program pengujian White Box	97
Tabel 4. 3 Tabel Bobot Nilai Jawaban	109
Tabel 4. 4 Tabel Data Jawaban Pengujian	110
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Pengujian	111

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Curiculume Vitae CV;
- Lampiran 2. SK Judul dan Pembimbing;
- Lampiran 3. Kartu Bimbingan;
- Lampiran 4. Kartu Mengikuti Seminar SUP;
- Lampiran 5. Lembar Revisi SUP;
- Lampiran 6. Kartu Mengikuti Seminar SHP;
- Lampiran 7. Lembar Revisi SHP;
- Lampiran 8. Lembar Revisi Sidang;
- Lampiran 9. Submit Jurnal;
- Lampiran 10. Hasil Cek Turnitin;
- Lampiran 11. Data Hasil Observasi;
- Lampiran 12. Data Hasil Penelitian;
- Lampiran 13. Lampiran Hasil Pengujian UAT;