

**KLASIFIKASI CITRA BIJI KOPI ARABIKA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK* (CNN)**



PUTRI ZAHRA HANIFAH  
1910651066

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2024**

**TUGAS AKHIR**

**KLASIFIKASI CITRA BIJI KOPI ARABIKA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK* (CNN)**

Disusun untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan Program  
Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



PUTRI ZAHRA HANIFAH  
1910651066

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2024**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Zahra Hanifah

NIM : 1910651096

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “Klasifikasi Citra Biji Kopi Arabika Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)” adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jember, 30 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Putri Zahra Hanifah

NIM. 1910651066

**HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR**

**KLASIFIKASI CITRA BIJI KOPI ARABIKA**  
**MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL***  
***NEURAL NETWORK* (CNN)**

**Oleh:**

**Putri Zahra Hanifah**

**1910651066**

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar

Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

**Disetujui oleh,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Agung Nilogiri, S.T., M.Kom**  
**NIDN. 0030037701**

**Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom**  
**NIDN. 0722108105**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KLASIFIKASI CITRA BIJI KOPI ARABIKA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK* (CNN)**

Oleh:

**Putri Zahra Hanifah**

**1910651066**

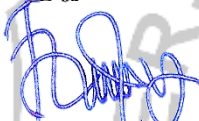
Telah mempertanggungjawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir Tanggal 30 Bulan Juli Tahun 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelas Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Dosen Penguji :  
Penguji I



Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs  
NIDN. 0629018601

Penguji II



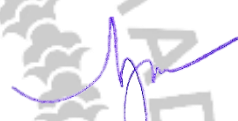
Qurrota A'yun, M.Pd  
NIDN. 0703069002

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



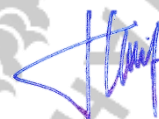
Dr. Ir. Muhtar S.T., M.T., IPM  
NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing:  
Pembimbing I



Agung Nilogiri, S.T., M.Kom  
NIDN. 0030037701

Pembimbing II



Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom  
NIDN. 0722108105

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



Rosita Yanuarti S.Kom., M.Cs  
NIDN. 0629018601

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai rahmat anugerah dan karunia yang luar biasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“KLASIFIKASI CITRA BIJI KOPI ARABIKA MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*”** Tugas akhir ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Agung Nilogiri selaku pembimbing pertama dan Bapak Hardian Oktavianto selaku pembimbing kedua atas segala perhatian dan bimbingan serta arahan-arahan yang diberikan kepada penulis dalam upaya menyelesaikan tugas akhir ini.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Muhtar selaku Dekan Fakultas Teknik, atas kesediannya penulis belajar di Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember. Sebagai manusia biasa penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Makadari itu penulis memohon maaf sebesar – besarnya. Tugas akhir ini diajukan guna memenuhi ujian akhir Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Demikian kata pengantar dari penulis, Semoga dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

## DAFTAR ISI

<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Klasifikasi.....	6
2.2 Pengolahan Citra Digital (Image processing).....	7
2.3 Jenis Citra .....	8
2.4 Biji Kopi.....	12
2.5 Deep learning .....	14
2.6 Convolutional Neural Network (CNN).....	15
2.7 Penelitian Terkait.....	18
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Literature Review .....	23
3.2 Research Gap .....	25
3.3 Akuisisi Citra Dataset Kopi .....	25
3.4 Pre – Processing .....	27
3.5 Penerapan Klasifikasi .....	31
3.6 Rancangan Pengujian .....	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Hasil Pengujian 1 .....	36

4.2 Hasil Pengujian 2 .....	39
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>47</b>
<b><i>CURRICULUM VITAE</i></b> .....	<b>48</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biji kopi arabika proses (a.)inoculant, (b.)anaerob, dan (c.)classik .	13
Gambar 2. 2 Ilustrasi arsitektur CNN .....	16
Gambar 2. 3 Ilustrasi <i>Max pooling</i> dan <i>Everage Pooling</i> .....	17
Gambar 3. 1 Tahapan metodologi penelitian .....	23
Gambar 3. 2 Raw dataset (a)inoculant, (b)anaerob, dan (c)classik.....	26
Gambar 3. 3 flowchart prepossing .....	27
Gambar 3. 4 Citra <i>grayscale</i> (a) Inoculant, (b) Anaerob (c) Classik.....	28
Gambar 3. 5 Gamber sample dataset yang telah di rename .....	30
Gambar3.5. 1 Proses metode CNN 2 <i>layer</i> .....	31
Gambar3.5. 2 Proses metode <i>Alexnet</i> 4096.....	32
Gambar3.5. 3 Proses metode <i>LeNet</i> .....	33
Gambar 4. 1 (a)Akurasi, (b)Loss, dan (c)Lama Training .....	37
Gambar 4. 2 (a)Akurasi, (b)Loss, dan (c)Lama Training .....	38
Gambar 4. 3 (a)Akurasi, (b)Loss, dan (c)Lama Training .....	39
Gambar 4. 4 (a)Akurasi, (b)Loss, dan (c)Lama Training .....	40
Gambar 4. 5 (a)Akurasi, (b)Loss, dan (c)Lama Training .....	41
Gambar 4. 6 (a)Akurasi, (b)Loss, dan (c)Lama Training .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terkait .....	18
Tabel 3. 1 Raw Dataset .....	26
Tabel 3. 2 Hasil <i>crop</i> dataset.....	28
Tabel 3. 3 Hasil <i>resize</i> dataset.....	29
Tabel 3. 4 Pengujian 1 dengan <i>epoch</i> 100.....	35
Tabel 3. 5 Pengujian 2 dengan <i>epoch</i> 200.....	35