

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI
BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK
DENGAN MODEL VGG16
SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA**

Oleh

Edriansyah Nurfandi
207064516029



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2024**

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI
BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK
DENGAN MODEL VGG16**

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Informatika dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Edriansyah Nurfandi

207064516029



**PROGRAM STUDI INFOMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN
CITRA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL
VGG16**



Dosen Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agus'.

Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom

Dosen Pembimbing 2

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ahmad Rifqi'.

Ahmad Rifqi, S.Kom, MMSI

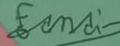
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bilamana di kemudian hari ditemukan bahwa karya tulis ini menyalahi peraturan yang ada berkaitan etika dan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Yang Menyatakan

Nama : Edriansyah Nurfandi

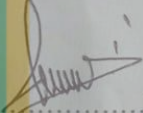
NIM : 207064516029

Tanda Tangan : 

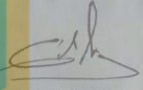
Tanggal : 27 Agustus 2024

Mengetahui

Pembimbing I : Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom


(.....)

Pembimbing II : Ahmad Rifqi, S.Kom, MMSI


(.....)



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL VGG16

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 Agustus 2024



Edriansyah Nurfandi

207064516029

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Edriansyah Nurfandi
NPM : 207064516029
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 21 Agustus 2024




JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN
CITRA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL
VGG16**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**COFFEE BEAN QUALITY CLASSIFICATION BASED ON
BEAN IMAGES USING CONVOLUTION NEURAL
NETWORK ALGORITHM WITH VGG16 MODEL**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 30 agustus 2024	TGL : 30 agustus 2024	TGL : 30 agustus 2024
		

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : *Edriansyah Nurfandi*
NPM : *207064516029*
Fakultas/Akademi : *Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika*
Program Studi : *Informatika*
Tanggal Sidang : *21 Agustus 2024*

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN
CIPTA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL
VGG16**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**COFFEE BEAN QUALITY CLASSIFICATION BASED ON
BEAN IMAGES USING CONVOLUTION NEURAL
NETWORK ALGORITHM WITH VGG16 MODEL**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 2	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 30 agustus 2024	TGL : 30 agustus 2024	TGL : 30 agustus 2024
		

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN
CITRA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL
VGG16**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diajukan pada Sidang Review Akhir Semester Genap 2023/2024 pada tanggal 29 Bulan Agustus Tahun 2024

Dosen Pembimbing 1



Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0110087503

Dosen Pembimbing 2



Ahmad Ridqi, S.Kom, MM/1
NIDN. 0126062104

Ketua Program Studi



Ratih Titi Komala Sari, ST, MM, MM/1
NIDN. 0103150850

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA**

**KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI
BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK
DENGAN MODEL VGG16**

Oleh:
Edriansyah Nurfandi
207064516029

Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Disetujui pada tanggal: tanggal Agustus 2024

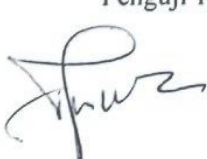
Pembimbing 1 Pembimbing 2

Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom NIDN. 0310087503
Ahmad Rifqi, S.Kom, MMSI NIDN. 0326068104

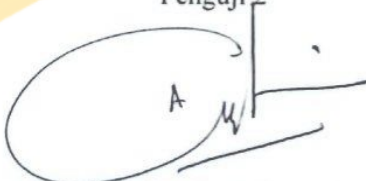


Penguji 1



Mohammad Iwan Wahyuddin ST., MT
NIDN. 0318047004

Penguji 2



Dr. Andrianingsih, S.Kom., MMSI.
NIDN. 0303097902

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI

**BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK**

DENGAN MODEL VGG16

Oleh:

Edriansyah Nurfandi

207064516029

Program Studi Informatika

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Disetujui pada tanggal: tanggal Agustus 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom

NIDN. 0310087503

Ahmad Rifqi, S.Kom, MMSI

NIDN. 0326068104

Penguji 1

Penguji 2

Mohammad Iwan Wahyuddin ST., MT

NIDN. 0318047004

Dr. Andrianingsih, S.Kom., MMSI.

NIDN. 0303097902

KATA PENGANTAR

Terima kasih, Allah (SWT), untuk semua cara di mana rahmat dan nikmat Anda sudah membuat hidup hamba-hamba-Nya lebih mudah. Atas bantuan beliau, skripsi ini bisa diselesaikan tepat waktu untuk memenuhi kriteria kelulusan Program Studi S1 Informatika tentang “KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL VGG16” Sampaikan salam dan shalawatmu kepada Nabi besar Muhammad SAW. Skripsi ini mengikuti sistematika yang sesuai yang sudah digariskan pada Program Studi Informatika Universitas Nasional.

Saya ucapkan banyak terima kasih pada orang-orang yang sudah membantu selama penulisan skripsi ini, terutama orang tua saya yang selalu ada apa pun yang terjadi, dan juga pembimbing saya, Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom. dan Ahmad Rifqi, S.Kom, MMSI yang dengan sabar membantu penulis sepanjang jalan, memungkinkan untuk menyelesaikan tesis yang kuat, dan ucapkan terima kasih pada:

1. Yth. Dr, El Amry Bermawi Putera, M.A. selaku Rektor Universitas Nasional.
2. Yth. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom.. selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional
3. Yth. Ratih Titi Komala Sari, ST., MM., MMSI. selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Seluruh jajaran dosen Program Studi Informatika Universitas Nasional yang sudah mengajar dan memberikan ilmu pengetahuannya selama perkuliahan yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu
5. Orang Tua serta keluarga yang selalu memberi kasih sayang, semangat dan doa untuk menyelesaikan pendidikan ini.
6. Kepada Siti Dwi Rizka Pangestu S.Iikom yang selalu memberi support pada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Kepada teman - teman seangkatan saya yaitu, Wawan, Rifky, Alfie, Rizky Maulana, Ronnan Haikal, Yoga Aditya, Bima, Arizka, Muhammad Hibatullah yang telah membantu dan mendukung.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak.

Jakarta, 23 Agustus 2024



Edriansyah Nurfandi



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edriansyah Nurfandi

NIM : 207064516029

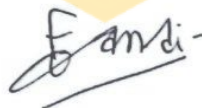
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

KLASIFIKASI KUALITAS BIJI KOPI BERDASARKAN CITRA BIJI MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN MODEL VGG16 Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak ini Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pasir minggu

Pada tanggal : 29 Agustus 2024

Yang menyatakan



(Edriansyah Nurfandi)

ABSTRAK

Industri kopi global terus berkembang, mendorong kebutuhan akan metode klasifikasi kualitas biji kopi yang akurat dan efisien. Penilaian kualitas secara manual sering kali memakan waktu dan rentan terhadap bias, sehingga memicu pengembangan sistem klasifikasi otomatis. Penelitian ini bertujuan membangun model klasifikasi kualitas biji kopi berdasarkan citra biji menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan model VGG16. Data citra biji kopi dikumpulkan dan diberi label kualitas (baik, sedang, buruk). Model CNN VGG16 dimodifikasi dan dilatih menggunakan data citra tersebut. Kinerja model dievaluasi berdasarkan akurasi, presisi, dan recall dalam mengklasifikasikan kualitas biji kopi. Hasil menunjukkan bahwa model CNN VGG16 yang dimodifikasi mencapai akurasi klasifikasi sebesar 90%. Performa model ini lebih unggul dibandingkan metode klasifikasi tradisional. Penelitian ini menunjukkan bahwa model CNN VGG16 yang dimodifikasi dapat menjadi alat yang efektif untuk klasifikasi kualitas biji kopi secara otomatis dan akurat. Model ini berpotensi diterapkan dalam industri kopi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk.

Kata Kunci: Klasifikasi Kualitas Biji Kopi, Citra Biji, Convolutional Neural Network, VGG16, Deep Learning



ABSTRACT

The global coffee industry continues to grow, driving the need for accurate and efficient coffee bean quality classification methods. Manual quality assessment is often time-consuming and prone to bias, thus triggering the development of automated classification systems. This research aims to build a coffee bean quality classification model based on bean images using Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with VGG16 model. Coffee bean image data is collected and labeled with quality (good, medium, bad). The CNN VGG16 model was modified and trained using the image data. The performance of the model was evaluated based on accuracy, precision, and recall in classifying coffee bean quality. The results showed that the modified CNN VGG16 model achieved a classification accuracy of 90%. The performance of this model is superior to traditional classification methods. This research shows that the modified CNN VGG16 model can be an effective tool for automatic and accurate classification of coffee bean quality. This model has the potential to be applied in the coffee industry to improve efficiency and product quality.

Keywords: Coffee Bean Quality Classification, Bean Image, Convolutional Neural Network, VGG16, Deep Learning



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DI REVISI...iv	
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DI REVISI...v	
LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Kontribusi Masalah.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Penelitian Terdahulu	3
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Kopi.....	6
2.2.2 Kandungan Gizi kopi	7

2.2.3	Arabika	7
2.2.4	Robusta.....	7
2.2.5	Convolutional Neural Network (CNN)	8
2.2.6	Visual Geometry Group-16 Weight Layer (VGG16)	9
2.2.7	Klasifikasi	9
BAB III.....		10
METODOLOGI PENELITIAN		10
3.1	Lokasi Penelitian	10
3.2	Waktu Penelitian	10
3.3	Penentuan Subjek Penelitian.....	11
3.4	Fokus Penelitian	11
3.5	Tahapan Penelitian.....	12
3.5.1	Studi Literatur.....	12
3.5.2	Pengumpulan Data	12
3.5.3	Algoritma Penelitian.....	13
3.6	Sistem yang Dibangun.....	13
3.7	Mencari Dataset.....	14
3.7.1	Preprocessing.....	14
3.7.2	Augmentasi.....	14
3.7.3	Grayscale.....	15
3.8	Pembagian Data	15
3.8.1	Pelatihan Model	15
3.8.2	Konstruksi Model CNN berdasarkan Kontruksi VGG-16.....	15
3.8.3	Pengujian Dan Evaluasi Model	15
3.8.4	Hasil Prediksi	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		16
4.1	Implementasi Algoritma CNN Berbasis VGG 16	16
4.2	Pengujian Sistem	21
4.2.1	Augmentasi	22
4.2.2	Grayscale.....	22
4.2.3	Membangun arsitektur Model.....	22
4.2.4	Hasil training	24

4.2.5	Evaluasi	26
4.2.6	Confusion Matrix	26
4.2.7	Hasil Pengujian.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....		31
LAMPIRAN.....		33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Algoritma CNN	8
Gambar 2. 2 Model Vgg-16	9
Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian.....	12
Gambar 3. 2 Diagram Alur Pelatihan	13
Gambar 3. 3 Jumlah Dataset.....	14
Gambar 4. 1 Hasil Augmentasi	22
Gambar 4. 2 Grayscale	22
Gambar 4. 3 Grafik accuracy.....	25
Gambar 4. 4 Grafik loss.....	25
Gambar 4. 5 Confusion Matrix.....	26
Gambar 4. 6 precision, recall, f1-score.....	27
Gambar 4. 7 Hasil pertama	27
Gambar 4. 8 Hasil ke dua	28



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	3
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	10
Tabel 4. 1 Implementasi Algoritma.....	16
Tabel 4. 2 Hyperparameter.....	22
Tabel 4. 3 Hasil Training	24



