

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI CITRA PADA RAS KUCING MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***



AULIA MUHAMMAD FERNANDA

2010651166

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI CITRA PADA RAS KUCING MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

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



AULIA MUHAMMAD FERNANDA
2010651166

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

2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Muhammad Fernanda

NIM : 2010651166

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “**KLASIFIKASI CITRA PADA RAS KUCING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**” 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, 22 Juli 2024



Aulia Muhammad Fernanda

2010651166

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR
KLASIFIKASI CITRA PADA RAS KUCING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Oleh :

Aulia Muhammad Fernanda

2010651166


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



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

Pembimbing II



Luluk Handayani, S.Si., M.Si.
NIDN. 0725108003

LEMBAR PENGESAHAN

**KLASIFIKASI CITRA PADA RAS KUCING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Oleh:

Aulia Muhamamad Fernanda

2010651166

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir Tanggal 22 Bulan Juli Tahun 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

**Dosen Pembimbing:
Pembimbing I**



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

**Dosen Penguji:
Penguji I**



Svarif Hidayatullah, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0723049203

**Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknik**



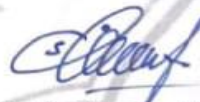
Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

**Dosen Pembimbing:
Pembimbing II**



Luluk Handavani, S.Si., M.Si.
NIDN. 0725108003

**Dosen Penguji:
Penguji II**



Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si
NIDN. 0731108903

**Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Informatika**



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

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya”.

(QS. Al - Baqarah: 286)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”.

(QS. Al - Insyirah: 5)

لَا تَحْزَنْ إِنَّ اللَّهَ مَعَنَا

“Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita”

(QS. At – Taubah: 40)



PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Atas segala upaya, bimbingan, dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala segala ridho, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan segala urusan dalam menyusun laporan Tugas Akhir dan diberikan kesempatan mendapatkan gelar Sarjana Komputer.
2. Dua orang paling berjasa dalam hidup saya. Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan dan memberikan dukungannya bagi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Bapak Agung Nilogiri, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dari awal sampai akhir dengan penuh kesabaran sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Luluk Handayani, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dari awal sampai akhir dengan penuh kesabaran sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
7. Bapak Syarif Hidayatullah, S.Kom., M.Kom selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penelitian ini.
8. Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun dalam penelitian ini.

ABSTRAK

Fernanda, Aulia Muhammad. 2024. Klasifikasi Citra Pada Ras Kucing Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Tugas Akhir. Program Sarjana. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Muhammadiyah Jember.

Pembimbing: (1) Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.; (2) Luluk Handayani, S.Si., M.Si

Kucing adalah salah satu hewan peliharaan yang banyak dipelihara manusia untuk mengusir kebosanan dan sebagai teman bermain. Sebagai mamalia dari keluarga *Felidae*, kucing dikenal sebagai hewan yang aktif, mandiri, penyayang, dan setia. Di dunia, terdapat 315 ras kucing, dan di Indonesia, beberapa ras yang umum adalah Persia, *Maine Coon*, *Bengal*, *Sphynx*, *American Shorthair*, *Domestic Shorthair*, *Siamese*, dan *Ragdoll*. Namun, keberagaman ras kucing ini sering membuat pecinta kucing kesulitan dalam memilih ras yang cocok. Untuk mengatasi kesulitan ini, teknologi pengolahan citra seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat digunakan untuk mengklasifikasikan gambar kucing berdasarkan rasnya. Dalam penelitian ini menggunakan arsitektur VGG-16 dari CNN untuk mengklasifikasikan lima ras kucing yaitu: *Bengal*, *Domestic Shorthair*, *Maine Coon*, *Ragdoll*, dan *Siamese*. Dalam penelitian ini menghasilkan akurasi keseluruhan sebesar 75%. Akurasi per kelas untuk kelas *Bengal* adalah 94%, *Maine Coon* 93%, *Ragdoll* 89%, *Domestic Shorthair* 86%, dan *Siamese* 85%. Presisi per kelas mencapai 88% untuk *Bengal*, 78% untuk *Maine Coon*, 77% untuk *Siamese* 76% untuk *Ragdoll*, dan 59% untuk *Domestic Shorthair*. Sedangkan *recall* per kelas adalah 95% untuk *Maine Coon*, 83% untuk *Bengal*, 76% untuk *Domestic Shorthair*, 76% untuk *Ragdoll*, dan 48% untuk *Siamese*.

Kata Kunci: ras, kucing, *Convolutional Neural Network*, *VGG-16*.

ABSTRACT

Fernanda, Aulia Muhammad. 2024. Image Classification of Cat Breeds Using Convolutional Neural Network Method. Tugas Akhir. Program Sarjana. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Muhammadiyah Jember.

Pembimbing: (1) Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.; (2) Luluk Handayani, S.Si., M.Si

Cats are one of the pets that many humans keep to chase away boredom and as playmates. As mammals of the Felidae family, cats are known to be active, independent, affectionate and loyal. In the world, there are 315 cat breeds, and in Indonesia, some common breeds are Persian, Maine Coon, Bengal, Sphynx, American Shorthair, Domestic Shorthair, Siamese, and Ragdoll. However, this diversity of cat breeds often makes it difficult for cat lovers to choose a suitable breed. To overcome this difficulty, image processing technologies such as Convolutional Neural Network (CNN) can be used to classify cat images based on their race. In this study using VGG-16 architecture of CNN to classify five cat breeds viz: Bengal, Domestic Shorthair, Maine Coon, Ragdoll, and Siamese. This study resulted in an overall accuracy of 75%. Accuracy per class for the Bengal class was 94%, Maine Coon 93%, Ragdoll 89%, Domestic Shorthair 86%, and Siamese 85%. Precision per class reached 88% for Bengal, 78% for Maine Coon, 77% for Siamese 76% for Ragdoll, and 59% for Domestic Shorthair. The recall per class was 95% for Maine Coon, 83% for Bengal, 76% for Domestic Shorthair, 76% for Ragdoll, and 48% for Siamese.

Keywords: breed, cat, Convolutional Neural Network, VGG-16.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Klasifikasi Citra Pada Ras Kucing Menggunakan Metode Convolutional Neural Network”.

Tugas akhir ini merupakan karya ilmiah yang disusun dalam upaya untuk menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis sangat berterimakasih kepada Bapak Agung Nilogiri, S.T., M.Kom selaku pembimbing utama, Ibu Luluk Handayani, S.Si., M.Si, selaku pembimbing kedua, atas segala perhatian dan bimbingannya serta arahan-arahan yang diberikan kepada penulis dalam upaya menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih penulis disampaikan pula kepada Bapak Syarif Hidayatullaah, S.Kom., M.Kom dan Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si, atas bantuan dan kesediaan serta saran-saran yang diberikan kepada penulis dalam ujian tugas akhir.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik, atas kesediaanya penulis belajar di Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada para responden yang telah memberikan bantuan data dan informasi selama pelaksanaan penelitian lapangan.

Harapan penulis semoga laporan hasil penelitian tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan berguna bagi pengembangan Ilmu Informatika.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| SURAT PERNYATAAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 3 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Kucing | 4 |
| 2.2 Citra Digital..... | 4 |
| 2.2 Convolutional Neural Network | 5 |
| 2.2.1 Convolution Layer | 6 |
| 2.2.2 Pooling Layer | 6 |
| 2.2.3 Aktivasi ReLu (Rectified Linear Unit) | 7 |
| 2.2.4 Aktivasi Softmax..... | 8 |
| 2.2.5 Fully Connected Layer | 8 |
| 2.2.6 Dropout Regularization` | 9 |
| 2.2.7 Arsitektur VGG-16..... | 9 |
| 2.3 Confusion Matrix | 10 |
| 2.4 Python..... | 11 |
| 2.5 Tensorflow..... | 11 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.6 | Keras..... | 12 |
| 2.7 | Penelitian Terdahulu..... | 12 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 14 |
| 3.1 | Urutan Tahapan Penelitian | 14 |
| 3.2 | Studi Literatur..... | 14 |
| 3.3 | Mengumpulkan Dataset..... | 15 |
| 3.4 | Perancangan Sistem..... | 15 |
| 3.4.1 | Membagi Citra Latih dan Citra Uji | 16 |
| 3.4.2 | Preprocessing | 16 |
| 3.4.3 | Pembangunan Arsitektur CNN | 17 |
| 3.5 | Pengujian Model..... | 18 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 20 |
| 4.1 | Dataset | 20 |
| 4.2 | Implementasi Preprocessing Data | 21 |
| 4.2.1 | Pembagian Data | 21 |
| 4.2.2 | Augmentasi Data..... | 22 |
| 4.3 | Pembangunan Arsitektur VGG-16 | 23 |
| 4.4 | Pelatihan Model..... | 24 |
| 4.5 | Confusion Matrix | 25 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 30 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 30 |
| 5.2 | Saran | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 31 |
| LAMPIRAN..... | | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu | 12 |
| Tabel 4.1 Dataset Citra Ras Kucing..... | 20 |
| Tabel 4.2 Penjelasan Source Code..... | 23 |
| Tabel 4.3 Pelatihan Model..... | 25 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Citra Digital | 5 |
| Gambar 2.2 Arsitektur CNN LeNet..... | 5 |
| Gambar 2.3 Operasi Konvolusi | 6 |
| Gambar 2.4 Max Pooling..... | 7 |
| Gambar 2.5 ReLu | 7 |
| Gambar 2.6 Fully Connected Layer | 9 |
| Gambar 2.7 Arsitektur VGG-16 | 10 |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian..... | 14 |
| Gambar 3.2 Flowchart Sistem | 15 |
| Gambar 3.3 Arsitektur VGG-16 Yang Akan Dibangun..... | 17 |
| Gambar 3.4 Pengujian Model..... | 18 |
| Gambar 4.1 Source Code Split Data..... | 21 |
| Gambar 4. 2 Source Code Augmentasi Data | 22 |
| Gambar 4.3 Source Code Pembangunan Model VGG-16..... | 23 |
| Gambar 4. 4 Hasil Confusion Matrix | 26 |

