

IMPLEMENTASI ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) PADA KLASIFIKASI RAS KUCING

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

MUHAMMAD IKHWAN PRAMUDIKA

21.11.3962

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

IMPLEMENTASI ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) PADA KLASIFIKASI RAS KUCING

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

MUHAMMAD IKHWAN PRAMUDIKA

21.11.3962

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) PADA KLASIFIKASI RAS KUCING**

yang disusun dan diajukan oleh

Muhammad Ikhwan Pramudika

21.11.3962

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 Juli 2025

Dosen Pembimbing,



Bayu Setiaji, M.Kom
NIK. 190302216

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) PADA KLASIFIKASI RAS KUCING

yang disusun dan diajukan oleh

Muhammad Ikhwan Pramudika

21.11.3962

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Anna Baita, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302290

Ade Pujiyanto, M.Kom
NIK. 190302494

Bayu Setiaji, M.Kom.
NIK. 190302216

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Muhammad Ikhwan Pramudika
NIM : 21.11.3962

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA KLASIFIKASI RAS KUCING

Dosen Pembimbing : Bayu Setiaji, M.kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 7 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Muhammad Ikhwan Pramudika

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tua saya, Bapak Arbangin dan Ibu Titin Handayani, yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa yang tiada henti. Terima kasih atas segala pengorbanan dan perhatian yang selalu Anda berikan kepada saya. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Nenek, Pakde, Bude, keluarga besar saya, serta semua orang yang telah memberikan motivasi dan doa terbaik untuk saya. Tidak lupa, terima kasih kepada adik-adik saya, Khalis dan Khalif, yang lucu dan selalu membuat saya tersenyum bahagia.
2. Dosen Pembimbing, Bapak Bayu Setiaji, M.Kom., yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.
3. Pasangan saya, Adellia Indriyanti yang telah menjadi sumber kekuatan dan motivasi. Terima kasih atas kesabaran dan dukungan tanpa henti, yang selalu menyemangati saya dalam setiap langkah.
4. Teman-teman seperjuangan, Febri, Renal, Ando, Fakhri, Hasan, Reza, Adnan, Gilang, Apoy, Danang, Rangga, Joko, Bayun, Ammar, Habib, Dll yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menjadi motivasi bagi saya untuk terus belajar dan berkembang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) pada Klasifikasi Ras Kucing". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bayu Setiaji, M.Kom, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berharga.
2. Dewan Penguji Skripsi, yang telah memberikan masukan dan kritik konstruktif selama ujian skripsi.
3. Keluarga saya, yang selalu memberikan dukungan moral dan doa yang tak henti-hentinya.
4. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan bantuan dan kebersamaan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Convolutional Neural Network dan klasifikasi gambar, serta dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Yogyakarta, 19 Juli 2025

Muhammad Ikhwan Pramudika

DAFTAR ISI

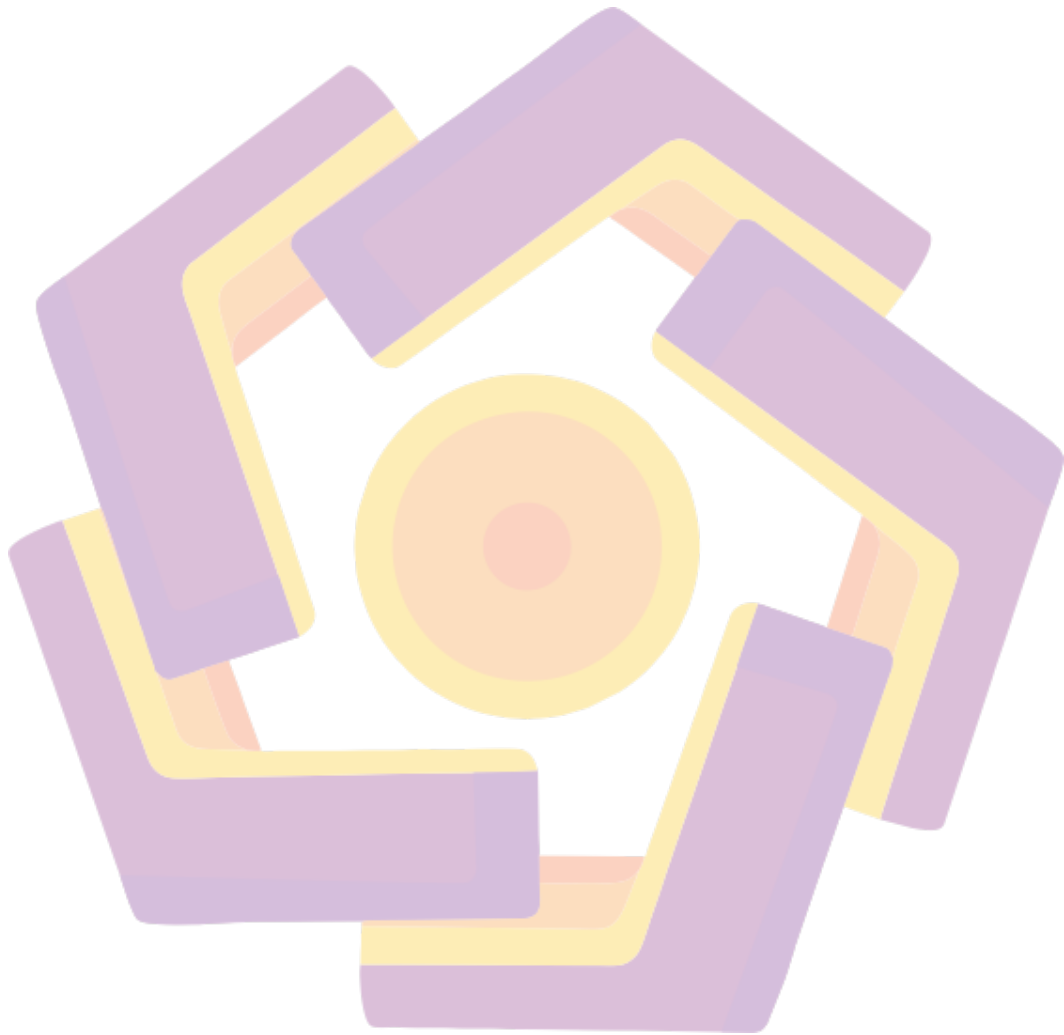
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Literatur	7
2.2 Dasar Teori.....	15

2.2.4	Fine-Tuning.....	30
2.2.5	Preprocessing Data.....	31
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Objek Penelitian.....	35
3.2	Alur Penelitian	35
3.3	Skenario Pengujian	39
3.4	Gambar Arsitektur	41
3.5	Jumlah Data dan Pembagian Data Latih dan Data Uji.....	41
3.6	Alat dan Bahan.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Desain Model dan Arsitektur	44
4.2	Pra-pemrosesan dan Augmentasi Data	44
4.3	Proses Pelatihan	46
4.4	Evaluasi Model	48
4.5	Implementasi dan Deployment	50
4.6	Pembahasan.....	53
4.7	Kelebihan dan Keterbatasan.....	54
BAB V PENUTUP		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
REFERENSI		58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian

11



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Penelitian	5
Gambar 2.1 Abyssinian	17
Gambar 2.2 Bengal	18
Gambar 2.3 Birman	19
Gambar 2.4 Bombay	20
Gambar 2.5 British Shorthair	21
Gambar 2.6 Egyptian Mau	22
Gambar 2.7 Maine Coon	23
Gambar 2.8 Persian	24
Gambar 2.9 Ragdol	25
Gambar 2.10 Russian Blue	26
Gambar 2.11 Siamese	27
Gambar 2.12 Sphynx	28
Gambar 3.1 Alur Penelitian	35
Gambar 3.2 Gambar Arsitektur	41
Gambar 4.1 Model Arsitektur	44
Gambar 4.2 train_datagen	45
Gambar 4.3 val_datagen	46
Gambar 4.4 Freeze base model	47
Gambar 4.5 Pelatihan 60 Epochs	47
Gambar 4.6 Fine-tuning	48
Gambar 4.7 Pelatihan 80 Epochs	48
Gambar 4.8 Hasil Evaluasi	49
Gambar 4.9 Accuracy	49
Gambar 4.10 Loss	49
Gambar 4.11 Tampilan Dashboard Railway saat Deployment Berhasil	50
Gambar 4.12 Log Build dan Status Berjalan pada Railway	51
Gambar 4.13 Tampilan Implementasi	52
Gambar 4.14 Hasil Implementasi	53

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

1. CNN Convolutional Neural Network
2. ReLU Rectified Linear Unit
3. GPU Graphics Processing Unit
4. JPG / JPEG Joint Photographic Experts Group
(format gambar)
5. PNG Portable Network Graphics (format gambar)
6. API Application Programming Interface
7. WSGI Web Server Gateway Interface
8. HTML HyperText Markup Language
9. CSS Cascading Style Sheets
10. JSON JavaScript Object Notation
11. RAM Random Access Memory
12. UI User Interface
13. AI Artificial Intelligence
14. ML Machine Learning
15. DL Deep Learning

DAFTAR ISTILAH

1. Convolutional Neural Network (CNN): Jaringan saraf untuk memproses data visual, seperti gambar dan video, untuk mendeteksi pola spasial.
2. Transfer Learning: Teknik yang memanfaatkan model yang sudah dilatih untuk tugas lain guna menghemat waktu dan sumber daya dalam tugas baru.
3. Fine-Tuning: Penyesuaian model yang sudah dilatih untuk tugas baru dengan melatih ulang lapisan tertentu.
4. Data Augmentation: Modifikasi data pelatihan (seperti rotasi atau zoom) untuk meningkatkan variasi dan mengurangi overfitting.
5. MobileNetV2: Arsitektur CNN efisien yang cocok untuk perangkat dengan sumber daya terbatas.
6. ReLU (Rectified Linear Unit): Fungsi aktivasi non-linear yang mempercepat pelatihan jaringan saraf.
7. Pooling Layer: Lapisan untuk mengurangi dimensi data dan parameter model, serta mencegah overfitting.
8. Global Average Pooling (GAP): Teknik pooling yang mengurangi dimensi output menjadi rata-rata fitur.
9. Softmax: Fungsi aktivasi yang mengubah output model menjadi probabilitas untuk klasifikasi multi-kelas.

10. Overfitting: Kondisi ketika model terlalu spesifik terhadap data pelatihan dan tidak bisa menggeneralisasi dengan baik.

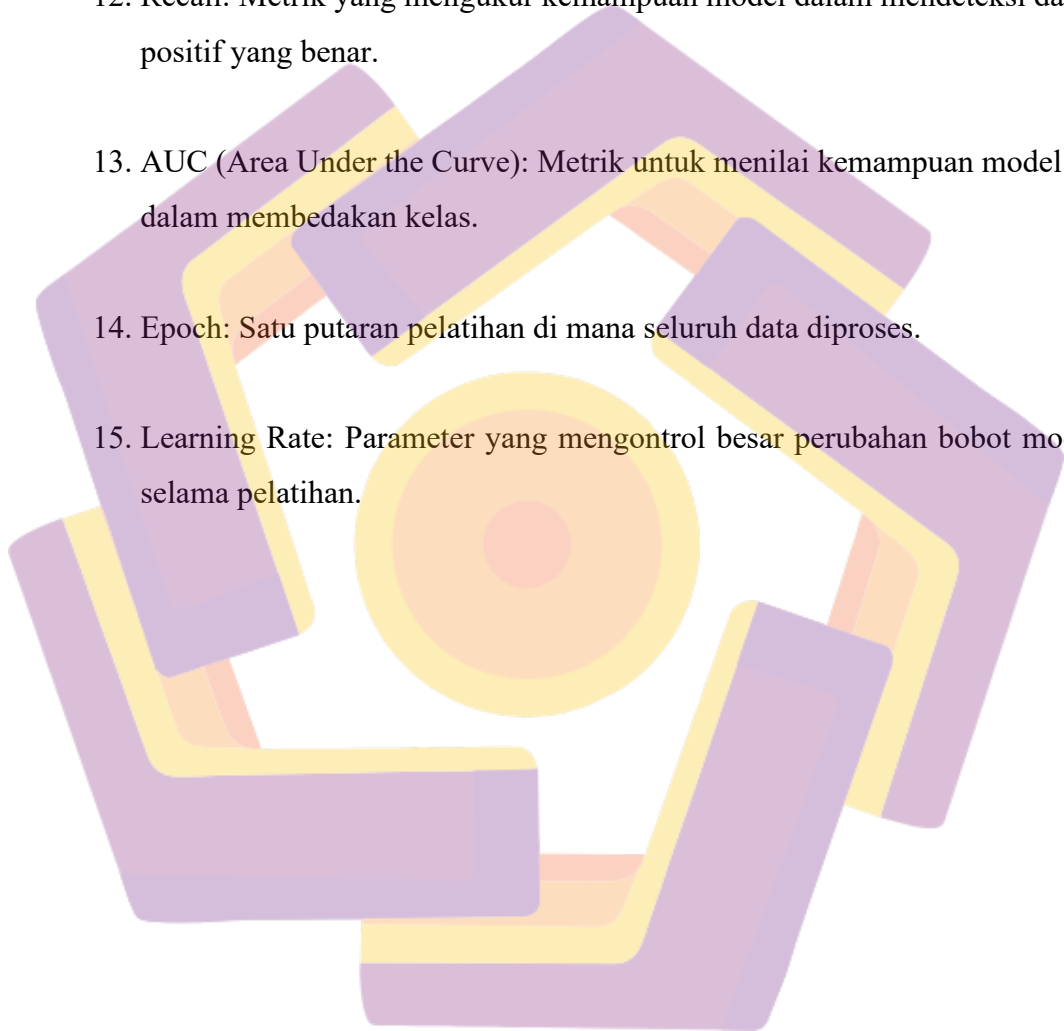
11. Precision: Metrik yang mengukur akurasi prediksi positif model.

12. Recall: Metrik yang mengukur kemampuan model dalam mendeteksi data positif yang benar.

13. AUC (Area Under the Curve): Metrik untuk menilai kemampuan model dalam membedakan kelas.

14. Epoch: Satu putaran pelatihan di mana seluruh data diproses.

15. Learning Rate: Parameter yang mengontrol besar perubahan bobot model selama pelatihan.



INTISARI

Kucing adalah salah satu hewan peliharaan yang paling banyak diminati di dunia, dengan berbagai ras yang memiliki ciri khas fisik dan kebutuhan perawatan yang berbeda-beda. Mengetahui ras kucing secara akurat sangat penting untuk memberikan perawatan yang tepat, namun banyak pemilik kucing yang kesulitan dalam mengidentifikasi ras kucing mereka, terutama pada kucing hasil kawin silang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatis yang dapat mengklasifikasikan ras kucing menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan pendekatan Transfer Learning dan Fine-Tuning, guna meningkatkan akurasi klasifikasi ras kucing berdasarkan gambar.

Model CNN yang digunakan dalam penelitian ini adalah MobileNetV2, yang terkenal efisien dan cocok diterapkan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya komputasi. Model ini dilatih dengan dataset yang berisi 13 ras kucing yang telah diberi label, dan dilakukan proses pra-pemrosesan gambar dengan teknik resize, normalisasi, serta data augmentation untuk memperkaya variasi data pelatihan. Pelatihan model dilakukan dalam dua tahap utama, yaitu Head Training dan Fine-Tuning, di mana beberapa lapisan dari model MobileNetV2 yang sudah dilatih sebelumnya dibekukan, sementara lapisan-lapisan akhir dilatih ulang dengan menggunakan learning rate yang lebih rendah.

Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan ras kucing dengan akurasi validasi sebesar 82,31%. Selain itu, metrik evaluasi lainnya seperti precision, recall, dan AUC juga menunjukkan hasil yang memadai, meskipun terdapat indikasi overfitting pada model. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem yang dapat secara otomatis mengidentifikasi ras kucing dengan menggunakan teknologi Deep Learning, meskipun masih ada potensi untuk meningkatkan kemampuan model dalam hal generalisasi.

Kata kunci: Convolutional Neural Network, Transfer Learning, Fine-Tuning, Klasifikasi Ras Kucing, Data Augmentation.

ABSTRACT

Cats are one of the most popular pets in the world, with various breeds that possess unique physical characteristics and care requirements. Accurately identifying a cat's breed is crucial for providing proper care, but many cat owners struggle to identify the breed of their cats, especially for mixed-breed cats. This study aims to develop an automated system that classifies cat breeds using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with a Transfer Learning and Fine-Tuning approach to improve the classification accuracy of cat breeds based on images.

The CNN model used in this research is MobileNetV2, which is known for its efficiency and suitability for devices with limited computational resources. This model was trained using a dataset consisting of 13 labeled cat breeds, with preprocessing techniques such as resize, normalization, and data augmentation applied to enhance the variation in training data. The model was trained in two main phases, Head Training and Fine-Tuning, where some layers of the pre-trained MobileNetV2 model were frozen, and the top layers were retrained with a lower learning rate.

The model evaluation results show that the developed model was able to classify cat breeds with a validation accuracy of 82.31%. Additionally, other evaluation metrics such as precision, recall, and AUC also showed satisfactory results, although there were indications of overfitting. This study successfully implemented a system that can automatically identify cat breeds using Deep Learning technology, although there is still potential to improve the model's ability to generalize.

Keyword: *Convolutional Neural Network, Transfer Learning, Fine-Tuning, Cat Breed Classification, Data Augmentation.*