

**MENGURANGI OVERFITTING PADA MODEL KLASIFIKASI
GAMBAR MENGGUNAKAN IMAGE AUGMENTATION
DAN ARSITEKTUR MODEL DENGAN CNN**

SKRIPSI



diajukan oleh

Akhmad Fauzan Prayogi

18.11.2319

Kepada

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

**MENGURANGI OVERFITTING PADA MODEL KLASIFIKASI
GAMBAR MENGGUNAKAN IMAGE AUGMENTATION
DAN ARSITEKTUR MODEL DENGAN CNN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana pada
Program Studi Informatika



diajukan oleh

Akhmad Fauzan Prayogi

18.11.2319

Kepada

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**MENGURANGI OVERFITTING PADA MODEL KLASIFIKASI
GAMBAR MENGGUNAKAN IMAGE AUGMENTATION
DAN ARSITEKTUR MODEL DENGAN CNN**

yang disusun dan diajukan oleh

Akhmad Fauzan Prayogi

18.11.2319

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 9 Juni 2022

Dosen Pembimbing,

Artif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng

NIK. 190302287

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**MENGURANGI OVERFITTING PADA MODEL KLASIFIKASI
GAMBAR MENGGUNAKAN IMAGE AUGMENTATION
DAN ARSITEKTUR MODEL DENGAN CNN**

yang disusun dan diajukan oleh

Akhmad Fauzan Prayogi

18.11.2319

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 28 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Hastari Utama, M.Cs

NIK. 190302230

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs

NIK. 190302235

Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng

NIK. 190302287

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 28 Juni 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom

NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Akhmad Fauzan Prayogi

NIM : 18.11.2319

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

MENGURANGI OVERFITTING PADA MODEL KLASIFIKASI GAMBAR MENGGUNAKAN IMAGE AUGMENTATION DAN ARSITEKTUR MODEL DENGAN CNN

Dosen Pembimbing : Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng

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, 28 Juni 2022

Yang Menyatakan,



Akhmad Fauzan Prayogi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah saya persembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam proses pembuatan skripsi.

1. Kedua orang tua penulis (Pak Solech dan Bu Aryati), adik penulis (Bagas), dan sepupu penulis (Nurul) yang selalu mendoakan dan selalu memberikan semangat serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng selaku dosen pembimbing penulis yang telah membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dosen-dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu selama kuliah.
4. Teman penulis yaitu Adit, Gianest, Angga, Aryo, Zulfikar, Ferry, Fiean dan teman-teman kelas 18-IF-08 yang telah memberikan banyak dukungan, masukan atas keluh kesah selama pengerjaan skripsi, serta menemani diskusi untuk persiapan pendadaran.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya dan tidak lupa sholawat serta salam penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan mulia dalam menuntun umatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“MENGURANGI OVERFITTING PADA MODEL KLASIFIKASI GAMBAR MENGGUNAKAN IMAGE AUGMENTATION DAN ARSITEKTUR MODEL DENGAN CNN”**.

Penyelesaian skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom. selaku ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan nasehat dan arahan bagi penulis agar penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Ibu Nur aini, M.Kom. selaku dosen wali penulis yang telah membantu kelancaran proses bimbingan pada skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang masih harus diperbaiki dari penulisan skripsi ini. Penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga tulisan ini bisa bermanfaat dan mendorong kita untuk melakukan penelitian yang lebih baik.

Yogyakarta, 8 Juni 2022
Akhdad Fauzan Prayogi

DAFTAR ISI

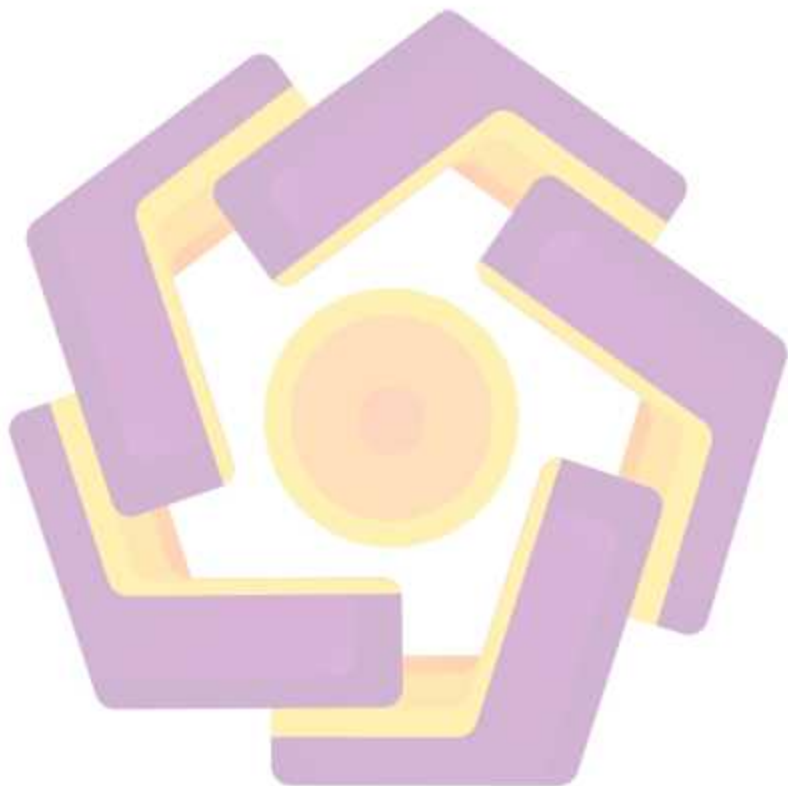
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
Abstract.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Image Classification.....	11
2.3 Overfitting.....	11
2.4 Image Augmentation.....	12
2.5 Convolutional Neural Network (CNN).....	13
2.6 Adam Optimizer.....	15
2.7 EarlyStopping.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Alat dan Bahan.....	17
3.2 Langkah Penelitian.....	17

3.3	Menyiapkan Dataset	18
3.4	Mengimport Library dan Memasukkan Dataset.....	18
3.5	Split Data dan Menerapkan Image Augmentation	19
3.6	Membangun Model Latih	20
3.7	Menerapkan Optimizer dan Melakukan Training dengan Callback.....	21
3.8	Prediksi Gambar dan Grafik Proses Training.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil Proses Training di Tiap Pengujian.....	23
4.2	Hasil Perbandingan Pengujian.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel perbandingan penelitian.....	10
Tabel 4.1. Proses training tiap pengujian.....	23
Tabel 4.2. Tabel perbandingan pengujian pada sampel.....	28
Tabel 4.3. Tabel perbandingan akurasi dan loss.....	29

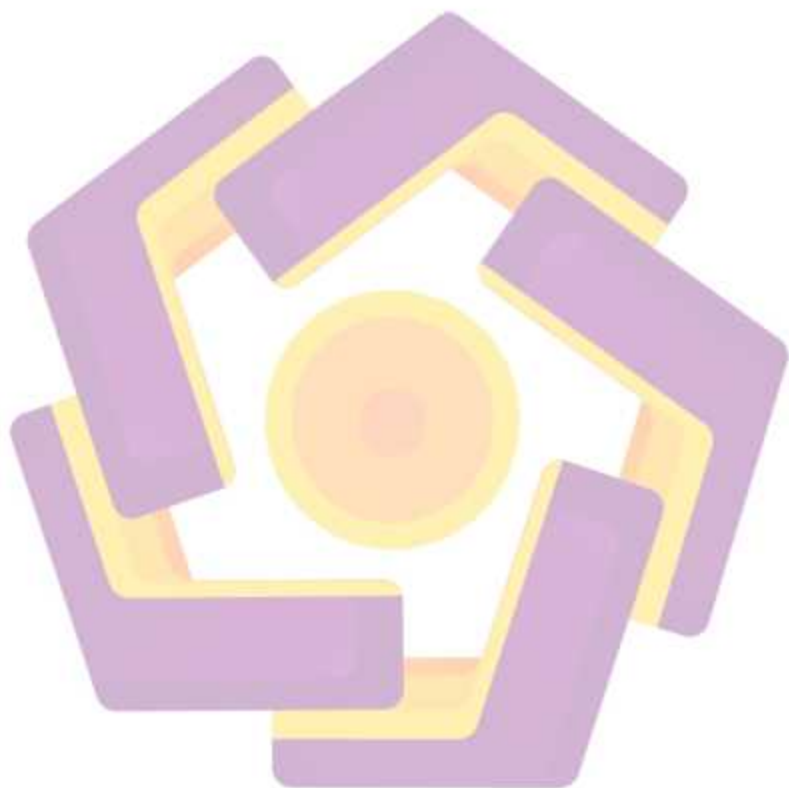


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Visualisasi akurasi dan loss pada penelitian [9].....	6
Gambar 2.2. Model training process pada penelitian [10].....	7
Gambar 2.3. Visualisasi akurasi dan loss pada penelitian [10].....	8
Gambar 2.4. Visualisasi akurasi pada penelitian [11].....	9
Gambar 2.5. Ilustrasi overfitting.....	11
Gambar 2.6. Visualisasi image augmentation.....	13
Gambar 2.7. Arsitektur pada CNN	14
Gambar 3.1. Alur Tahapan Penelitian.....	18
Gambar 3.2. Split Data	20
Gambar 3.3. Penerapan optimizer dan callback pada model dengan nilai patience 2	22
Gambar 4.1. Grafik training dan validation pada accuracy dan loss pengujian pertama..	24
Gambar 4.2. Grafik training dan validation pada accuracy dan loss pengujian kedua	24
Gambar 4.3. Grafik training dan validation pada accuracy dan loss pengujian ketiga.....	24
Gambar 4.4. Hasil prediksi pada pengujian pertama.....	27
Gambar 4.5. Hasil prediksi pada pengujian kedua.....	27
Gambar 4.6. Hasil prediksi pada pengujian ketiga.....	28

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

CNN Convolutional Neural Network



INTISARI

Dalam Klasifikasi Gambar ketepatan merupakan hal yang penting. Namun untuk memperoleh ketepatan yang akurat tidak sesederhana dengan memperbanyak dataset, memperbanyak lapisan *layer* pada model, dan memperlama proses pelatihan model dengan memperbanyak jumlah *epoch* yang dilakukan. Karena jika hal tersebut tidak dioptimalkan dengan baik maka akan terjadi *overfitting* pada model yang dilatih. Untuk mengurangi terjadinya *overfitting* ada bermacam cara, yaitu dengan melakukan *pre-processing* pada data *training*, mengoptimalkan proses yang dilakukan sebelum pelatihan model, serta membatasi *epoch* dalam proses training model.

Penelitian ini berfokus mengklasifikasi gambar dengan 2 label yang akan diprediksi (*Binary Classification*) yaitu Kucing dan Anjing, pada penelitian ini penulis melakukan pengujian dengan menerapkan *Image Augmentation* menggunakan *ImageDataGenerator*, membangun arsitektur model dengan CNN, menggunakan *Adam Optimizer* untuk proses *compile* modelnya, dan membatasi *epoch* yang dilakukan pada saat *training* model dengan menerapkan *callback EarlyStopping*.

Dengan menerapkan hal tersebut mendapatkan hasil akurasi sebesar 89,46% dan akurasi validasi sebesar 88,71%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model tidak mengalami *overfitting* dikarenakan akurasi pada data *training* dan pada data validasi tidak terdapat gap yang signifikan, dimana prediksi model baik tidak hanya pada data *training* namun juga pada data validasi.

Kata kunci: Klasifikasi Gambar, CNN, *Image Augmentation*, *Overfitting*

ABSTRACT

In Image Classification accuracy is important. However, to fulfill accurate requirements, it is not simple by increasing the dataset, adding layers to the model, and prolonging the model training process by increasing the number of periods carried out. Because if it is not optimized properly, there will be overfitting of the desired model. There are various ways to reduce the occurrence of overfitting, namely by pre-processing the training data, optimizing the process carried out before the training model, and limiting the time in the training model process.

This study focuses on classifying images with 2 predictable labels (Binary Classification) namely Cats and Dogs, in this study the authors conducted testing by applying Image Augmentation using ImageDataGenerator, building model architecture with CNN, using Adam Optimizer for the model compile process, and limiting epochs. carried out during the training model by implementing Callback EarlyStopping.

By applying this, we get an accuracy of 89.46% and a validation accuracy of 88.71%. From these results it can be concluded that the model does not experience overfitting due to the accuracy of the training data and there is no significant gap in the validation data, where the model predictions are good not only on the training data but also on the validation data.

Keyword: *Image Classification, CNN, Image Augmentation, Overfitting.*