

**KLASIFIKASI RAS ANJING MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Ednagea Almira
NIM : 09021281823031

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KLASIFIKASI RAS ANJING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Oleh:
Ednagea Almira
NIM: 09021281823031

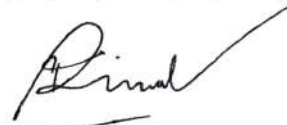
Palembang, Juli 2022

Pembimbing I



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003

Pembimbing II,



Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP 198603212018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

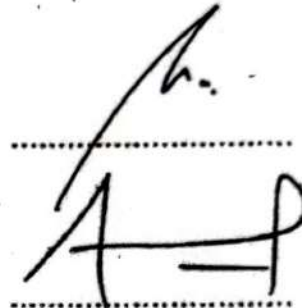
Pada hari Selasa tanggal 05 Juli 2022 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Ednagea Almira
NIM : 09021281823031
Judul : Klasifikasi Ras Anjing menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua

Rizki Kurniati, M.T.
NIP 199107122019032016



2. Penguji I

Dr. M. Fachrurrozi, M.T.
NIP 198005222008121002



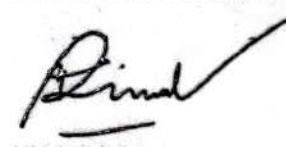
3. Penguji II

Desty Rodiah, M.T.
NIP 198912212020122011



4. Pembimbing I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003



5. Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP 198603212018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ednagea Almira
NIM : 09021281823031
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Klasifikasi Ras Anjing menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 14%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Juni 2022



Ednagea Almira
NIM 09021281823031

Motto:

“Knowledge isn’t power until it is applied”

– Dale Carnegie –

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Allah SWT
- Orang tua ku tercinta
- Kakak-kakakku tersayang
- Dosen pembimbing dan penguji
- Sahabat dan teman seperjuangan
- Almamaterku

ABSTRACT

Each dog breed has different characteristics and maintenance methods. It is very important for dog keepers to know the breed of their pet dog, because it can affect the dog's physical health. There has been no research that has classified dog breeds with the MobileNet architecture using the dataset used in this study. Therefore, this study aims to build software that can classify dog breeds from dog facial image input. This software uses the Convolutional Neural Network method with the MobileNet architecture because it has a small size but provides a fairly high accuracy. Classification is done based on the front, right, and left side of the dog's face. The dataset used is image data with a total of 7946 training data, 700 test data, and 700 validation data. Experiments conducted in this study resulted in the highest accuracy rate of 96% from the combination of a lower learning rate and more epochs. Based on the analysis carried out, it is assumed that the similarity of images and patterns between classes in the dataset affects the accuracy of image recognition.

Keywords: Classification, Convolutional Neural Network, Dog Breed

ABSTRAK

Setiap ras anjing memiliki karakteristik dan cara pemeliharaan yang berbeda. Sangat penting bagi pemelihara anjing untuk mengetahui ras anjing peliharaannya, karena dapat berpengaruh terhadap kesehatan fisik anjing. Belum ada penelitian yang melakukan klasifikasi ras anjing dengan arsitektur MobileNet menggunakan dataset yang digunakan pada penelitian ini. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk membangun perangkat lunak yang dapat melakukan klasifikasi ras anjing dari masukan citra wajah anjing. Perangkat lunak ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur MobileNet karena memiliki ukuran kecil namun memberikan akurasi yang cukup tinggi. Klasifikasi dilakukan berdasarkan gambar tampak depan, sisi kanan, dan kiri dari wajah anjing. Dataset yang digunakan berupa data citra dengan jumlah 7946 data *training*, 700 data *test*, dan 700 data *validation*. Percobaan yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi tertinggi sebesar 96% dari kombinasi *learning rate* yang lebih rendah dan *epoch* yang lebih banyak. Berdasarkan analisis yang dilakukan, diasumsikan bahwa kemiripan gambar dan corak antar kelas pada dataset berpengaruh terhadap ketepatan pengenalan citra.

Kata Kunci: Klasifikasi, *Convolutional Neural Network*, Ras Anjing

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir yang berjudul “Klasifikasi Ras Anjing menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*” ini dapat diselesaikan oleh penulis dengan baik.

Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan kepada penulis. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua ku Abdul Hamid dan Ani Melani, Kakak-kakak ku Egga Asoka dan Edith Anggina, serta seluruh keluarga besar ku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan secara moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan dosen pembimbing I, serta Ibu Mastura Diana Marieska, M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak M. Fachrurrozi, M.T. selaku dosen penguji I dan Ibu Desty Rodiah, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam menyempurnakan tugas akhir ini.
5. Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan saran serta arahan selama masa perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan bekal berupa ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Kak Ricy selaku staff administrasi Jurusan Teknik Informatika Reguler dan seluruh staff Fakultas Ilmu Komputer yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
8. Aldi Anugra, sahabat baik penulis yang telah memberikan banyak sekali saran, bantuan, dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Athira Zhafirah Putri, Maitsarana Ishmaturadhwa, Widya Indah Pratiwi, dan Annada Marfitasari, sahabat dekat yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Teman seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2018 yang telah memberikan semangat dan canda tawa selama masa perkuliahan.
11. Semua pihak yang turut membantu penulis selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis harapkan agar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Juni 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ednagea Almira', with a small mark at the end.

Ednagea Almira

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS SIDANG SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Batasan Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
1.8 Kesimpulan	I-5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Ras Anjing	II-1
2.2.2 <i>Deep Learning</i>	II-3
2.2.3 Metode <i>Convolutional Neural Network</i>	II-8
2.2.4 Arsitektur MobileNet	II-11

2.2.5 <i>Confusion Matrix</i>	II-13
2.2.6 <i>Rational Unified Process</i>	II-15
2.3 Penelitian Lain yang Relevan.....	II-17
2.4 Kesimpulan	II-19
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data.....	III-1
3.3 Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja Penelitian.....	III-4
3.3.2 Kriteria Pengujian	III-5
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-6
3.3.4 Alat yang digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian.....	III-7
3.3.5 Pengujian Penelitian.....	III-7
3.3.6 Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian	III-7
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-8
3.4.1 Fase Insepsi.....	III-8
3.4.2 Fase Elaborasi.....	III-8
3.4.3 Fase Konstruksi.....	III-9
3.4.4 Fase Transisi	III-9
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-10
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Fase Insepsi	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-1
4.2.2 Kebutuhan.....	IV-2
4.2.3 Analisis dan Perancangan.....	IV-3
4.2.3.1 Analisis Data	IV-3
4.2.3.2 Analisis Klasifikasi	IV-3
4.2.3.3 Desain Perangkat Lunak	IV-4
4.3 Fase Elaborasi	IV-10

4.3.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-11
4.3.2	Kebutuhan Sistem	IV-11
4.3.3	Diagram Aktivitas.....	IV-12
4.3.4	Diagram <i>Sequence</i>	IV-15
4.3.5	Perancangan Antarmuka	IV-18
4.4	Fase Konstruksi.....	IV-19
4.4.1	Pemodelan Bisnis	IV-19
4.4.2	Implementasi	IV-20
4.4.2.1	Implementasi Kelas	IV-20
4.4.2.2	Implementasi Antarmuka	IV-22
4.5	Fase Transisi.....	IV-24
4.5.1	Pemodelan Bisnis.....	IV-24
4.5.2	Kebutuhan Sistem	IV-24
4.5.3	Rencana Pengujian.....	IV-25
4.5.4	Implementasi	IV-26
4.6	Kesimpulan.....	IV-27
 BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		V-1
5.1	Pendahuluan	V-1
5.2	Data Hasil Percobaan.....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2	Data Hasil Konfigurasi I.....	V-1
5.2.3	Data Hasil Konfigurasi II	V-3
5.2.4	Data Hasil Konfigurasi III.....	V-4
5.2.5	Data Hasil Konfigurasi IV.....	V-6
5.2.6	Data Hasil Konfigurasi V	V-7
5.2.7	Data Hasil Konfigurasi VI.....	V-9
5.3	Analisis Hasil Penelitian	V-10
5.4	Kesimpulan	V-11
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		VI-1
6.1	Kesimpulan	VI-1

6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN	xxiii

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Deep Neural Network	II-4
Gambar II-2. Model <i>Node</i> ANN.....	II-5
Gambar II-3. Contoh <i>Perceptron</i>	II-7
Gambar II-4. <i>Convolutional Layer</i>	II-10
Gambar II-5. Ilustrasi <i>Max Pooling</i>	II-10
Gambar II-6. Proses Konvolusi Reguler dan Konvolusi <i>Depthwise Separable</i>	II-12
Gambar II-7. Arsitektur <i>Rational Unified Process</i>	II-16
Gambar III-1. Contoh Data Citra Anjing pada Dataset	III-2
Gambar III-2. Diagram Tahapan Penelitian	III-2
Gambar III-3. Kerangka Kerja Penelitian	III-4
Gambar IV-1. Diagram <i>Use Case</i>	IV-5
Gambar IV-2. Diagram Aktivitas Membuat Model dengan CNN MobileNet.....	IV-12
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas Membuka Sistem Web.....	IV-13
Gambar IV-4. Diagram Aktivitas Memuat Model	IV-13
Gambar IV-5. Diagram Aktivitas Memasukkan Citra Anjing	IV-14
Gambar IV-6. Diagram Aktivitas Melakukan Klasifikasi Ras Anjing	IV-14
Gambar IV-7. Diagram <i>Sequence</i> Membuka Sistem Web dan Memuat Model	IV-15
Gambar IV-8. Diagram <i>Sequence</i> Memasukkan Citra Anjing	IV-15
Gambar IV-9. Diagram <i>Sequence</i> Membuat Model dengan CNN MobileNet (Bagian 1).....	IV-16
Gambar IV-10. Diagram <i>Sequence</i> Membuat Model dengan CNN MobileNet (Bagian 2).....	IV-17
Gambar IV-11. Diagram <i>Sequence</i> Melakukan Klasifikasi Ras Anjing	IV-18
Gambar IV-12. Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak	IV-18
Gambar IV-13. Diagram Kelas Pelatihan Model	IV-19
Gambar IV-14. Diagram Kelas Perangkat Lunak	IV-20
Gambar IV-15. Tampilan Antarmuka Sebelum Gambar dimasukkan	IV-23
Gambar IV-16. Tampilan Antarmuka Setelah Gambar dimasukkan dan Klasifikasi	IV-23
Gambar V-1. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Percobaan menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.01 dan Jumlah <i>Epoch</i> 10	V-2

Gambar V-2. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Percobaan menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.01 dan Jumlah <i>Epoch</i> 15	V-3
Gambar V-3. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Percobaan menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.01 dan Jumlah <i>Epoch</i> 20	V-5
Gambar V-4. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Percobaan menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.001 dan Jumlah <i>Epoch</i> 10	V-6
Gambar V-5. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Percobaan menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.001 dan Jumlah <i>Epoch</i> 15	V-8
Gambar V-6. <i>Confusion Matrix</i> Hasil Percobaan menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.001 dan Jumlah <i>Epoch</i> 20	V-9

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> MobileNet	II-12
Tabel III-1. Rancangan Tabel <i>Confusion Matrix</i>	III-6
Tabel III-2. Rancangan Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi	III-6
Tabel III-3. Tabel Rencana Jadwal Penelitian (1)	III-11
Tabel III-4. Tabel Rencana Jadwal Penelitian (2)	III-11
Tabel III-5. Tabel Rencana Jadwal Penelitian (3)	III-12
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak	IV-3
Tabel IV-3. Definisi Aktor pada Diagram <i>Use Case</i>	IV-5
Tabel IV-4. Definisi <i>Use Case</i>	IV-6
Tabel IV-5. Skenario <i>Use Case</i> Membuat Model dengan CNN MobileNet	IV-6
Tabel IV-6. Skenario <i>Use Case</i> Membuka Sistem Web	IV-7
Tabel IV-7. Skenario <i>Use Case</i> Memuat Model	IV-8
Tabel IV-8. Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan Citra Anjing	IV-8
Tabel IV-9. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Klasifikasi Ras Anjing	IV-10
Tabel IV-10. Implementasi Kelas pada Pelatihan Model	IV-21
Tabel IV-11. Implementasi Kelas pada Perangkat Lunak	IV-22
Tabel IV-12. Skenario Pengujian Membuka Sistem Web dan Memuat Model	IV-25
Tabel IV-13. Skenario Pengujian Memasukkan Citra Anjing	IV-25
Tabel IV-14. Skenario Pengujian Melakukan Klasifikasi Ras Anjing	IV-25
Tabel IV-15. Hasil Pengujian Membuka Sistem Web dan Memuat Model	IV-26
Tabel IV-16. Hasil Pengujian Memasukkan Citra Anjing	IV-26
Tabel IV-17. Hasil Pengujian Melakukan Klasifikasi Ras Anjing	IV-27
Tabel V-1. Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.01 dan Jumlah <i>Epoch</i> 10	V-2
Tabel V-2. Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.01 dan Jumlah <i>Epoch</i> 15	V-4
Tabel V-3. Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.01 dan Jumlah <i>Epoch</i> 20	V-5
Tabel V-4. Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.001 dan Jumlah <i>Epoch</i> 10	V-7

Tabel V-5. Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.001 dan Jumlah <i>Epoch</i> 15	V-8
Tabel V-6. Tabel Laporan Hasil Pengujian Klasifikasi menggunakan Nilai <i>Learning Rate</i> 0.001 dan Jumlah <i>Epoch</i> 20	V-10
Tabel V-7. Hasil Akurasi Percobaan	V-10

DAFTAR LAMPIRAN

1. Code Program

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan dibahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keterbatasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan yang berkaitan dengan “Klasifikasi Ras Anjing menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”.

1.2 Latar Belakang Masalah

Anjing merupakan hewan yang umum dipelihara oleh masyarakat. Hewan ini mempunyai banyak jenis ras. Setiap ras anjing memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memerlukan pemeliharaan yang juga berbeda. Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam memelihara seekor anjing, di antaranya ialah intensitas perawatan, pakan yang diberikan, dan lingkungan yang sesuai (Ulfa, Elfidasari, dan Sugoro 2016). Maka dari itu, sangat penting bagi pemelihara anjing untuk mengetahui ras peliharaannya karena berkaitan dengan kesehatan fisik dari seekor anjing (Lauw, Santoso, dan Intan 2020).

Machine Learning merupakan metode yang memiliki sifat belajar dari pengetahuan dan pengalaman layaknya otak manusia. *Deep Learning* adalah sub bagian dari *Machine Learning* (Danukusumo, 2017). Dewasa ini, *Deep Learning* semakin populer dipakai dalam penelitian karena faktor komputasi yang lebih kuat, dataset yang besar, dan teknik untuk melatih jaringan yang lebih dalam. Metode

Deep Learning yang dapat digunakan dalam pengklasifikasian ialah *Convolutional Neural Network* dan *Recurrent Neural Network* (Goodfellow, Bengio, and Courville 2016).

Menurut Liu et al. (2018) *Recurrent Neural Network* telah terbukti bekerja dengan sangat baik untuk menangkap relevansi waktu dari *sequence data*. *Recurrent Neural Network* merupakan model generatif yang digunakan di bidang generasi teks, pengenalan tulisan tangan, dan improvisasi musik (Graves, 2014). *Convolutional Neural Network* memiliki kemampuan untuk memperkirakan masalah yang sangat kompleks secara efektif, dan tidak memerlukan rekayasa fitur sebelumnya (Kamilaris and Prenafeta-Boldú, 2018). Namun *Convolutional Neural Network* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melatih data.

Dalam pengenalan objek, *Convolutional Neural Network* mampu mengklasifikasikan citra dan memberi hasil yang paling signifikan (Kusumaningrum, 2018). Ras anjing dapat diklasifikasikan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* karena metode ini sangat cocok untuk diterapkan dalam penelitian pengenalan dan klasifikasi objek. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *Convolutional Neural Network* yang diklaim sebagai model terbaik untuk memecahkan permasalahan pengenalan objek (Higa, 2019).

Ada beberapa penelitian terdahulu yang melakukan klasifikasi ras anjing menggunakan metode *Convolutional Neural Network*, seperti penelitian oleh Lauw, Santoso, dan Intan (2020) dan Borwarnginn, et al. (2019). Namun, belum ada penelitian yang menerapkan metode *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi ras anjing menggunakan dataset yang digunakan pada penelitian ini.

Pada penelitian ini metode *Convolutional Neural Network* diterapkan untuk melakukan klasifikasi pada ras anjing, sehingga pengguna dapat memperoleh info jenis ras anjing nya dari data citra yang diinput.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan metode *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi ras anjing?
2. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan metode *Convolutional Neural Network* dalam penerapannya pada proses klasifikasi ras anjing?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan perangkat lunak untuk klasifikasi ras anjing menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.
2. Mengetahui tingkat akurasi metode *Convolutional Neural Network* dalam penerapannya pada proses klasifikasi ras anjing.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui klasifikasi ras anjing dengan lebih akurat sehingga dapat memberikan perawatan yang sesuai.

2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai landasan berpikir dalam penelitian mendatang.

1.6 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, beberapa batasan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Masukan citra yang diterima memiliki pencahayaan yang cukup.
2. Perangkat lunak klasifikasi ras anjing berbasis *website*.
3. Pelatihan model menggunakan arsitektur MobileNet.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta batasan masalah yang menjadi gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan. Pendahuluan dimulai dengan penjelasan mengenai klasifikasi ras anjing serta masalah yang terdapat dalam melakukan klasifikasi. Penelitian yang berkaitan dengan klasifikasi serta metode yang digunakan disertakan dalam latar belakang dari penelitian ini.

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian secara rinci yang mengacu pada penelitian sebelumnya seperti klasifikasi

ras anjing, *Convolutional Neural Network*, *Neural Network*, desain model, metode pengembangan perangkat lunak dan penelitian yang relevan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas metodologi yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik pengumpulan data, jenis dan sumber data, jenis dan sumber data, serta tahapan penelitian. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahap-tahap yang dilakukan pada proses pengembangan perangkat lunak klasifikasi ras anjing menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan mengimplimentasikan *Rational Unified Process* (RUP).

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna untuk penelitian selanjutnya.

1.8 Kesimpulan

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan. Berdasarkan gagasan pada subbab tersebut disimpulkan bahwa penelitian ini akan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk menyelesaikan masalah dalam proses klasifikasi ras anjing.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Ashraf. 2014. A Review of RUP (Rational Unified Process). *International Journal of Software Engineering (IJSE)* 5(2):12–19.
- Borwarnginn, Punyanuch, Kittikhun Thongkanchorn, Sarattha Kanchanapreechakorn, and Worapan Kusakunniran. 2019. Breakthrough Conventional Based Approach for Dog Breed Classification Using CNN with Transfer Learning. In *2019 11th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)* (pp. 1–5).
- Danukusumo, Kefin Pudi. 2017. Implementasi Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Citra Candi Berbasis GPU.
- Dennis, Alan, Barbara Haley Wixom, and Roberta M. Roth. 2006. *Systems Analysis & Design* 3rd ed. Wiley, New York, USA.
- Fawwaz, Muhammad Afif Amanullah, Kurniawan Nur Ramadhani, dan Febryanti Sthevanie. 2020. Klasifikasi Ras pada Kucing menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *E-Proceeding of Engineering* 8(1):715–730.
- Freedman, Adam H., and Robert K. Wayne. 2016. Dechipering the Origin of Dogs: From Fossils to Genomes. *Annual Review of Animal Bioscience* 5:281–307.
- Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. *Deep Learning*. MIT Press, USA.
- Graves, Alex. 2014. *Generating Sequences with Recurrent Neural Networks*.

- Harjoseputro, Yulius. 2018. Convolutional Neural Network (CNN) untuk Pengklasifikasian Aksara Jawa.
- Higa, Xavier S. 2019. Dog Breed Classification Using Convolutional Neural Networks: Interpreted Through a Lockean Perspective.
- Howard, Andrew G., Menglong Zhu, Bo Chen, Dmitry Kalenichenko, Weijun Wang, Tobias Weyand, Marco Andreetto, and Hartwig Adam. 2017. MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications.
- Ilahiyah, Sarirotul, dan Agung Nilogiri. 2018. Implementasi Deep Learning pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Indonesia* 3(2):49–56.
- Imbran, Fierlan Febryan. 2010. Dog Shelter Yogyakarta dengan Pendekatan Perilaku Lingkungan.
- Kamilaris, Andreas, and Francesc X. Prenafeta-Boldú. 2018. A Review of The Use of Convolutional Neural Networks in Agriculture. *The Journal of Agricultural Science* 156(3):312–322.
- Karlik, B., And A. V. Olgac. 2011. Performance Analysis of Various Activation Functions in Generalized MLP Architectures of Neural Networks. *International Journal of Artificial Intelligence and Expert Systems* 1(4):111–122.
- Kholik, Abdul. 2021. Klasifikasi menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Tangkapan Layar Halaman Instagram. *JDMSI* 2(2):10–20.

- Kusumaningrum, Tutut Furi. 2018. Implementasi Convolution Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jamur Konsumsi di Indonesia menggunakan Keras.
- Lauw, Kevin Oktovio, Leo Willyanto Santoso, dan Rolly Intan. 2020. Identifikasi Jenis Anjing Berdasarkan Gambar menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Android. *Jurnal Infra* 8(2):37–43.
- Liu, Han, Jianzhong Zhou, Yang Zheng, Wei Jiang, and Yuncheng Zhang. 2018. Fault Diagnosis of Rolling Bearings with Recurrent Neural Network-Based Autoencoders. *ISA Transactions* 77:167–178.
- Pangestu, Muftah Afrizal, dan Hendra Bunyamin. 2018. Analisis Performa dan Pengembangan Sistem Performa dan Pengembangan Sistem Deteksi Ras Anjing pada Gambar dengan Anjing pada Gambar dengan Menggunakan Pre-Trained CNN Model. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* 4(2):337–344.
- Rosenblatt, F. 1958. The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in The Brain. *Psychological Review* 65(6):386–408.
- Sammut, Claude, and Geoffrey I. Webb. 2017. *Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining*. Springer Publishing Company, Incorporated.
- Ulfa, Zakia, Dewi Elfidasari, dan Irawan Sugoro. 2016. Identifikasi Khamir Patogen pada Kulit dan Telinga Anjing Peliharaan. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* 3(4):213–220.
- Ye, Chengxi, Chen Zhao, Yezhou Yang, Cornelia Fermüller, and Yiannis Aloimonos. 2016. Lightnet: A Versatile, Standalone Matlab-Based

Environment for Deep Learning. In Proceedings of the 24th ACM international conference on Multimedia (pp. 1156–1159).

Zailani, Achmad Udin, Agung Perdananto, Nurjaya, dan Sholihin. 2020. Pengenalan Sejak Dini Siswa SMP tentang Machine Learning untuk Klasifikasi Gambar dalam Menghadapi Revolusi 4.0. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pamulang* 1(1):7–15