



**Klasifikasi Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode
Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur
MobileNet dan Transfer Learning**

LAPORAN SKRIPSI

Rizqi Fauzan

41518010080

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**



**Klasifikasi Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode
Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur
MobileNet dan Transfer Learning**

LAPORAN SKRIPSI

Rizqi Fauzan

41518010080

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini

NIM	:	41518010080
Nama	:	Rizqi Fauzan
Judul Tugas Akhir	:	Klasifikasi Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur MobileNet dan Transfer Learning

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan didalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 1 Juli 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Rizqi Fauzan

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Rizqi Fauzan

NIM : 41518010080

Program Studi : Teknik Informatika

Laporan Skripsi : Klasifikasi Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur MobileNet dan Transfer Learning

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dwi Anindyani Rochmah, S.T., M.TI

NIDN : 0011057801

Ketua Penguji : Roy Mubarak, ST., M.Kom

NIDN : 0310027402

Penguji 1 : Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I

NIDN : 0413059003

MERCU BUANA

Jakarta, 15 Agustus 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si, M.T.I

Ketua Program Studi



Dr. Bagus Priambodo, S.T., M.T.I

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si,MTI. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
2. Drs. Achmad Kodar, MT. selaku Wakil Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bagus Priambodo, ST, MTI selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Dwi Anindyani Rochmah S.T, MTI selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu memotivasi dan menyemangati saya dalam mengerjakan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 1 Juli 2023



Rizqi Fauzan

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 41518010080
Nama : Rizqi Fauzan
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur MobileNet dan Transfer Learning

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Juli 2023


METERAI
TEMPEL
EBOAKX605277046
Rizqi Fauzan

ABSTRAK

Nama : Rizqi Fauzan
NIM : 41518010080
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Penyakit Covid-19
Menggunakan Metode Convolutional
Neural Network (CNN) dengan
Arsitektur MobileNet dan Transfer
Learning
Pembimbing : Dwi Anindyani Rochmah S.T, MTI

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan gambar-gambar COVID-19 menggunakan metode CNN MobileNet dengan transfer learning, karena deteksi dini kasus positif sangat penting dalam mengurangi penyebaran pandemi ini. COVID-19 adalah penyakit pernapasan yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 dan memiliki dampak yang signifikan pada kesehatan dan ekonomi. Untuk meningkatkan kinerja model, digunakan dataset yang diperkaya dengan teknik Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) untuk peningkatan kontras. Kontras pada dataset telah ditingkatkan sebanyak 50% untuk label COVID-19 dan Normal, dan 100% untuk label Viral Pneumonia. Dua skema pemisahan data dengan format Data Training : Data Validasi : Data Testing sebesar, 70%:15%:15% dan 80%:10%:10%, telah diterapkan dalam penelitian ini. Di kedua skema tersebut, model berhasil mencapai tingkat akurasi yang menakjubkan, yaitu 91%. Dalam skema pemisahan 70%:15%:15%, presisi untuk label Normal, COVID-19, dan Viral Pneumonia adalah 0.83, 0.97, dan 0.95 secara berurutan, dengan nilai recall masing-masing adalah 0.94, 0.96, dan 0.83. Sementara itu, dalam skema pemisahan 80%:10%:10%, presisi yang diperoleh untuk label Normal, COVID-19, dan Viral Pneumonia adalah 0.88, 0.94, dan 0.90, dengan nilai recall masing-masing adalah 0.85, 0.99, dan 0.88. Temuan ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi sistem otomatis dalam skrining COVID-19 dan membantu tenaga medis dalam mengelola kasus dengan lebih efektif. Dengan penggunaan dataset yang menggunakan pra-pemrosesan CLAHE, deteksi infeksi COVID-19 menjadi faktor kunci dalam mengidentifikasi dan mengurangi risiko penularan penyakit ini.

Kata kunci: COVID-19, MobileNet, Transfer Learning, CLAHE.

ABSTRACT

Name : Rizqi Fauzan
NIM : 41518010080
Study Program : Teknik Informatika
Title Thesis : COVID-19 Classification Using
Convolutional Neural Network with
MobileNet Architecture and Transfer
Learning

Counsellor : Dwi Anindyani Rochmah S.T, MTI

This research aims to classify COVID-19 images using the CNN MobileNet method with transfer learning, as early detection of positive cases is crucial in reducing the spread of this pandemic. COVID-19 is a respiratory disease caused by the SARS-CoV-2 virus and has a significant impact on health and the economy. To enhance the model's performance, a dataset enriched with the Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) technique is used to increase contrast. The contrast on the dataset has been increased by 50% for the COVID-19 and Normal labels, and 100% for the Viral Pneumonia label. Two data separation schemes with a Training Data: Validation Data: Testing Data format of 70%:15%:15% and 80%:10%:10% have been applied in this study. In both schemes, the model managed to achieve an impressive accuracy rate of 91%. In the 70%:15%:15% separation scheme, the precision for the Normal, COVID-19, and Viral Pneumonia labels was 0.83, 0.97, and 0.95 respectively, with recall values of 0.94, 0.96, and 0.83 respectively. Meanwhile, in the 80%:10%:10% separation scheme, the precision obtained for the Normal, COVID-19, and Viral Pneumonia labels was 0.88, 0.94, and 0.90, with recall values of 0.85, 0.99, and 0.88 respectively. These findings can be used to improve the efficiency of automated systems in COVID-19 screening and assist medical personnel in managing cases more effectively. With the use of a dataset that uses CLAHE preprocessing, the detection of COVID-19 infection becomes a key factor in identifying and reducing the risk of transmitting this disease.

Keywords: COVID-19, MobileNet, Transfer Learning, CLAHE.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMU v	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN DAN MANFAAT	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 BATASAN MASALAH	3
BAB II	4
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	4
2.2 TEORI PENDUKUNG	11
2.2.1 Convolutional Neural Network	11
2.2.2 MobileNet	11
2.2.3 Transfer Learning.....	12
2.2.4 Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE).....	12
BAB III	13
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Tahap Penelitian	13
BAB IV	15
4.1 DATASET	15
4.2 DATA PRE-PROCESSING	15

4.2.1	Membaca dan meresize citra.....	16
4.2.2	Normalisasi data.....	17
4.2.3	Pembagian dataset menjadi train, validation, dan test.	18
4.2.4	Penyimpanan dataset dan labelnya.....	19
4.3	MODEL TRAINING	20
4.3.1	Memuat dataset train, validation, dan test.....	20
4.3.2	Membuat objek ImageDataGenerator untuk augmentasi data.	20
4.3.3	Membuat model dengan arsitektur MobileNet.	20
4.3.4	Mengompilasi model dengan metrik yang sesuai.	22
4.3.5	Membuat generator agar gambar teraugmentasi secara langsung... 24	
4.3.6	Melakukan pelatihan model dengan fungsi fit()	24
4.3.7	Hasil Training.....	24
4.4	EVALUATION	26
4.4.1	Memuat Test Dataset dan Model.	26
4.4.2	Melakukan Prediksi pada Test Dataset.	26
4.4.3	Mengubah Probabilitas Prediksi, True Labels menjadi Kelas Label. 26	
4.4.4	Laporan Klasifikasi.....	27
4.4.5	Plot Confusion Matrix.....	30
BAB V	.....	35
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	35
DAFTAR PUSTAKA	.....	37
LAMPIRAN	.....	39
Lampiran Bimbingan	.....	39
Lampiran Luaran Tugas Akhir	.....	40
Lampiran Bukti Submit	.....	41
Lampiran Jurnal	.....	42
Lampiran Curriulum Vitae	.....	50
Lampiran Plagiarism	.....	52
Lampiran Surat Pernyataan HKI (jika belum published HKI)	.....	53
Lampiran Sertikat BNSP (SKL)	.....	54
Lampiran Persetujuan Dosen Pembimbing	.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh dari struktur Convolutional Neural Network (Deshpande 2016)	11
Gambar 2. Tahapan penelitian	13
Gambar 3. Dataset.....	15
Gambar 4. Membaca dan meresize citra.....	17
Gambar 5. Normalisasi data.....	18
Gambar 6. Fungsi <code>split_and_merge_function()</code>	19
Gambar 7. Penyimpanan subset dalam variabel	19
Gambar 8. Penyimpanan dataset dan labelnya.....	19
Gambar 9. Memuat dataset train, validation, dan test.....	20
Gambar 10. Data augmentasi	20
Gambar 11. Membuat model MobileNet	21
Gambar 12. Mengompilasi model.....	22
Gambar 13. Generator gambar untuk augmentasi	24
Gambar 14. pelatihan model dengan fungsi <code>fit()</code>	24
Gambar 15. Hasil training 70:15:15.....	25
Gambar 16. Hasil training 80:10:10.....	25
Gambar 17. Memuat Test Dataset, dan Model	26
Gambar 18. Prediksi pada Test Dataset	26
Gambar 19. Mengubah Probabilitas Prediksi, True Labels menjadi Kelas Label	26
Gambar 20. Laporan Klasifikasi dengan pembagian 70:15:15	27
Gambar 21. Laporan Klasifikasi dengan pembagian 80:10:10.....	28
Gambar 22. Fungsi Confusion Matrix.	30
Gambar 23. Generasi Confusion Matrix.	31
Gambar 24. Confusion Matrix dengan pembagian 70:15:15	33
Gambar 25. Confusion Matrix dengan pembagian 80:10:10.....	34

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Bimbingan	39
Lampiran Luaran Tugas Akhir	40
Lampiran Bukti Submit	41
Lampiran Jurnal	42
Lampiran Curriulum Vitae	50
Lampiran Plagiarism	52
Lampirssan Surat Pernyataan HKI (jika belum published HKI)	53
Lampiran Sertikat BNSP (SKL)	54
Lampiran Persetujuan Dosen Pembimbing	57



UNIVERSITAS
MERCU BUANA