

**IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING (CNN) UNTUK
MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER SECARA
*REAL-TIME***

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer
Pada Jenjang Program Sarjana – Program Studi Informatika



Disusun oleh:

Alief Tresnaldi Al-Fitrah

18.11.2224

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

**IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING (CNN) UNTUK
MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER SECARA
*REAL-TIME***

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer
Pada Jenjang Program Sarjana – Program Studi Informatika



Disusun oleh:

Alief Tresnaldi Al-Fitrah

18.11.2224

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI


**IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING (CNN) UNTUK
MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER SECARA
*REAL-TIME***

yang disusun dan diajukan oleh

Alief Tresnaldi Al-Fitrah
18.11.2224

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal Senin 24 Juli 2023

Dosen Pembimbing,


Andi Sunyoto, M.Kom., Dr.
NIK. 190302052

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING (CNN) UNTUK
MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER SECARA
REAL-TIME

yang disusun dan diajukan oleh

Alief Tresnaldi Al-Fitrah
18.11.2224

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal **Senin 24 Juli 2023**

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Asro Nasiri, Drs, M.Kom
NIK. 190302152

Dina Maulina, M.Kom
NIK. 190302250

Andi Sunyoto, M.Kom., Dr
NIK. 190302052



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal **Senin 24 Juli 2023**

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Alief Tresnaldi Al-fitrah
NIM : 18.11.2224

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING (CNN) UNTUK MENDETEKSI
PENGUNAAN MASKER SECARA REAL TIME**

Dosen Pembimbing : Andi Sunyoto, M.Kom., Dr.

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, <tanggal lulus ujian skripsi>

Yang Menyatakan,



Alief Tresnaldi Al-fitrah

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahahirabbil'alamiin, puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING (CNN) UNTUK MENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER SECARA REAL TIME” sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan jenjang Strata Satu atau S1 di Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Shalawat serta salam InsyaAllah selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW serta para sahabat dan pengikutnya sampai akhir zaman. Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan pengajaran yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis mohon maaf apabila selama proses penyusunan tugas akhir ini terdapat kekhilafan dan kesalahan. Penulis menyadari sepenuhnya keterbatasan kemampuan dalam penulisan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mengharap adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan dan penulisan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca dan membutuhkan, Aamiin aamiin ya robbal'alamiin.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Yogyakarta, 7 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

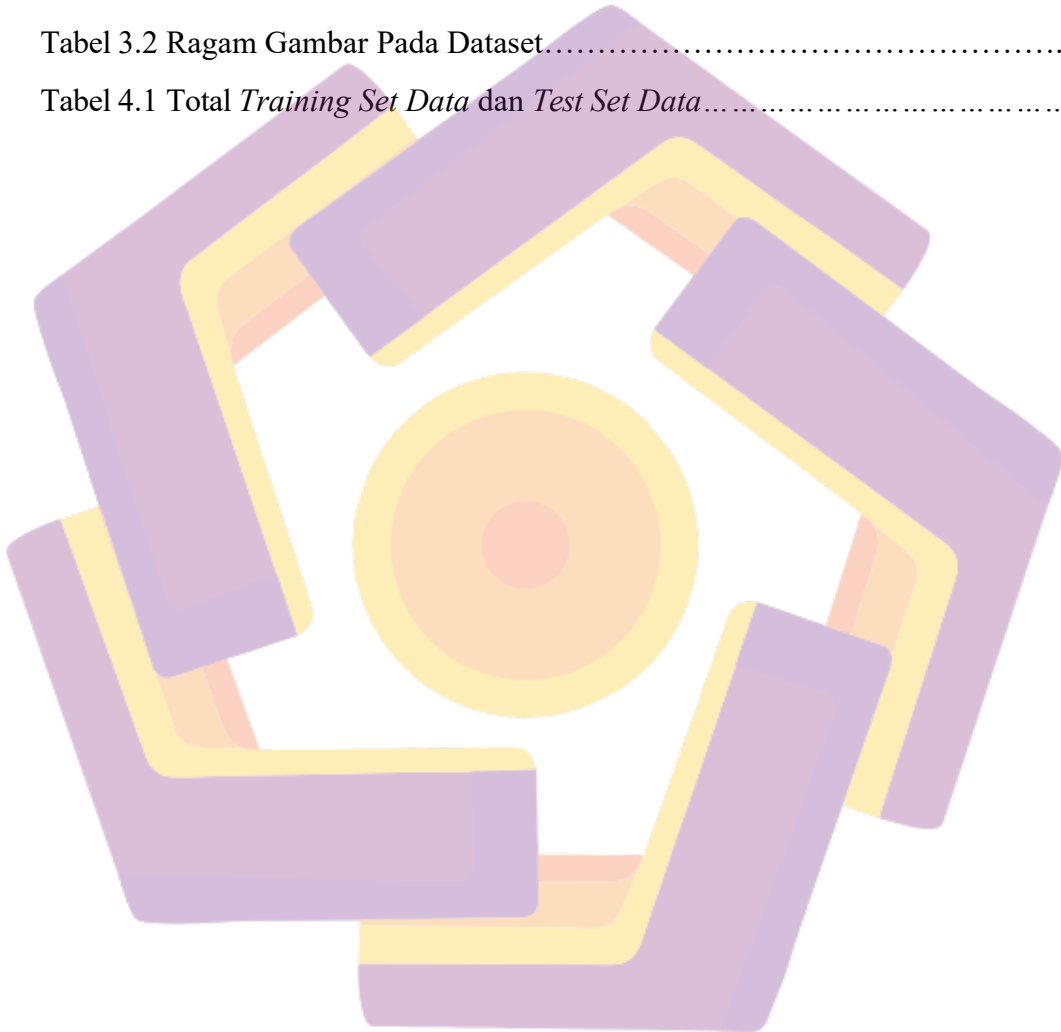
SKRIPSI	I
KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI	III
DAFTAR TABEL.....	IV
DAFTAR GAMBAR.....	V
INTISARI.....	XI
ABSTRACT	XIII
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Masker.....	5
2.3 Deep Learning.....	5
2.4 Machine Learning	6
2.5 Open CV (Computer Vision).....	6
2.6 Python	8
2.7 Convolutional Neural Network (CNN).....	8

2.7.1 Convolution Layer	9
2.7.2 Activation Layer	10
2.7.3 Pooling Layer	10
2.8 Transfer Learning.....	11
2.8.1 MobileNetV2	11
2.8.2 Fine Tuning	12
2.9 Python	14
2.10 Tensorflow.....	15
2.11 Evaluation Measurement (Evaluasi Pengukuran)	15
2.11.1 Confusion Matrix.....	15
BAB III.....	17
3.1 Tahap Peneletian	17
3.2 Lingkungan Hardware Software.....	18
3.3. Pengumpulan Dataset	18
3.4. Preprocessing Data	20
3.4.1 Image Conversion	20
3.4.2 Labelling.....	21
3.4.3 Splitting	21
3.4.4 Data Augmentation.....	21
3.5 Training Data.....	22
3.5.1 Epoch.....	22
3.5.2 Learning Rate	22
3.5.3 Batch Size	23
3.5.4 MobileNetV2.....	23
3.5.5 Fine Tuning	23
3.6 Model Testing.....	23

3.7 Hasil Training.....	23
3.8 Implementasi	24
3.9 Evaluation Measurement	24
BAB IV.....	26
4.1 Pengumpulan Dataset	26
4.1.1 Program ParseHub.....	26
4.1.2 Ekstensi <i>Tab Save</i>	29
4.2. Preprocessing.....	31
4.2.1 Image Conversion.....	31
4.2.2 Labelling.....	32
4.2.3 Splitting	33
4.2.4 Data Augmentation.....	33
4.3. Training data.....	34
4.4 Model Testing.....	36
4.5 Hasil Training.....	38
4.6 Implementasi	39
4.7 Evaluation.....	43
4.7.1 Pengujian Epoch.....	44
4.7.2 Pengujian Learning Rate	44
BAB V	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Acuan <i>Confusion Matrix</i>	20
Tabel 2.1 Lingkungan Hardware Software.....	23
Tabel 3.1 Klasifikasi Dataset.....	24
Tabel 3.2 Ragam Gambar Pada Dataset.....	24
Tabel 4.1 Total <i>Training Set Data</i> dan <i>Test Set Data</i>	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses dari <i>Feature Map Convolution Layer</i>	13
Gambar 2.2 Contoh <i>Max Pooling</i> pada <i>Pooling Layer</i>	14
Gambar 2.5 Gambaran Cara Kerja <i>Fine Tuning</i>	17
Gambar 2.6 Freeze dan Un-freeze Lapisan Jaringan	19
Gambar 3.1 Persamaan Evaluation Measurement	
Gambar 4.1 Pencarian <i>Query Face With Mask</i>	32
Gambar 4.2 Pencarian <i>Query Random Close Up Face</i>	33
Gambar 4.3 Proses Pemilihan Gambar	33
Gambar 4.4 Tahap pengunduhan data link gambar	34
Gambar 4.5 Daftar link gambar siap unduh dari program ParseHub	34
Gambar 4.6 Ekstensi Tab Save	35
Gambar 4.7 Proses unduh gambar pada Ekstensi Tab Save	35
Gambar 4.8 Dataset wajah menggunakan masker	36
Gambar 4.9 Dataset wajah tanpa menggunakan masker	36
Gambar 4.10 Kode Inisialisasi Preprocessing Data	36
Gambar 4.11 Blok Kode <i>Labelling</i>	37
Gambar 4.12 One Hot Encode Class Label	38
Gambar 4.13 Kode <i>Splitting Data</i>	38
Gambar 4.14 Kode <i>Data Augmentation</i>	39
Gambar 4.15 Kode Inisialisasi <i>Learning Rate, Epoch, Batch Size</i>	39
Gambar 4.16 Kode <i>BaseModel MobileNetV2</i>	39
Gambar 4.17 Arsitektur <i>MobileNetV2</i>	40
Gambar 4.18 Kode Penggunaan <i>Fine-tuning MobileNetV2</i>	41
Gambar 4.19 Hasil Arsitektur Model Terbentuk Setelah <i>Fine Tuning</i>	42

Gambar 4.20 Kode Model Untuk Dikompilasi dan Melatih Facemask Detector Network	42
Gambar 4.21 Kode Evaluasi Model Pada Set Pengujian	43
Gambar 4.22 Kode Plot <i>Training Loss</i> dan <i>Accuracy</i>	43
Gambar 4.23 Training Pada Command Prompt	44
Gambar 4.24 Plot Training Loss dan Accuracy	45
Gambar 4.25 Kode Save Model	45
Gambar 4.26 Import Paket Dan Library Pendukung	46
Gambar 4.27 Face Detection/Mask Prediction Logic	46
Gambar 4.28 Fungsi Pengulangan Deteksi Wajah	47
Gambar 4.29 Kode Menambahkan ROI Wajah ke Daftar Sesuai	47
Gambar 4.30 <i>Logic Function</i> di sini dibangun untuk kecepatan. Pertama, memastikan setidaknya satu wajah terdeteksi jika tidak akan mengembalikan target kosong.	48
Gambar 4.31 <i>Load Model</i> dan Menjalankan <i>Realtime Facemask Detector</i>	48
Gambar 4.32 <i>Realtime Facemask Detector</i> ketika tidak menggunakan Masker	49
Gambar 4.33 <i>Realtime Facemask Detector</i> ketika menggunakan Masker	49
Gambar 4.34 Confusion Matrix Plot	50
Gambar 4.35 Evaluasi Nilai Confusion Matrix	50
Gambar 4.36 Grafik Training Loss dan Accuracy	51
Gambar 4.37 Uji Learning Rate 1×10^{-2}	52
Gambar 4.38 Uji Learning Rate 1×10^{-4}	52
Gambar 4.39 Uji Learning Rate 1×10^{-5}	52

INTISARI

Pandemi COVID-19 telah dengan cepat mempengaruhi kehidupan kita sehari-hari yang mengganggu perdagangan dan pergerakan dunia. Mengenakan masker sebagai pelindung wajah sudah menjadi kebiasaan baru. Saat ini, banyak penyedia layanan publik akan meminta pengunjung untuk memakai masker dengan benar guna memanfaatkan layanannya. Oleh karena itu, deteksi masker wajah menjadi tugas krusial untuk membantu masyarakat global dalam mencegah penularan COVID-19. Dalam pembuatan sistem pendeteksi penggunaan masker ini pendekatan dalam mencapai tujuan ini menggunakan CNN.

Sistem ini menggunakan kombinasi klasifikasi deteksi objek, gambar, dan pelacakan objek sehingga dapat mengembangkan sistem yang mendeteksi wajah yang menggunakan masker atau tidak bermasker dalam gambar real-time. Dataset yang digunakan bervariasi dengan gambar wajah menggunakan atribut dan tidak menggunakan atribut dengan tujuan akurasi sistem. Dengan perkembangan teknologi dinilai memiliki dampak positif dalam menghambat penyebaran virus covid-19. Teknologi informasi memegang peranan yang sangat penting dalam penyebaran informasi atau pesan positif sehingga mampu menekan jumlah korban Pandemi Covid 19 lebih banyak.

Kata Kunci : *Covid-19 Tracking Application, Machine Learning, OpenCV, CNN, Real-Time, Health Development*

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has rapidly affected our daily lives disrupting world trade and movement. Wearing a mask as a face shield has become a new habit. Currently, many public service providers will require visitors to wear masks properly in order to take advantage of their services. Therefore, the detection of face masks is a crucial task to help the global community in preventing the transmission of COVID-19.

In making this mask detection system, the approach to achieving this goal uses CNN. This system uses a combination of object detection classification, image, and object tracking so as to develop a system that detects faces that are masked or unmasked in real-time images. The dataset used varies with facial images using attributes and not using attributes for the purpose of system accuracy. The development of technology is considered to have a positive impact in inhibiting the spread of the Covid-19 virus. Information technology plays a very important role in disseminating positive information or messages so that it can reduce the number of victims of the COVID-19 pandemic.

Kata Kunci : *Covid-19 Tracking Application, Machine Learning, OpenCV, CNN, Real-Time, Health Development*