

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI MASKER WAJAH PADA MASA *NEW NORMAL* MENGGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING* BERBASIS RASPBERRY PI DAN TELEGRAM MESSENGER

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Irfan Kurniawan

N.I.M. : 41418120144

Pembimbing : Fadli Sirait, S.Si., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI MASKER WAJAH PADA
MASA *NEW NORMAL* MENGGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING*
BERBASIS RASPBERRY PI DAN TELEGRAM MESSENGER



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Irfan Kurniawan

N.I.M. : 41418120144

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

MERCU BUANA

(Fadli Sirait, S.Si., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.)

(Muhammad Hafid Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhamad Irfan Kurniawan
NIM : 41418120144
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Deteksi Masker Wajah Pada Masa *New Normal* Menggunakan Metode *Deep Learning* Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Januari 2021



(Muhamad Irfan Kurniawan)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa puji syukur atas kehadiran dan ridho Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul: “Rancang Bangun Sistem Deteksi Masker Wajah Pada Masa *New Normal* Menggunakan Metode *Deep Learning* Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger”.

Dalam menyelesaikan proyek akhir ini penulis menemui banyak masalah. Namun, berkat bantuan, dukungan dan motivasi dari pihak-pihak yang senantiasa membantu penulis, proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik walaupun masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan dengan tulus, rasa hormat dan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah Abdul Azis dan Ibu Wahidah tercinta yang selalu mendukung, memotivasi, dan mendoakan penulis.
2. Nurul Oktarina , kakak penulis yang selalu memberikan arahan-arahan dan motivasi.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T. selaku ketua program studi S1 Teknik Elektro.
4. Bapak Fadli Sirait, S.Si., M.T. selaku pembimbing tugas akhir penulis.
5. Seluruh staf dosen dan karyawan S1 Teknik Elektro.
6. Teman-teman kos, rekan kerja dan teman kuliah selama menjalani perkuliahan di Universitas Mercu Buana.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Proyek akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap kepada Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis.

Jakarta, 10 Januari 2021

Muhamad Irfan Kurniawan

ABSTRAK

Virus corona masih terus menyebar di berbagai belahan dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Virus ini dilaporkan sebagai kasus *pneumonia* pertama kali oleh Pemerintah China pada Desember 2019. Kemudian masuk ke Indonesia pada awal Maret 2020. Namun, hingga saat ini pada bulan September 2020 kasus virus corona di negeri ini masih terus bertambah. Permasalahan tersebut terjadi karena berbagai faktor yang salah satunya karena tidak disiplinnya orang-orang untuk memakai masker. Karena hal itu, maka akan sulit menekan angka penyebaran virus tersebut jika tidak didasari oleh kesadaran dari diri kita sendiri.

Pada tugas akhir ini dilakukan pembangunan sistem deteksi masker wajah berbasis *Internet of Things*. Dengan judul “Rancang Bangun Sistem Deteksi Masker Wajah Pada Masa *New Normal* Menggunakan Metode *Deep Learning* Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger.” Cara kerja sistem deteksi ini menggunakan suatu metode *Deep Learning* yang dapat mendeteksi masker pada wajah manusia. Jika sistem ini aktif, maka kamera akan mengambil gambar dan memproses gambar tersebut pada raspberry pi. Setelah itu, akan mengirimkan pemberitahuan ke telegram messenger. Fitur lain dari sistem ini adalah arah gerak kamera yang dapat diatur secara horizontal ke kanan dan ke kiri (*panning*).

Dari hasil pengujian yang dilakukan, nilai rata-rata keberhasilan sistem untuk mendeteksi masker adalah bervariasi tergantung dari sumber pencahayaan ketika pengujian dilakukan. Ketika pencahayaan menggunakan lampu yang terang rata-rata keberhasilan sistem mendeteksi masker sebesar 85 %, Ketika pencahayaan menggunakan lampu yang redup rata-rata keberhasilan sistem mendeteksi masker sebesar 67.5 % dan ketika pencahayaan menggunakan cahaya matahari dan dilakukan diluar ruangan rata-rata keberhasilan sistem mendeteksi masker sebesar 97.5 %. Rata-rata proses pendeteksian masker wajah sebesar 2,9 detik dan waktu rata-rata proses pengiriman notifikasi ke telegram messenger sebesar 1,4 detik.

Kata kunci : *Internet of Things*, *Deep Learning*, Virus Corona, Masker, Telegram Messenger

ABSTRACT

The corona virus continues to spread in various parts of the world, including in Indonesia. This virus was reported as a pneumonia case for the first time by the Chinese Government in December 2019. Then it entered Indonesia in early March 2020. However, until now in September 2020 cases of the corona virus in this country are still increasing. These mistakes occur due to various factors, one of which is the lack of discipline for people to wear masks. Because of that, it is difficult to reduce the spread of the virus if it is not based on awareness of ourselves.

In this final project, a detection system for face mask construction based on the Internet of Things is carried out. With the title "Design of Face Mask Detection System in New Normal Period Using Deep Learning Method Based on Raspberry Pi and Telegram Messenger." The way the detection system works uses a deep learning method that can handle masks on human faces. If this system is active, the camera will take a picture and process the image on the Raspberry Pi. After that, a notification will appear to the telegram messenger. Another feature of this system is the direction of the camera which is arranged horizontally to the right and to the left (panning).

From the results of the tests carried out, the average value when the lighting uses bright lights the average lighting system monitors is 85%, when using dim lights the average mask control system is 67.5% and when lighting uses sunlight and is carried out outside the room the average mask-controlled surveillance system was 97.5%. The average face mask detection process is 2.9 seconds and the average time to send notifications to telegram messenger is 1.4 seconds.

Keywords : Internet of Things, Deep Learning, Corona virus, Mask, Telegram messenger

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Minikomputer raspberry pi.....	7
2.2.1 Spesifikasi raspberry pi 4 model B.....	7
2.2.2 Sistem operasi.....	12
2.3 Modul <i>raspberry camera</i>	12
2.4 Aplikasi telegram messenger.....	13
2.5 Python.....	15
2.6 Open CV (<i>Open Source Computer Vision Library</i>).....	15
2.7 CNN (<i>Convolutiona Neural Network</i>).....	15
2.8 Keras.....	16
2.9 TensorFlow.....	16
2.10 Modul Motor Servo.....	17
2.11 Deteksi Wajah.....	18

	2.12 <i>Artificial Intelligence</i>	18
	2.13 <i>Machine Learning</i>	19
	2.14 <i>Deep Learning</i>	20
	2.15 <i>Evaluation Measurement</i>	21
BAB III	MODEL SISTEM PERANCANGAN	23
	3.1 Diagram blok.....	23
	3.2 Modul raspberry camera.....	24
	3.3 <i>Bot</i> pada telegram messenger	24
	3.4 Diagram alir sistem	28
	3.5 <i>Training</i> deteksi masker wajah	29
	3.6 Pengujian sistem.....	30
BAB IV	PEMBAHASAN DAN HASIL	32
	4.1 Melatih deteksi masker wajah	32
	4.2 Pengujian tingkat keberhasilan sistem deteksi masker wajah. 36	
	4.2.1 Pengujian tingkat keberhasilan sistem deteksi masker wajah pada kondisi pencahayaan terang.....	37
	4.2.2 Pengujian tingkat keberhasilan sistem deteksi masker wajah pada kondisi pencahayaan redup.....	41
	4.2.3 Pengujian tingkat keberhasilan sistem deteksi masker Wajah pada kondisi pencahayaan matahari diluar ruangan	45
	4.3 Pengujian tingkat keberhasilan mengontrol motor servo.....	49
	4.4 Pengujian waktu proses deteksi gambar dan pengiriman notifikasi.....	51
BAB V	PENUTUP	53
	5.1 Kesimpulan	53
	5.2 Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	xii
	LAMPIRAN	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry pi 4 model b	7
Gambar 2.2 <i>Header pin</i> pada raspberry pi 4 model b	9
Gambar 2.3 Modul <i>raspberry camera</i>	12
Gambar 2.4 Logo telegram messenger.....	13
Gambar 2.5 Modul motor servo	18
Gambar 2.6 Konsep <i>Machine Learning</i> dan <i>Deep Learning</i>	20
Gambar 3.1 Diagram blok perancangan sistem	23
Gambar 3.2 Koneksi <i>raspberry camera</i> dengan <i>port csi</i>	24
Gambar 3.3 Tampilan komunikasi dengan <i>botfather</i>	26
Gambar 3.4 Sistem kerja <i>bot</i> pada telegram	27
Gambar 3.5 Diagram alir pada perancangan sistem	28
Gambar 3.6 Dataset gambar objek “dengan masker” dan “tanpa masker”	29
Gambar 3.7 2 Fase dari proses <i>training</i> deteksi masker wajah.....	30
Gambar 4.1 Pelabelan gambar tanpa masker	32
Gambar 4.2 Pelabelan gambar dengan masker	33
Gambar 4.3 Blok arsitektur <i>MobileNet V2</i>	33
Gambar 4.4 <i>Training Dataset</i>	34
Gambar 4.5 Hasil evaluasi pada model	34
Gambar 4.6 <i>Training Loss</i> dan <i>Accuracy</i> dataset pendeteksi masker	35
Gambar 4.7 Alat sistem deteksi masker wajah menggunakan raspberry pi	36
Gambar 4.8 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna putih kondisi pencahayaan terang	38
Gambar 4.9 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna biru kondisi pencahayaan terang	38
Gambar 4.10 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna hitam Kondisi pencahayaan terang	39
Gambar 4.11 Sistem berhasil mendeteksi bahwa wajah tidak menggunakan masker kondisi pencahayaan terang	39
Gambar 4.12 Diagram garis persentase keberhasilan sistem deteksi masker	

Wajah kondisi pencahayaan terang.....	40
Gambar 4.13 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna putih kondisi pencahayaan redup	42
Gambar 4.14 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna biru kondisi pencahayaan redup	42
Gambar 4.15 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna hitam kondisi pencahayaan redup	43
Gambar 4.16 Sistem berhasil mendeteksi bahwa wajah tidak menggunakan masker kondisi pencahayaan redup	43
Gambar 4.17 Diagram garis persentase keberhasilan sistem deteksi masker wajah kondisi pencahayaan redup.....	44
Gambar 4.18 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna putih kondisi pencahayaan matahari diluar ruangan	46
Gambar 4.19 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna biru kondisi pencahayaan matahari diluar ruangan	46
Gambar 4.20 Sistem berhasil mendeteksi masker wajah warna hitam kondisi pencahayaan matahari diluar ruangan	47
Gambar 4.21 Sistem berhasil mendeteksi bahwa wajah tidak menggunakan masker kondisi pencahayaan matahari diluar ruangan.....	47
Gambar 4.22 Diagram garis persentase keberhasilan sistem deteksi masker wajah kondisi pencahayaan matahari diluar ruangan.....	48
Gambar 4.23 Diagram lingkaran tingkat keberhasilan kontrol motor servo ...	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Jurnal.....	5
Tabel 2.2 Detail spesifikasi raspberry pi 4 model b	8
Tabel 2.3 <i>Pin power</i> pada <i>header</i> raspberry pi 4 model b	9
Tabel 2.4 <i>Pin gpio</i> pada <i>header</i> raspberry pi 4 model b	10
Tabel 2.5 <i>Confusion matrix</i> dari suatu klasifikasi	21
Tabel 4.1 Pengujian keberhasilan deteksi masker wajah pada kondisi pencahayaannya terang	37
Tabel 4.2 Pengujian keberhasilan deteksi masker wajah pada kondisi pencahayaannya redup	41
Tabel 4.3 Pengujian keberhasilan deteksi masker wajah pada kondisi pencahayaannya matahari diluar ruangan	45
Tabel 4.4 Pengujian tingkat keberhasilan mengontrol motor servo	49
Tabel 4.5 Pengujian waktu proses deteksi gambar dan pengiriman notifikasi	51