

PENDETEKSI MASKER WAJAH PORTABEL MENGUNAKAN MINI PC DAN KAMERA

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Adri Almas Afwansyah

218441027



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

PENDETEKSI MASKER WAJAH PORTABEL MENGUNAKAN MINI PC DAN KAMERA

Oleh:

Adri Almas Afwansyah

218441027

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 30 Agustus 2022

Disetujui,

Pembimbing I,



Hadi Supriyanto, S.T., M.T.
NIP. 196911081993031002

Pembimbing II,



Ruminto Subekti, S.S.T., M.T.
NIP. 196510141989031002

Disahkan,

Penguji I,



Sandy Bhawana Mulia,
S.Pd., M.T.
NIP. 198611052019031009

Penguji II,



Dr. Eng. Pipit Anggraeni,
S.T., M.T., M.Sc. Eng.
NIP. 198706222015041002

Penguji III,



Dr. Susetyo Bagas Bhaskoro,
S.ST., M.T.
NIP. 197908242005012001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Adri Almas Afwansyah
NIM	:	218441027
Jurusan	:	Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Pendeteksi Masker Wajah Portabel Menggunakan Mini PC dan Kamera.

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 30 – 08– 2022
Yang Menyatakan,

Adri Almas Afwansyah
NIM 218441027

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adri Almas Afwansyah
NIM : 218441027
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pendeteksi Masker Wajah Portabel
Menggunakan Mini PC dan Kamera.

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 30 – 08– 2022
Yang Menyatakan,

(Adri Almas Afwansyah)
NIM 218441027

MOTO PRIBADI

Memulai dengan penuh keyakinan, menjalani dengan penuh keikhlasan, dan menyelesaikan dengan penuh kesyukuran.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kedua adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan Katsiran.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “PENDETEKSI MASKER WAJAH PORTABEL MENGGUNAKAN MINI PC DAN KAMERA.”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Hadi Supriyanto S.T., M.T. dan Bapak Ruminto Subekti S.S.T., M.T.
2. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Sandy Bhawana Mulia, S.Pd., M.T., Ibu Dr. Eng. Pipit Anggraeni, S.T., M.T., M.Sc. Eng., dan Bapak Dr. Susetyo Bagas Bhaskoro, S.ST., M.T.
3. Panitia tugas akhir bapak Abdur Rohman Harits Martawireja, S.Si., M.T.
4. Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti S.T., M.T.
5. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.

6. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Euis Hasanah dan Bapak Triono yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk adik – adik saya yang telah memberi semangat dan dukungan.
9. Buat sahabat – sahabat saya yang selalu memberi motivasi.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Virus Corona (SARS-CoV-2) adalah virus yang dapat menyerang sistem pernapasan. Virus ini telah mengalami perkembangan hingga memunculkan varian-varian virus baru. Varian-Varian tersebut diantaranya adalah Delta dan Omicron. Adanya Virus Corona sangat mengganggu aktivitas setiap individu, mulai dari aktivitas bekerja hingga aktivitas belajar mengajar di dunia pendidikan, tak terkecuali di lingkungan kampus. Penerapan protokol kesehatan khususnya pemakaian masker dapat mengurangi resiko penularan Covid-19, sehingga proses perkuliahan dapat dilakukan secara tatap muka. Protokol Kesehatan Pemakaian masker perlu dilakukan di berbagai tempat, oleh karena itu, Pendeteksi Masker Wajah Portabel menjadi alat yang dibutuhkan untuk melakukan pengawasan pemakaian masker agar dipatuhi oleh setiap individu pada proses belajar mengajar. Konsep alat portabel akan memudahkan pengguna untuk menggunakan alat di berbagai ruangan. Pendeteksi dapat bekerja menggunakan algoritma *YOLO*. Algoritma ini merupakan sistem pendeteksi objek secara *realtime*. Penelitian dilakukan menggunakan sebuah *usb webcam* untuk menangkap citra pada laboratorium informatika, sebuah *usb speaker* dan sebuah *Jetson Nano* sebagai pengolah citra dengan algoritma *Yolov4-tiny* untuk membedakan individu yang memakai masker dan yang tidak memakai masker. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa sistem yang dibuat berhasil melakukan pendeteksian pemakaian masker di dalam laboratorium informatika dengan variasi jarak antara objek dengan kamera sebesar 2,68 m – 5,38 m dan posisi wajah objek 110° (menghadap ke kanan-kiri) serta 80° (menengadah-menunduk). Sistem memiliki fitur *warning* setiap terdapat objek yang tidak memakai masker, pengambilan foto dan video sebagai bukti pelanggaran protokol kesehatan, serta pencatatan riwayat pelanggaran pada database. Sistem mampu melakukan pendeteksian objek yang memakai masker dan tidak memakai masker dengan nilai *error* sebesar 0,67%.

Kata kunci: *Face mask detector, yolov4-tiny, computer vision, object detection*

ABSTRACT

Coronavirus (SARS-CoV-2) is a virus that can attack the respiratory system. This virus has evolved to produce new virus variants. These variants include delta and omicron. The Coronavirus outbreak significantly affects everyone's activities, from work to teaching and learning activities in the world of education, including on campus. Implementing health protocols, especially the use of masks, can reduce the risk of Covid-19 transmission so that learning activities can be conducted face-to-face. Health protocol must be implemented in every place. The portable face mask detector is a tool needed to monitor that mask-wearing rule is followed by each individual in learning process. The portable concept can make it easier for user to run this system in other room. The face mask detector can work with the YOLO algorithm. This algorithm is a real-time object recognition system. The research was conducted using a USB webcam to capture images, a USB speaker, and a Jetson Nano as an image processing device with the Yolov4-tiny algorithm to distinguish between mask wearers and non-mask wearers. From the results of this study, the developed system successfully detects the use of masks in the informatics laboratory when the distance between the object and the camera varies from 2.68 m to 5.38 m and the position of the object's face is 110° (right to left) and 80° (up and down). The system alerts each time a subject is not wearing a mask, takes photos and videos as evidence of health protocol violations, and stores the history of violations in the database. The system can detect masked and non-masked objects with an error value of 0,67%.

Keywords: *Face mask detector, yolov4-tiny, computer vision, object detection*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-4
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-5
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 <i>Machine Learning</i>	II-1
II.1.2 <i>Deep Learning</i>	II-1
II.1.3 <i>YOLO Object Detection</i>	II-2
II.1.4 <i>Transfer Learning</i>	II-5
II.1.5 <i>Python</i>	II-6
II.1.6 Intensitas Cahaya Pada Ruangan	II-7

II.2	Tinjauan Alat.....	II-8
II.2.1	<i>Jetson Nano</i>	II-8
II.2.2	<i>USB WEBCAM QHD</i>	II-9
II.2.3	<i>USB SOUND CARD</i>	II-10
II.2.4	<i>USB SPEAKER</i>	II-10
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-11
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1	Metode Penelitian	III-1
III.2	Penerapan Metode <i>Waterfall</i>	III-2
III.2.1	Pendefinisian Tugas dan Tuntutan.....	III-3
III.2.2	Perancangan Sistem	III-4
III.2.3	Implementasi Perancangan.....	III-9
III.2.4	Skema Pengujian Alat.....	III-22
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Pengujian <i>Confidence</i> terhadap variasi jarak dan posisi wajah.	IV-1
IV.1.1	Hasil Pengujian pada Meja A Posisi Kamera C1.....	IV-2
IV.1.2	Hasil Pengujian pada Meja B Posisi Kamera C1.	IV-4
IV.1.3	Hasil Pengujian pada Meja C Posisi Kamera C1.	IV-7
IV.1.4	Hasil Pengujian pada Meja B Posisi Kamera C2.	IV-11
IV.1.5	Hasil Pengujian pada Meja B Posisi Kamera C3.	IV-13
IV.1.6	Hasil Pengujian pada Meja B Posisi Kamera C4.	IV-16
IV.1.7	Hasil Pengujian pada Meja B Posisi Kamera C5.	IV-18
IV.1.8	Hasil Pengujian pada Meja B Posisi Kamera C6.	IV-20
IV.2	Pengujian Fungsi Alat.....	IV-23
IV.2.1	Klasifikasi objek memakai masker dan tidak memakai masker	IV-23
IV.2.2	<i>Speaker warning</i> ketika objek tidak memakai masker.....	IV-24
IV.2.3	Gambar berformat .jpg setiap terjadi pelanggaran.....	IV-25
IV.2.4	Video berformat .mp4 setiap terjadi pelanggaran	IV-26
IV.2.5	Riwayat pelanggaran yang disimpan dalam <i>database</i>	IV-28
IV.2.6	Fitur tambahan	IV-29
IV.3	Pengujian nilai <i>confidence</i> terhadap variasi warna masker	IV-30
IV.4	Pengujian Respon Sistem.....	IV-35
IV.5	Pengujian Skema Utama.	IV-36
IV.6	Kecepatan Komputasi Program.	IV-38
IV.7	Pengujian pengaruh nilai <i>mAP</i> terhadap performa yolov4-tiny.....	IV-39

V BAB V PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi <i>Jetson Nano</i> . [15].....	II-8
Tabel II. 2 Tabel Studi Penelitian Terdahulu	II-11
Tabel III. 1 Tabel Tuntutan Sistem	III-4
Tabel III. 2 Perbandingan Mini PC.	III-5
Tabel III. 3 Tabel spesifikasi software dan library yang digunakan	III-21
Tabel III. 4 fungsi dan <i>syntax</i> yang digunakan	III-21
Tabel III. 5 Tabel skema pengujian.....	III-22
Tabel III. 6 Metode pengujian 1.....	III-23
Tabel III. 7 Metode Pengujian 2	III-23
Tabel III. 8 Metode Pengujian 3	III-23
Tabel III. 9 Metode Pengujian 4	III-24
Tabel III. 10 Metode Pengujian 5	III-25
Tabel III. 11 Metode Pengujian 6	III-25
Tabel III. 12 Metode Pengujian 7	III-26
Tabel IV. 1 Tabel Kriteria Posisi Wajah Objek	IV-10
Tabel IV. 2 Tabel Pengujian fungsi alat.	IV-23
Tabel IV. 3 Tabel pengujian klasifikasi objek	IV-23
Tabel IV. 4 Tabel pengujian <i>speaker warning</i>	IV-24
Tabel IV. 5 Tabel Fitur Tambahan.....	IV-29
Tabel IV. 6 Tabel nilai <i>confidence</i> terhadap variasi warna masker (I)	IV-30
Tabel IV. 7 Tabel Selisih nilai RGB (I)	IV-31
Tabel IV. 8 Tabel nilai <i>confidence</i> terhadap variasi warna masker (II).....	IV-33
Tabel IV. 9 Tabel selisih nilai RGB (II)	IV-34
Tabel IV. 10 Tabel pengujian respon sistem.....	IV-35
Tabel IV. 11 Tabel pengujian skema utama.....	IV-37
Tabel IV. 12 Tabel pengujian kecepatan komputasi program	IV-38
Tabel IV. 13 Tabel pengaruh nilai mAP terhadap performa model (I).....	IV-40
Tabel IV. 14 Tabel pengaruh nilai mAP terhadap performa model (II)	IV-41
Tabel IV. 15 Tabel perbandingan model dengan mAP yang berbeda	IV-42

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Jenis Algoritma yang biasa digunakan <i>Machine Learning</i> . [7].....	II-1
Gambar II. 2 Pemrosesan Gambar pada Algoritma YOLO [5].	II-4
Gambar II. 3 Arsitektur Jaringan YOLO [5].....	II-4
Gambar II. 4 Sistem Deteksi YOLO [5].	II-5
Gambar II. 5 Diagram Transfer Learning [14].....	II-6
Gambar II. 6 Logo Python.	II-6
Gambar II. 7 <i>Board NVIDIA Jetson Nano 2GB Developer Kit</i> [15].....	II-8
Gambar II. 8 <i>USB Webcam Fantech C30 QHD</i>	II-9
Gambar II. 9 <i>USB Sound Card</i>	II-10
Gambar II. 10 <i>USB Speaker</i>	II-10
Gambar III. 1 Tahapan Penelitian.	III-1
Gambar III. 2 Skema Metode Penelitian <i>Waterfall</i> [11].....	III-3
Gambar III. 3 Perbandingan akurasi dan kecepatan pada algoritma deteksi.	III-6
Gambar III. 4 Gambaran Umum Sistem.	III-7
Gambar III. 5 Diagram Alir Sistem.....	III-8
Gambar III. 6 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan.	III-10
Gambar III. 7 Gambaran Sistem <i>Modular Portable Face Mask Detector</i>	III-12
Gambar III. 8 CUDA.....	III-13
Gambar III. 9 CuDNN.....	III-14
Gambar III. 10 Logo <i>OpenCV</i>	III-14
Gambar III. 11 <i>DB Browser For Sqlite</i>	III-15
Gambar III. 12 Darknet.....	III-15
Gambar III. 13 Contoh <i>Dataset</i>	III-16
Gambar III. 14 Diagram Alir Pengambilan Data	III-16
Gambar III. 15 Contoh pelabelan menggunakan <i>labelImg</i>	III-17
Gambar III. 16 Gambar <i>file .jpg</i> dan <i>.txt</i>	III-17
Gambar III. 17 <i>Folder</i> dataset.	III-18
Gambar III. 18 Diagram Alir <i>Training YOLOv4-tiny</i>	III-18
Gambar III. 19 Gambar proses <i>training</i> model pada <i>colab VM</i>	III-19
Gambar III. 20 Model <i>YOLOv4-tiny face mask detector</i>	III-20
Gambar III. 21 Diagram Alir Algoritma YOLO.....	III-20
Gambar III. 22 <i>Confusion Matrix</i> [22].....	III-27
Gambar IV. 1 Gambar lingkungan uji 1.....	IV-1
Gambar IV. 2 GHP pada Meja A (Objek Memakai Masker)	IV-2
Gambar IV. 3 GHP pada Meja A (Objek Tidak Memakai Masker)	IV-3
Gambar IV. 4 GHP pada meja B (Objek Memakai Masker).	IV-4
Gambar IV. 5 GHP pada meja B (Objek Tidak Memakai Masker).....	IV-6
Gambar IV. 6 GHP pada meja C (Objek Memakai Masker).	IV-7
Gambar IV. 7 GHP pada meja C (Objek Tidak Memakai Masker).....	IV-8
Gambar IV. 8 Gambar <i>range</i> sudut posisi wajah objek.....	IV-10
Gambar IV. 9 GHP pada meja B Posisi Kamera C2 (Memakai Masker).	IV-11
Gambar IV. 10 GHP pada meja B Posisi Kamera C2 (Tidak Memakai Masker).	IV-12

Gambar IV. 11 GHP pada meja B Posisi Kamera C3 (Memakai Masker).	IV-13
Gambar IV. 12 GHP pada meja B Posisi Kamera C3 (Tidak Memakai Masker).	IV-15
Gambar IV. 13 GHP pada meja B Posisi Kamera C4 (Memakai Masker).	IV-16
Gambar IV. 14 GHP pada meja B Posisi Kamera C4 (Tidak Memakai Masker).	IV-17
Gambar IV. 15 GHP pada meja B Posisi Kamera C5 (Memakai Masker).	IV-18
Gambar IV. 16 GHP pada meja B Posisi Kamera C5 (Tidak Memakai Masker).	IV-19
Gambar IV. 17 GHP pada meja B Posisi Kamera C6 (Memakai Masker).	IV-20
Gambar IV. 18 GHP pada meja B Posisi Kamera C6 (Tidak Memakai Masker).	IV-21
Gambar IV. 19 Gambar lingkungan uji 2	IV-23
Gambar IV. 20 <i>Folder</i> berisi foto pelanggaran	IV-25
Gambar IV. 21 Penamaan foto pelanggaran	IV-25
Gambar IV. 22 Contoh foto pelanggaran	IV-26
Gambar IV. 23 <i>Folder</i> berisi video pelanggaran	IV-26
Gambar IV. 24 Penamaan Video Pelanggaran.....	IV-27
Gambar IV. 25 Contoh video pelanggaran	IV-27
Gambar IV. 26 Penyimpanan file <i>database</i>	IV-28
Gambar IV. 27 Tampilan riwayat pelanggaran pada <i>software db browser</i>	IV-28
Gambar IV. 28 Gambar lingkungan uji 3	IV-30
Gambar IV. 29 Gambar 5 sampel masker.....	IV-30
Gambar IV. 30 Rata-Rata nilai <i>confidence</i> pada 5 sampel masker (I).....	IV-31
Gambar IV. 31 Rata-Rata nilai <i>confidence</i> pada 5 sampel masker (II)	IV-33
Gambar IV. 32 Gambar lingkungan uji 5	IV-36
Gambar IV. 33 Gambar lingkungan uji 7	IV-39

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Pengujian
- Lampiran 2** Tampilan Antarmuka
- Lampiran 3** Spesifikasi Alat

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

USB = *Universal Serial Bus.*

mAP = *Mean Average Precision for object detection.*

IoU = *Intersection over Union.*

CUDA = *Compute Unified Device Architecture.*

CPU = *Central Processing Unit*

GPU = *Graphics Processing Unit*

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Virus Corona (*SARS-CoV-2*) adalah virus yang dapat menyerang sistem pernapasan [1]. Virus ini telah mengalami perkembangan hingga memunculkan varian-varian virus baru. Varian-Varian tersebut diantaranya adalah Delta dan Omicron. Berdasarkan *Weekly Epidemiological Update on Covid-19* pada tanggal 28 Desember 2021 yang dirilis oleh *World Health Organization* (WHO), dinyatakan bahwa risiko varian baru yang menjadi perhatian yaitu Omicron tetap tinggi. Bukti-Bukti yang ditemukan menunjukkan varian tersebut memiliki keunggulan pertumbuhan dibandingkan Varian Delta dengan waktu penggandaan selama 2-3 hari sehingga mengakibatkan peningkatan kasus infeksi virus di sejumlah negara.[2]

Adanya wabah Virus Corona sangat mengganggu aktivitas sehari-hari setiap individu, mulai dari aktivitas bekerja hingga aktivitas belajar mengajar di dunia pendidikan, tak terkecuali di lingkungan kampus. Aturan belajar jarak jauh kurang efektif dilakukan karena terkendala jaringan internet yang terkadang terganggu, adanya materi yang kurang jelas saat disampaikan dan apabila mata kuliah praktek dimana peralatan praktek tersedia di lingkungan kampus.

Meskipun pemerintah telah melakukan vaksinasi Covid-19, pencegahan dini agar terhindar dari penularan Covid-19 bisa dilakukan sehingga tubuh tetap sehat dan bisa melakukan aktivitas dengan baik. Pencegahan dini dapat dilakukan dengan menerapkan pemakaian masker, *physical distancing*, rutin mencuci tangan dengan air dan sabun atau *hand sanitizer*, tidak menyentuh area wajah sebelum mencuci tangan, dan meningkatkan daya tahan tubuh dengan pola hidup sehat.[3]

Seseorang dapat tertular Covid-19 dengan tidak sengaja menghirup cipratan liur (*droplet*) yang keluar saat penderita Covid-19 batuk atau bersin, menyentuh area wajah tanpa mencuci tangan terlebih dulu setelah menyentuh benda yang terkena cipratan liur penderita Covid-19, dan kontak dengan penderita Covid-19.[4]

Dari faktor-faktor tersebut, penerapan protokol kesehatan khususnya pemakaian masker dapat mengurangi resiko penularan Covid-19, sehingga proses perkuliahan dapat dilakukan secara tatap muka. Namun masih ditemukan beberapa mahasiswa yang melepas masker pada saat tidak ada pengajar. Pendeteksi Masker Wajah menjadi alat yang dibutuhkan pada kondisi pandemi seperti saat ini untuk melakukan pengawasan dan memastikan pemakaian masker benar-benar dipatuhi oleh setiap individu pada proses belajar mengajar.

Untuk menerapkan pendeteksi masker wajah dibutuhkan algoritma *object detection*. Beberapa metode seperti *Convolutional Neural Network*, *You Only Look Once* (YOLO), *Cascade Classifier* dan lain lain dapat digunakan sebagai metode pendeteksian objek. Dari beberapa metode tersebut dapat ditentukan metode yang tepat dan efektif untuk *object detection* dengan mempertimbangkan kecepatan dan keakuratannya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada jurnal yang ditulis oleh H. Supriyanto, N.W. Nugraha, dan H. Febianto menunjukkan hasil yang baik terkait *face mask detection*. Sistem yang telah dibuat berhasil mendeteksi pemakaian masker pada Laboratorium Informatika Polman Bandung dengan jumlah orang yang bervariasi. Kemudian hasil penelitian menunjukkan bahwa pada intensitas cahaya sebesar 80 lux, sistem pendeteksi mampu bekerja dengan akurasi 100% [6]. Protokol Kesehatan Pemakaian masker perlu diterapkan di berbagai ruangan, oleh karena itu, dibutuhkan alat pendeteksi masker yang mudah dalam penerapan serta fleksibel dalam penempatannya. Pada penelitian sebelumnya, penggunaan alat pendeteksi masker hanya pada satu ruangan saja dikarenakan perangkat yang digunakan tidak portabel, maka dilakukan pengembangan sistem agar alat pendeteksi masker wajah bisa diterapkan di berbagai ruangan.

Dengan identifikasi masalah diatas, akhirnya dilakukan penelitian dalam hal pendeteksi masker wajah. Agar alat tersebut dapat digunakan di berbagai ruangan dengan mudah, maka dibuatlah konsep alat yang portabel sehingga pengguna dapat dengan mudah memindahkan alat dari suatu tempat ke tempat lain dan dapat digunakan pada berbagai ruangan.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi suatu perangkat portabel sistem pendeteksi pemakaian masker menggunakan Mini PC?
2. Berapa besar cakupan sudut dan jarak objek yang dapat dideteksi oleh alat yang dibuat?
3. Apakah warna masker yang digunakan objek dapat mempengaruhi hasil deteksi?
4. Bagaimana respon sistem dalam mendeteksi pelanggaran pemakaian masker?
5. Bagaimana performa sistem dalam mendeteksi objek yang sedang melakukan kegiatan belajar dalam suatu ruangan laboratorium?
6. Berapa besar kecepatan komputasi sistem dalam menjalankan program deteksi pemakaian masker?
7. Bagaimana meningkatkan performa model deteksi pada Mini PC dalam mengidentifikasi pemakaian masker?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Sistem dibuat menggunakan *OpenCV library*, 1 buah perangkat *usb webcam*, 1 buah perangkat *usb speaker*, dan 1 buah *Jetson Nano*.
- 2) Ruang yang digunakan untuk pengujian adalah Laboratorium Informatika di jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika Polman Bandung dengan keterangan kondisi sebagai berikut:
 - a. Intensitas Cahaya: 80 – 250 lux.
 - b. Jarak maksimum antara kamera dengan objek: 6 meter.
- 3) Proses deteksi terjadi ketika objek berhadapan dengan perangkat *usb webcam* (menghadap ke depan).
- 4) Objek yang dideteksi adalah objek yang memakai masker dan yang tidak memakai masker.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Merancang dan mengimplementasikan suatu perangkat portabel sistem pemantauan pemakaian masker menggunakan Mini PC, serta mengimbuu mahasiswa agar tetap mematuhi protokol kesehatan pemakaian masker dalam kegiatan belajar mengajar.
- 2) Mengetahui besar cakupan sudut dan jarak objek yang dapat dideteksi oleh sistem.
- 3) Mengetahui pengaruh warna masker yang dipakai terhadap hasil deteksi.
- 4) Mengetahui respon sistem dalam mendeteksi pelanggaran pemakaian masker.
- 5) Mengetahui performa sistem dalam mendeteksi objek yang sedang melakukan kegiatan belajar dalam suatu ruangan laboratorium.
- 6) Mengetahui seberapa cepat komputasi sistem ketika menjalankan program deteksi pemakaian masker.
- 7) Meningkatkan performa model deteksi untuk mengurangi kesalahan sistem dengan cara peningkatan iterasi *training* model.

Adapun Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagi Jurusan
 - a) Pendeteksi Masker Wajah Portabel ini dapat dikembangkan dan diaplikasikan di Laboratorium Informatika Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika POLMAN Bandung.
 - b) Memudahkan jurusan dalam hal pelaksanaan protokol kesehatan.
- 2) Bagi Dosen
 - a) Dosen dapat mengetahui peristiwa pelanggaran protokol kesehatan pemakaian masker.
 - b) Memudahkan dosen dalam mengimbuu mahasiswa agar tetap melaksanakan protokol kesehatan pemakaian masker.
- 3) Bagi Penulis
 - a) Menjadi dasar untuk belajar dan berkreasi terkait teknologi di masa yang akan datang.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem, perancangan sistem dan perencanaan pengujian.

BAB IV HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS, berisi hasil pengujian pada beberapa domain dan pengujian sistem kaitan dengan tuntutan yang harus dipenuhi.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian lebih lanjut.