

SKRIPSI

**ALAT PENDETEKSI WAJAH BERMASKER DAN  
SUHU WAJAH MENGGUNAKAN RASPBERRY**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**Cokorda Gde Indra Raditya**

NIM. 1815344047

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

# LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

## ALAT PENDETEKSI WAJAH BERMASKER DAN SUHU WAJAH MENGGUNAKAN RASPBERRY

Oleh :

Cokorda Gde Indra Raditya

NIM. 1815344047

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk  
diujikan pada Ujian Skripsi

di

Program Studi D4 Teknik Otomasi

Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, *19 Agustus* 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Dr. I Nyoman Gede Arya Astawa,  
ST., M.Kom  
NIP. 196902121995121001

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra,  
ST., MT.  
NIP. 197801112002121003

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

# ALAT PENDETEKSI WAJAH BERMASKER DAN SUHU WAJAH MENGGUNAKAN RASPBERRY

Oleh :

Cokorda Gde Indra Raditya


NIM. 1815344047


Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal *31 Agustus 2022*,  
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi  
di  
Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, *28 September* 2022


Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

  
1. Ir. I Nyoman Sukarma, SST.,  
MT.  
NIP. 196907051994031004

  
2. Ir. Ida Bagus Ketut Sugirianta,  
MT.  
NIP. 196606161993031003

Dosen Pembimbing :

  
1. Dr. I Nyoman Gede Arya  
Astawa, ST., M.Kom.  
NIP. 196902121995121001

  
2. Ir. I Gusti Patu Mastawan Eka  
Putra, ST., MT.  
NIP. 197801112002121003

Disahkan Oleh:

  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
  
I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196705021993031005

## **HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

### **ALAT PENDETEKSI WAJAH BERMASKER DAN SUHU WAJAH MENGUNAKAN RASPBERRY**

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



Cokorda Gde Indra Raditya

NIM. 1815344047

## ABSTRAK

Selama pandemi Covid-19, hampir semua tempat umum mewajibkan pengunjung untuk memakai masker dan melakukan pengecekan suhu tubuh sebelum dapat memasuki tempat tertentu sebagai tindakan pendeteksi awal gejala Covid-19. Pengecekan suhu tubuh ini biasanya dilakukan oleh operator ataupun security di tempat tersebut. Penerapan pengecekan suhu dengan cara ini dinilai kurang efektif, karena masih ada potensi penularan virus corona lewat udara. Penelitian ini menggunakan Raspberry Pi 4 dengan memanfaatkan sistem pengecekan suhu tubuh non kontak yaitu kamera thermal MLX90640, yang berfungsi mengukur suhu tubuh manusia serta dapat mencitrakan panas melalui objek dengan pancaran radiasi inframerah. Penggunaan *webcam* untuk identifikasi penggunaan masker wajah dengan menggunakan metode *haar cascade classifier* untuk mendeteksi wajah manusia dan Tensorflow *Lite* untuk mendeteksi penggunaan masker. Pengambilan data sampel wajah yang terdiri dari 2 classes yaitu class wajah bermasker dan wajah tidak bermasker diambil sebanyak 250 gambar per class. Pembuatan dataset dilakukan pada Google Colab dengan *library* TensorFlow Lite Model Maker yang berfungsi untuk menyederhanakan proses training dari TensorFlow Lite menggunakan custom dataset. Pada proses training ini, data sampel diproses sehingga menghasilkan database dengan 2 classes. Hasil pengujian deteksi yang dihasilkan pada pengujian deteksi masker mendapatkan nilai rata-rata *accuracy* 92,5%, *precision* 100%, dan *recall* 92,5%. Hasil pendeteksian suhu wajah menggunakan kamera thermal dan thermogun mendapatkan selisih rata-rata terkecil pada jarak pengujian 80cm dengan nilai 0,70% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 99,30%. Sedangkan nilai selisih rata-rata terbesar pada jarak pengujian 120cm dengan nilai 1,61% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 98,39%. Jika terdeteksi penggunaan masker ataupun suhu wajah dibawah 37,5°C, maka suara beep akan diputar oleh speaker. Sedangkan jika tidak terdeteksi penggunaan masker ataupun suhu wajah diatas 37,5°C, maka suara peringatan akan diputar oleh speaker.

**Kata Kunci:** Covid-19, Kamera Thermal, Masker, Raspberry Pi 4, Tensorflow Lite.

## **ABSTRACT**

*During the Covid-19 pandemic, almost all public places require visitors to wear masks and check body temperature before entering certain places as an early detection measure for Covid-19 symptoms. This body temperature check is usually carried out by the operator or security at the place. The application of temperature checking in this way is considered less effective, because there is still the potential for transmission of the corona virus through the air. This research uses the Raspberry Pi 4 by utilizing a non-contact body temperature checking system, namely the MLX90640 thermal camera, which functions to measure the temperature of the human body and can image heat through objects with infrared radiation. The use of a webcam to identify the use of face masks using the haar cascade classifier method to detect human faces and Tensorflow Lite to detect the use of masks. The face sample data collection consisted of 2 classes, namely the masked face class and the non-masked face class, 250 images per class were taken. Dataset creation is done on Google Colab with the TensorFlow Lite Model Maker library which serves to simplify the training process of TensorFlow Lite using custom datasets. In this training process, sample data is processed to produce a database with 2 classes. The detection test results generated in the mask detection test get an average value of 92.5% accuracy, 100% precision, and 92.5% recall. The results of facial temperature detection using a thermal camera and a thermogun get the smallest average difference at a test distance of 80cm with a value of 0.70% and an accuracy of temperature detection of 99.30%. While the value of the largest average difference at the test distance of 120cm with a value of 1.61% and temperature detection accuracy of 98.39%. If the use of a mask is detected or the face temperature is below 37.5°C, a beep sound will be played by the speaker. Meanwhile, if the use of a mask is not detected or the face temperature is above 37.5°C, a warning sound will be played by the speaker.*

**Keywords:** Covid-19, Mask, Raspberry Pi 4, Tensorflow Lite, Thermal Camera.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan program pendidikan pada jenjang Diploma IV Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan selama proses menempuh pendidikan.
4. Bapak Dr. I Nyoman Gede Arya Astawa, ST., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, motivasi serta dukungan material kepada saya hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan serta petunjuk untuk meminimalkan kesalahan dalam penyusunan Skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan Ibu Dosen pengajar di Program Studi Diploma IV Teknik Otomasi, Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan bekal ilmu pengetahuan yang tak ternilai harganya.
7. Ayah Cokorda Raka Sudarmayoga dan Ibu Tjok Sayang Murniati sebagai orang tua yang selalu memberikan dukungan moral dan material dengan tulus ikhlas.
8. Keluarga besar dan teman-teman yang selalu memberikan dorongan dan dukungan untuk menyelesaikan Skripsi ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap Skripsi Terapan ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Penulis



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
2.1. Penelitian Sebelumnya .....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Pendeteksian wajah.....	6
2.2.2. Haar Cascade Classifier .....	6
2.2.3. Sensor dan Transduser .....	7
2.2.4. Raspberry Pi 4 B .....	7
2.2.5. Webcam .....	8
2.2.6. Kamera Thermal MLX90640 .....	9
2.2.7. Bahasa Pemrograman Python 3.9 .....	10
2.2.8. OpenCV .....	10
2.2.9. TensorFlow .....	10
2.2.10. Tensorflow Lite.....	11
2.2.11. Confusion matrix .....	12

BAB III .....	14
3.1. Rancangan Sistem .....	14
3.1.1. Blok Diagram ( <i>Hardware</i> ).....	14
3.1.2. Wiring Diagram .....	15
3.1.3. Flowchart Sistem ( <i>Software</i> ) .....	16
3.1.4. Flowchart Training Dataset .....	17
3.2. Pembuatan Dataset .....	17
3.3. Proses Pelatihan atau <i>Training Dataset</i> .....	19
3.4. Analisa Hasil Penelitian .....	22
3.5. Perancangan Alat .....	22
BAB IV .....	24
4.1. Implementasi Sistem .....	24
4.1.1. Implementasi <i>Hardware</i> .....	24
4.1.2. Implementasi <i>Software</i> .....	25
4.2. Hasil .....	26
4.2.1. Hasil pengambilan sampel .....	27
4.2.2. Hasil pembuatan dataset .....	29
4.2.3. Hasil proses train dataset pada Google Colab .....	29
4.2.4. Hasil pengujian deteksi masker .....	33
4.2.5. Hasil pengujian deteksi suhu .....	40
4.3. Pembahasan.....	45
4.3.1. Pengujian kerja alat.....	45
4.3.2. Pengambilan gambar wajah .....	46
4.3.3. Pembuatan dataset.....	46
4.3.4. Hasil akhir training .....	46
4.3.5. Deteksi wajah bermasker .....	47
4.3.6. Deteksi wajah tidak bermasker .....	47
4.3.7. Deteksi wajah keseluruhan .....	48
4.3.8. Deteksi suhu wajah .....	50
BAB V .....	52
5.1. Kesimpulan .....	52
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN.....	56

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 Ilustrasi cascade classifier.....	7
Gambar 2. 2 Raspberry Pi 4 model B .....	8
Gambar 2. 3 Webcam Logitech C270 .....	8
Gambar 2. 4 Kamera thermal MLX90640.....	9
Gambar 2. 5 Arsitektur umum TensorFlow.....	11
Gambar 2. 6 Arsitektur TensorFlow Lite.....	12
Gambar 2. 7 Confusion matrix .....	12
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat.....	14
Gambar 3. 2 Wiring Diagram dengan Fritzing .....	15
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem .....	16
Gambar 3. 4 Flowchart Training Dataset Wajah .....	17
Gambar 3. 5 (a) Dataset wajah bermasker, (b) Dataset wajah tidak bermasker .....	18
Gambar 3. 6 Labelling pada Tools LabelImg .....	18
Gambar 3. 7 Data anotasi.....	19
Gambar 3. 8 Proses install packages.....	19
Gambar 3. 9 Proses install model arsitektur .....	20
Gambar 3. 10 Proses memuat dataset .....	21
Gambar 3. 11 Proses train.....	21
Gambar 3. 12 Proses evaluasi model .....	22
Gambar 3. 13 Proses export ke TensorFlow Lite .....	22
Gambar 3. 14 (a) Desain alat tampak depan, (b) Desain alat tampak belakang .....	23
Gambar 4. 1 Tampilan alat tampak depan .....	24
Gambar 4. 2 Tampilan alat tampak belakang .....	25
Gambar 4. 3 Program utama deteksi wajah bermasker .....	25
Gambar 4. 4 Program tampilan bounding box dan notifikasi.....	26
Gambar 4. 5 Program deteksi suhu wajah .....	26
Gambar 4. 6 Kumpulan data wajah bermasker.....	27
Gambar 4. 7 Kumpulan data wajah tidak bermasker.....	28
Gambar 4. 8 File anotasi berekstensi XML .....	29
Gambar 4. 9 Hasil instalasi packages .....	30
Gambar 4. 10 Hasil import packages.....	30

Gambar 4. 11 Hasil import drive pada Google Colab .....	31
Gambar 4. 12 Proses load dataset .....	31
Gambar 4. 13 Hasil instalasi model arsitektur EfficientDet_Lite0.....	32
Gambar 4. 14 Hasil training dataset.....	32
Gambar 4. 15 Hasil evaluate model.....	33
Gambar 4. 16 Hasil export training dataset menjadi TensorFlow Lite model.....	33
Gambar 4. 17 Proses pengujian wajah bermasker .....	34
Gambar 4. 18 Tampilan data pengujian wajah bermasker.....	34
Gambar 4. 19 Proses pengujian wajah tidak bermasker .....	37
Gambar 4. 20 Tampilan data pengujian wajah tidak bermasker.....	37
Gambar 4. 21 Pengecekan suhu wajah dengan thermogun .....	41
Gambar 4. 22 Hasil data deteksi suhu wajah dengan kamera thermal .....	41
Gambar 4. 23 Grafik nilai accuracy .....	48
Gambar 4. 24 Grafik nilai precision .....	49
Gambar 4. 25 Grafik nilai recall .....	49
Gambar 4. 26 Grafik rata-rata selisih suhu .....	50
Gambar 4. 27 Grafik rata-rata akurasi suhu.....	51

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Spesifikasi webcam logitech C270 .....	9
Tabel 4. 1 Pengujian wajah bermasker .....	35
Tabel 4. 2 Hasil pengujian wajah bermasker .....	36
Tabel 4. 3 Pengujian wajah tidak bermasker .....	38
Tabel 4. 4 Hasil pengujian wajah tidak bermasker .....	39
Tabel 4. 5 Hasil pengujian deteksi masker .....	40
Tabel 4. 6 Pengujian deteksi suhu jarak 60 cm.....	41
Tabel 4. 7 Pengujian deteksi suhu jarak 80 cm.....	42
Tabel 4. 8 Pengujian deteksi suhu jarak 100 cm.....	43
Tabel 4. 9 Pengujian deteksi suhu jarak 120 cm.....	44
Tabel 4. 10 Hasil pengujian suhu wajah .....	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Program Deteksi Wajah Bermasker

Lampiran 2: Program Tampilan Bounding Box Wajah

Lampiran 3: Program Deteksi Suhu Wajah

Lampiran 4: Data pendeteksian wajah bermasker

Lampiran 5: Data pendeteksian wajah tidak bermasker

Lampiran 6: Data pengukuran suhu wajah

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Menjaga kesehatan saat ini sangat berharga dan penting bagi kehidupan manusia. Kesehatan yang buruk akan mengganggu kehidupan sehari-hari[1]. Untuk itu, kesehatan sangat penting bagi semua orang, terutama di masa pandemi Virus Covid-19 sejak Maret 2019. Virus Covid-19 atau corona ini beresiko menular melalui udara, percikan liur, serta lewat bersin dan batuk dari orang yang terinfeksi[2]. Untuk mencegah penularan dini Covid-19, Pemerintah melalui Menteri Kesehatan telah memberlakukan berbagai kebijakan antara lain, Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) [3], Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) berlevel untuk tiap daerah [4] dan yang terpenting adalah menerapkan Protokol Kesehatan 5M bagi masyarakat, yaitu memakai masker, mencuci tangan pakai sabun serta air mengalir, menjaga jarak, menjauhi kerumunan, dan membatasi mobilitas dan interaksi[5].

Selama pandemi Covid-19, hampir semua tempat umum mewajibkan pengunjung untuk memakai masker dan melakukan pengecekan suhu tubuh sebelum dapat memasuki tempat tertentu, hal ini penting dan wajib sebagai tindakan pendeteksi awal gejala Covid-19. Pengecekan suhu tubuh ini biasanya dilakukan oleh operator ataupun *security* di tempat tersebut. Pengecekan suhu dilakukan dengan memakai termogun yang diarahkan ke area dahi. Suhu ideal tubuh manusia adalah sekitar  $36^{\circ}$  -  $37,5^{\circ}$  C, jika hasil pengecekan suhu di atas batas wajar, maka pengunjung tidak diperbolehkan masuk dan dianjurkan untuk memeriksakan diri ke klinik ataupun dokter. Penerapan pengecekan suhu dengan cara ini dinilai kurang efektif, karena masih ada potensi penularan virus corona lewat udara.

Penelitian tentang pengukuran suhu tubuh telah banyak dilakukan, seperti peneliti Zulhipni Reno Saputra Elsi dkk, tentang Perancangan Alat Deteksi Suhu Tubuh Dengan Sensor *Contactless* Berbasis Arduino Uno[6]. Namun penelitian tersebut kurang relevan karena pengukuran suhu tubuh dengan sensor MLX90614 hanya dapat dilakukan pada jarak 5 -10 cm dari tubuh manusia. Kemudian penelitian tentang pendeteksian masker seperti Ahmad Thariq dan Rizki Yusliana Bakti, tentang Sistem Deteksi Masker dengan Metode *Haar Cascade* pada Era New Normal COVID-19[7]. Namun penelitian tersebut tidak mencantumkan tingkat akurasi dari pendeteksian masker yang dilakukan.

Demi memperkecil resiko penularan dan penyebaran virus corona, penelitian ini memanfaatkan sistem pengecekan suhu tubuh non kontak dengan kamera thermal MLX90640. Penggunaan modul kamera thermal berfungsi mengukur suhu tubuh manusia serta dapat mencitrakan panas melalui objek dengan pancaran radiasi inframerah dan memetakan informasi thermal objek tersebut. Pemanfaatan *webcam* untuk identifikasi penggunaan masker wajah dengan menggunakan metode *haar cascade classifier* untuk mendeteksi wajah manusia dan *Tensorflow Lite* untuk mendeteksi penggunaan masker. Sebelum deteksi masker dapat dilakukan, diperlukan dataset yang berisi dua *classes* yaitu wajah bermasker dan wajah tanpa masker. Semua program diatas dimasukkan kedalam *board* Raspberry Pi 4 model B dalam bentuk program Python sebagai otak dari alat ini. Hasil pendeteksian penggunaan masker dan suhu tubuh juga dapat diakses dari layar monitor dan *output* berupa notifikasi suara. Diharapkan alat ini dapat membantu meringankan petugas ataupun operator yang melakukan pengecekan suhu dan dapat memantau dari jarak jauh dari lokasi pengukuran, sehingga tetap mematuhi protokol kesehatan dan meminimalisir resiko penularan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, permasalahan yang muncul dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara membuat dataset untuk pengenalan masker wajah yang berisi dua *classes* yaitu wajah bermasker dan wajah tanpa masker?
- b. Bagaimana cara men-*training* dataset agar dapat mengenali dua *classes* wajah menggunakan algoritma *Tensorflow Lite*?
- c. Bagaimana merancang Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry?
- d. Bagaimana cara kerja dari Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry tersebut?
- e. Bagaimana akurasi pendeteksian dari Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry tersebut?

## **1.3. Batasan Masalah**

Untuk menghasilkan penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan tidak melebar dari masalah yang muncul, diperlukan batasan masalah agar penelitian berjalan sesuai judul. Berikut adalah batasan masalah yang ada dalam penelitian ini:



- a. Sistem dari Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry.
- b. Alat pendeteksi wajah bermasker menggunakan *webcam* sebagai penangkap citra wajah dan kamera thermal MLX90640 sebagai pendeteksi suhu wajah.
- c. Pendeteksian masker hanya terbatas pada satu orang pada satu *frame*.
- d. Pendeteksian masker dilakukan dengan intensitas cahaya yang tidak terlalu terang atau terlalu gelap.
- e. Alat dapat bekerja jika terhubung dengan *WiFi* / internet.
- f. Dapat menjelaskan cara kerja dari Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas, berikut adalah tujuan penelitian ini:

- a. Dapat membuat dataset pengenalan masker wajah yang berisi dua *classes* yaitu wajah bermasker dan wajah tanpa masker.
- b. Melatih dataset agar dapat mengenali dua *classes* wajah menggunakan algoritma Tensorflow *Lite*.
- c. Dapat merancang Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry.
- d. Dapat mengetahui cara kerja dari Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry.
- e. Dapat mengetahui akurasi pendeteksian dari Alat Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Suhu Wajah Menggunakan Raspberry.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Berikut manfaat dari diadakannya penelitian ini:

- a. Mempermudah kerja para satpam / petugas penegak protocol kesehatan.
- b. Membantu para petugas kesehatan untuk *tracing* seseorang yang diduga tertular virus COVID-19.
- c. Mengembangkan kegunaan *computer vision* dalam upaya pencegahan penularan virus COVID-19.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pembaca dalam memahami persoalan dan pembahasan dari skripsi ini, maka penulisan laporan skripsi ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pembahasan pada bab ini mengenai latar belakang permasalahan yang diangkat dan penjelasan masalah secara umum, perumusan masalah, batasan masalah yang dibuat, serta tujuan dari pembuatan skripsi ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pembahasan pada bab ini mengenai teori-teori pendukung yang berhubungan dalam pembuatan skripsi ini seperti pendeteksian wajah, *haar cascade classifier*, Raspberry Pi, kamera thermal MLX90640, algoritma TensorFlow dan TensorFlow *Lite*, dan beberapa literatur yang menunjang dalam pembuatan skripsi ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pembahasan pada bab ini mengenai metode yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini, mengenai diagram alir, diagram blok, dan *wiring* diagram perangkat keras yang digunakan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembahasan pada bab ini mengenai hasil dan pembahasan dari pengujian deteksi masker dengan dua *classes* serta deteksi suhu wajah menggunakan kamera thermal.

### **BAB V PENUTUP**

Pembahasan pada bab ini mengenai kesimpulan dan saran dari skripsi ini. Kesimpulan akan dijelaskan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, serta saran yang akan dijelaskan untuk perkembangan alat dari skripsi ini.

## BAB V

### PENUTUP

Pada bab ini, akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari pengujian pendeteksian penggunaan masker dan suhu wajah yang telah diuji.

#### 5.1. Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan pada skripsi ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengambilan data sampel yang terdiri dari 2 *classes* dilakukan dengan cara mengambil gambar objek sesuai class wajah bermasker dan wajah tidak bermasker. Pengambilan gambar diambil sebanyak 250 gambar per class. Data sampel diberi pelabelan menggunakan *software* Labellmg dengan penamaan sesuai class.
2. Pembuatan database dilakukan pada Google Colab dengan *library* TensorFlow *Lite Model Maker* yang berfungsi untuk menyederhanakan proses *training* dari TensorFlow *Lite* menggunakan *custom* dataset. Pada proses *training* ini, data sampel diproses sehingga menghasilkan database dengan 2 *classes*. Database tersebut berguna untuk proses pencocokan objek yang terdeteksi dengan hasil database.
3. Rancangan alat menggunakan Raspberry Pi 4 model B sebagai mikroprosesor, yang terkoneksi dengan jaringan *WiFi* dan diberikan sumber sebesar 5V. *Input* data berupa Webcam dihubungkan dengan *port* USB dan Kamera thermal MLX90640 dihubungkan pada pin 5V, SDA, SCL dan GND pada Raspberry. *Output* dari Raspberry Pi 4 model B yaitu tampilan dari pendeteksian masker dan suhu tubuh dengan koneksi VNC Viewer, serta output suara dari speaker yang terhubung pada port audio pada Raspberry.
4. Kerja alat dimulai dari deteksi wajah di depan alat pada jarak yang telah ditentukan sebelumnya, lalu gambar yang ditangkap webcam akan dicocokkan dengan database yang telah dibuat. Sebuah *bounding box* akan muncul menandakan objek tersebut dikenali oleh sistem, dan akan menampilkan seberapa akurat atau seberapa besar suhu wajah yang ditangkap oleh kamera thermal. Jika terdeteksi penggunaan masker ataupun suhu wajah dibawah 37,5°C, maka suara *beep* akan diputar oleh speaker. Sedangkan jika tidak

terdeteksi penggunaan masker ataupun suhu wajah diatas  $37,5^{\circ}\text{C}$ , maka suara peringatan akan diputar oleh speaker.

5. Hasil data yang didapat dari pendeteksian objek dengan algoritma TensorFlow *Lite* menghasilkan data yang cukup akurasi serta presisi. Hasil pengujian deteksi yang paling baik dihasilkan pada class wajah tidak bermasker dengan nilai *accuracy* 100%, *precision* 100%, dan *recall* 100%. Sedangkan class wajah bermasker menghasilkan nilai *accuracy* 85%, *precision* 100%, dan *recall* 85%. Hasil pendeteksian suhu wajah menggunakan kamera thermal dan thermogun mendapatkan selisih rata-rata terkecil pada jarak pengujian 80cm dengan nilai 0,70% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 99,30%. Sedangkan nilai selisih rata-rata terbesar pada jarak pengujian 120cm dengan nilai 1,61% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 98,39%.

## 5.2. Saran

Dari pengujian yang telah dilakukan pada skripsi ini, maka terdapat beberapa hal yang dapat diperhatikan serta ditingkatkan lagi untuk skripsi berikutnya, yaitu:

1. Mengembangkan dan menggabungkan kedua program alat agar pendeteksian menjadi lebih optimal dan memaksimalkan *frame rate* serta output suara dalam proses pendeteksian.
2. Mengembangkan lagi dataset yang digunakan pada algoritma TensorFlow Lite sehingga dapat mengenali objek dengan lebih akurat.
3. Menggunakan kualitas kamera *high definition* atau definisi tinggi agar dapat melakukan pendeteksian dengan lebih baik.
4. Menggunakan kamera thermal yang lebih mumpuni untuk menghindari adanya kesalahan deteksi suhu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Riyanto, “Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android,” *Naskah Publ. Ilm. Mhs. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, p. 18, 2016.
- [2] K. Tiwikrama, A. Rabi, R. Arifuddin, T. Elekto, F. Teknik, and U. M. Malang, “Implementasi Palang Pintu Otomatis dengan Pendeteksi Masker Berbasis Raspberry Pi 3B +,” *Semin. Nas. Inov. Teknol. UN PGRI Kediri*, pp. 1–6, 2021.
- [3] Presiden Republik Indonesia, “Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan Coronavirus Disease 2019/COVID-19,” vol. 2019, no. 022868, p. 8, 2020.
- [4] Intruksi Menteri Dalam Negeri, “Inmendagri Nomor 1 Tahun 2022,” *ገጽ ፲፭*, no. July, p. 13, 2016, [Online]. Available: <https://ditjenbinaadwil.kemendagri.go.id/halaman/detail/inmendagri-tahun-2022>.
- [5] M. Imaduddin and M. Ulum, “Deteksi Suhu Tubuh Dan Masker Otomatis Dengan Metode Haar Cascade Sebagai Solusi Pencegahan Penularan Covid-19,” *J. Ris. Rekayasa Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 119–126, 2021, doi: 10.30595/jrre.v3i2.12269.
- [6] Z. R. saputra Elsi, “Perancangan Alat Deteksi Suhu Tubuh Dengan Sensor Contactless Berbasis Arduino Uno,” *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 6, no. 1, pp. 50–59, 2021, doi: 10.32767/jusikom.v6i1.1243.
- [7] A. Thariq and R. Y. Bakti, “Sistem Deteksi Masker dengan Metode Haar Cascade pada Era New Normal COVID-19,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 241, 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.44309.
- [8] I. Ardiyansah and L. Nurpulaela, “60 Iqbal Ardiyansah: Sistem Pengukuran Suhu Tubuh ...,” *J. Orang Elektro*, vol. 10, no. 2, p. 2021, 2021.
- [9] P. E. Mas`udia, M. Kusumawardhani, D. Marya, K. Varadiba, and M. E. Bagaskara, “Rancang bangun sistem deteksi suhu tubuh dan hand sanitizer nirsentuh pada prototype pintu geser otomatis,” *J. Eltek*, vol. 19, no. 2, p. 17, 2021, doi: 10.33795/eltek.v19i2.319.
- [10] Supria and M. Nasir, “Monitoring of Body Temperature Non Contact Using AMG8833 Thermal Camera And Face Detection,” *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov.*, vol. 6, no. 1, pp. 396–403, 2020, [Online]. Available: <https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/view/379>.
- [11] J. Saputra and P. Desvirati, “Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Dan Wajah Berbasis Raspberry Pi,” 2021.
- [12] H. Santoso and A. Harjoko, “Haar Cascade Classifier dan Algoritma Adaboost untuk Deteksi Banyak Wajah dalam Ruang Kelas,” *Jurnal Teknologi AKPRIND*, vol. 6, no. 2, pp. 108–115, 2013, [Online]. Available: [http://jurtek.akprind.ac.id/sites/default/files/108-115\\_santoso.pdf](http://jurtek.akprind.ac.id/sites/default/files/108-115_santoso.pdf).
- [13] M. T. Iwan Setiawan, S.T., “Buku Ajar Sensor dan Tranduser,” *Semarang, Univ. Diponegoro*, pp. 1–49, 2011.
- [14] M. E. Dr. Muhammad Yusro, M.T dan Dr. Aodah Diamah, *Sensor Dan Transduser (Teori Dan Aplikasi)*. 2019.

- [15] Rs-Components, “Datasheet Raspberry Pi Model B,” *Raspberrypi.Org*, no. June, p. 1, 2019, [Online]. Available: <https://datasheets.raspberrypi.org>.
- [16] A. C. Singgih *et al.*, “Implementasi Kamera Thermal pada Raspberry pi 3 untuk Pemantauan Suhu Mahasiswa Universitas Kristen Petra.”
- [17] A. Riyanto and A. Salim, “Analisis dan Evaluasi Kamera Thermal Untuk Pengukuran Suhu Badan,” vol. 2, no. 2, pp. 13–20, 2021.
- [18] R. M. R. Clinton and S. Sengkey, “Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalulintas,” *J. Tek. Elektro dan Komput. Vol.8*, vol. 8, no. 3, pp. 181–192, 2019.
- [19] M. Malik, “Deteksi Suhu Tubuh dan Masker Wajah dengan MLX90614 , Opencv , Keras / Tensorflow , dan Deep Learning,” vol. 6, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [20] S. Ariyani, A. B. Nugroho, A. Syarif, and T. Mubarak, “Alat Bantu Pendeteksi Objek Untuk Tuna Netra Berbasis AI Mobilenet Pada Raspberry Pi 3B,” vol. 4, pp. 73–90, 2022.
- [21] T. NURHIKMAT, “Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Citra Wayang Golek,” *Univ. Islam Indones.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–15, 2018.
- [22] E. S. Udkhiati Mawaddah, Hendrawan Armanto, “Prediksi Karakteristik Personal Menggunakan Analisis Tanda Tangan Dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn),” *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 123–133, 2021, doi: 10.35457/antivirus.v15i1.1526.