

# Prototipe Alat Protokol Kesehatan Untuk Jaga Jarak Dan Suhu Tubuh Menggunakan *Thermal Camera* Pada *Outdoor Area* (Halte Bus)

1<sup>st</sup> Novita Ambarwati Sagala  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

novitaambarwati@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Marlindia Ike Sari  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

marlindia@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Rini Handayani  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

rinihandayani@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**—Saat pandemi Covid-19 pemerintah Indonesia mengumumkan salah satu upaya untuk pencegahan penyebaran Covid-19 yaitu menjaga jarak (*Physical Distancing*) dan wajib menggunakan masker. Tetapi masih banyak masyarakat yang masih mengabaikan peraturan tersebut. Oleh karena itu, tujuan dari Proyek Akhir ini adalah membuat alat deteksi jarak, suhu tubuh, dan masker untuk membantu agar masyarakat lebih disiplin dengan peraturan tersebut. Sistem alat ini dibuat untuk outdoor area (halte bus). Sistem ini menggunakan metodologi *face recognition* untuk mendeteksi manusia dengan algoritma *Deep Learning* dan *Machine Learning* dan diaplikasikan pada *computer vision*, interpreter yang digunakan yaitu *Thonny IDE*. Deviasi rata-rata dari pengujian suhu tubuh menggunakan *thermal camera* dengan pengujian manual menggunakan *thermometer* adalah 0.211.

**Kata kunci**—*Physical Distancing*, *Raspberry Pi*, *Thermal Camera*, *OpenCV*.

## I. PENDAHULUAN

Pada 31 Desember 2019, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengumumkan kasus pneumonia yang terjadi di Wuhan, China. Kasus ini disebabkan oleh virus corona terbaru yang disebut Covid-19 (Hartati & Susanto, 2020). Pada Maret 2020, WHO menyatakan bahwa virus corona ini adalah penyakit mematikan, gejala virus corona adalah demam, batuk, kelelahan dan kesulitan bernafas. Virus ini merupakan penyakit pernapasan yang dapat ditularkan dengan menghirup tetesan udara dan juga dengan menyentuh orang yang terinfeksi. Hal ini mengakibatkan sistem pendidikan di seluruh dunia terpengaruh, seperti penutupan sekolah, universitas, dan perguruan tinggi.

Karena virus ini menyebar dengan sangat cepat, pemerintah terus melakukan langkah penanganan yang optimal agar virus ini tidak menyebar dengan cepat mulai dari pemberlakuan *physical distancing* hingga Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) di berbagai wilayah yang dipetakan sebagai episentrum penyebaran. Kemudian pemerintah mengumumkan niatnya untuk menerapkan kebijakan *new normal* yang akan diterapkan[1].

Salah satu penerapan *new normal* yang harus diterapkan dalam perilaku baru ini adalah penerapan *Physical Distancing*

atau pembatasan fisik yang merupakan salah satu langkah yang direkomendasikan untuk mencegah penyebaran virus corona. Dalam segala aktivitas seperti di tempat kerja, di tempat perbelanjaan, di tempat umum, tidak hanya di luar rumah, pemerintah menganjurkan agar cara ini juga dilakukan di rumah. Pengaturan jarak dengan orang lain minimal 1 meter untuk setiap aktivitas. *Physical Distancing* pada dasarnya cukup efektif untuk mencegah penyebaran virus corona[2].

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan sebelumnya, maka dari itu diperlukan suatu alat yang dapat mencegah atau meminimalisasi penyebaran Covid-19 ini yang digunakan untuk mendeteksi jarak dan mengecek suhu antar penumpang untuk mendukung protokol kesehatan yang sudah diterapkan oleh Pemerintah dalam area *outdoor* yaitu halte bus.

## II. KAJIAN TEORI

### A. *Physical Distancing*



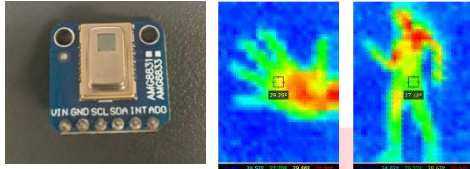
Gambar 1

*Physical Distancing* atau pembatasan sosial adalah tindakan untuk mencegah penyebaran penyakit menular dengan menjaga jarak fisik antar manusia dan mengurangi jumlah orang yang melakukan kontak fisik. Tindakan ini dilakukan dengan menjaga jarak tertentu antar orang lain, Langkah ini dapat membantu meminimalkan penularan penyakit Covid-19, karena pembatasan sosial ini sangat membantu dalam mengurangi kemungkinan kontak antara orang yang terinfeksi dan orang yang tidak terinfeksi[8].

B. Suhu Tubuh Manusia

Suhu Tubuh adalah ukuran kemampuan tubuh untuk menghasilkan dan membuang panas, suhu tubuh normal orang dewasa yaitu 36°C hingga 37°C. inilah sebabnya mengapa control suhu sangat penting bagi orang yang terinfeksi Covid-19 karena suhu tubuh yang tidak terkontrol dapat merugikan kesehatan, dan virus Covid-19 dapat menyebabkan lebih banyak kerusakan pada tubuh[9].

C. Sensor AMG8833 Thermal Camera



Gambar 2

Amg8833 adalah sejenis sensor kamera termal IR dengan sensor termal array 8x8 piksel. Amg8833 ini hanya mendukung I2C dan memiliki pin interupsi yang dapat dikonfigurasi dan diaktifkan ketika setiap piksel berada di atas atau di bawah ambang batas yang digunakan[10].

D. Raspberry Pi



Gambar 3

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer tunggal (*single-board computer*) untuk menjalankan program. Raspberry Pi memiliki komponen yang hampir sama dengan komputer pada umumnya seperti CPU, GPU, RAM, Port USB, Audio Jack, HDMI, Ethernet, dan GPIO[11].

E. Web Cam



Gambar 4

Webcam adalah kamera video digital kecil yang terhubung ke komputer melalui port USB, port COM, atau jaringan Ethernet atau Wi-Fi dan digunakan untuk menangkap gambar secara live.

F. Thonny IDE



Gambar 5

Thonny IDE merupakan aplikasi bahasa pemrograman yang dimiliki oleh Raspberry Pi yang berfungsi sebagai editor teks dan compiler dalam salah satu tools agar coding mudah untuk di *developer*.

III. METODE

A. Gambaran Sistem Saat Ini



Gambar 6

Pada Gambar 6 merupakan alat yang ada pada saat ini yaitu *IP Thermal* yang sering digunakan di berbagai tempat umum seperti mall, bandara, halte bus, dsb. Namun pada kamera tersebut belum dapat mendeteksi apakah pengunjung menggunakan masker atau tidak dan kamera *IP Thermal* tersebut belum dapat mendeteksi jarak antar pengunjung.

B. Identifikasi Kebutuhan Sistem

Pada perancangan alat protokol Kesehatan jaga jarak pada *Outdoor* area (Halte Bus) ini menggunakan *thermal camera* yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan jarak pada manusia. Dan halte bus yang saya implementasi merupakan halte bus yang terbuka. Dari deteksi suhu dan jarak yang ditangkap oleh *thermal camera* pada halte bus akan diidentifikasi oleh Raspberry Pi dan mampu mengidentifikasi lebih dari 1 objek yang jaraknya kurang dari 1 meter dan akan di tampilkan pada monitor yang diinformasikan berupa warna merah pada objek yang melebihi jarak aman yaitu 1 meter dari manusia lain. Apabila jarak antar manusia melebihi 1 meter atau bisa disebut berada di jarak aman maka tampilan pada monitor akan menginformasikan warna hijau.

Tabel 1

Fungsional		
No	Nama Hardware	Fungsi
1	Raspberry Pi	Bekerja untuk mengolah data
2	Thermal Camera	Menangkap objek dengan mendeteksi suhu
3	Web Cam	Menangkap objek, mendeteksi masker dan mendeteksi jarak antar objek

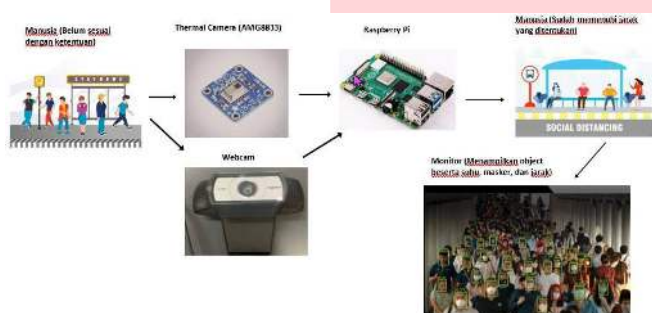
4	SD Card	Untuk menyimpan file-file sistem operasi Raspberry Pi
5	Monitor	Untuk menampilkan semua data yang telah diproses oleh sistem

**Tabel 2**

Non Fungsional		
No	Nama Software	Fungsi
1	OpenCV	Digunakan untuk menyederhanakan program terkait dengan citra digital
2	Thonny IDE	Interpreter untuk eksekusi program

**C. Perancangan Sistem Usulan**

Berikut merupakan perancangan sistem usulan yang akan dibuat.



**Gambar 7**

Pada Gambar 7 merupakan perancangan sistem usulan yang mempunyai tiga bagian. Bagian-bagiannya sebagai berikut.

**1. Input**

Bagian input ini terdapat 1 buah sensor sebagai inputan yaitu sensor *thermal camera* AMG8833 yang berfungsi deteksi suhu, 1 buah *webcam* untuk deteksi jarak dan masker.

**2. Proses**

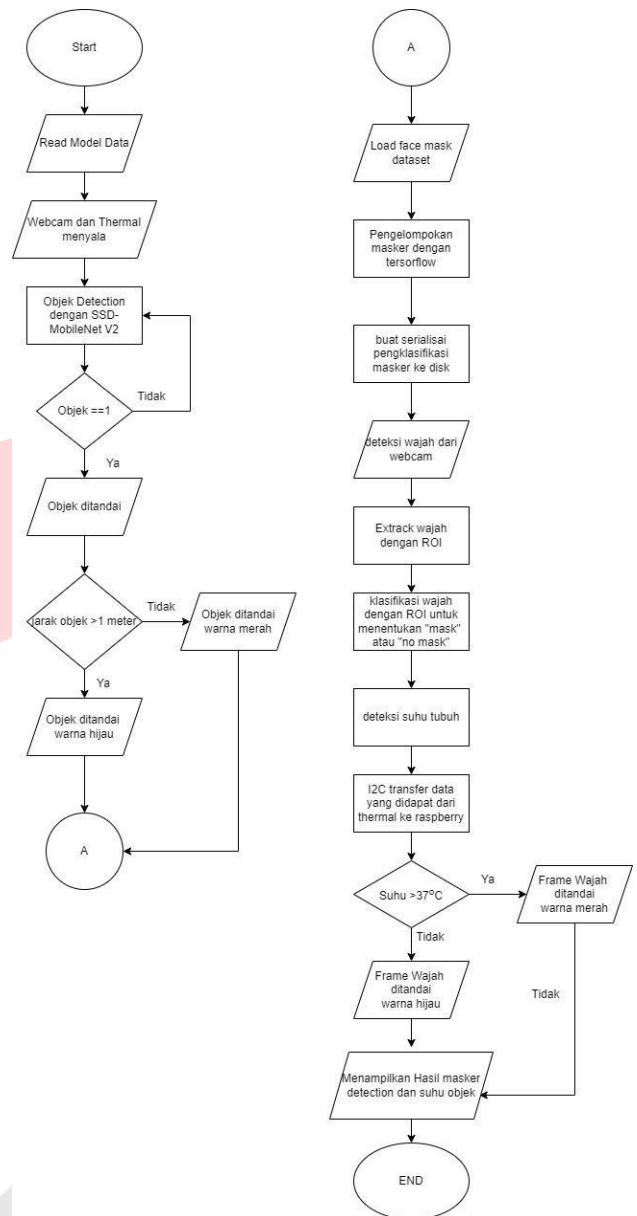
Bagian proses ini berada pada Raspberry Pi yang akan memproses atau menjalankan apa yang sudah dideteksi oleh inputan lalu akan ditampilkan pada monitor.

**3. Output**

Bagian *output* memproses semua nilai-nilai yang diinput oleh *thermal camera* dan ditampilkan pada monitor lalu jika objek tersebut melebihi jarak aman, maka akan ditandai oleh kotak merah.

**D. Flowchart**

Berikut adalah flowchart dari sistem yang akan dibuat.



**Gambar 8**

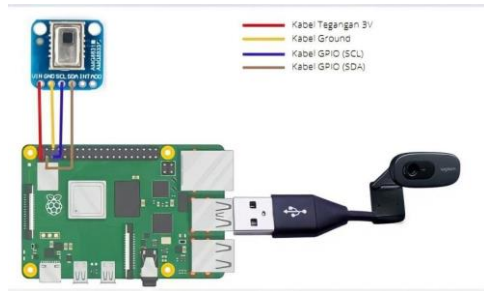
Berdasarkan Gambar 8 dapat dijelaskan bahwa cara kerja flowchart ini adalah ketika program berjalan maka sistem terlebih dahulu akan membaca model data yang ada pada dataset, lalu webcam dan thermal akan mendeteksi objek menggunakan SSD-MobileNet V2. Ketika objek telah terdeteksi maka objek tersebut akan ditandai merah jika jarak > 1 meter dan ditandai hijau jika jarak < 1 meter. Setelah itu sistem akan memload dataset face mask dan mengelompokkannya menggunakan tensorflow sesuai pengklasifikasi data dari dataset, lalu webcam akan mendeteksi wajah dan sistem akan mengextract wajah objek dengan ROI dan menentukan label mask atau no mask, setelah itu sistem akan mendeteksi suhu jika suhu objek > 37°C maka frame wajah ditandai warna merah dan ditandai warna hijau jika suhu < 37°C. dan semua informasi yang sudah di dapat akan di tampilkan pada monitor.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil**

### 1. Skematik Alat

Pada Gambar 9 di bawah ini merupakan rangkaian skematik alat yang dibuat. Sumber tegangan berasal dari raspberry yang dihubungkan dengan kabel adaptor raspberry. Thermal Camera dihubungkan menggunakan jumper pada raspberry, jumper berwarna merah disambungkan pada kabel tegangan 3V, jumper berwarna kuning disambungkan pada kabel tegangan 3V, jumper kuning disambungkan pada ground, jumper biru disambungkan pada GPIO (SCL), dan jumper coklat disambungkan pada GPIO (SDA). Kamera web dihubungkan menggunakan kabel USB yang terhubung langsung dengan raspberry.



**Gambar 9**

### 2. Rangkaian Keseluruhan

Pada Gambar 10 adalah rangkaian perangkat keras yang sudah saling terhubung satu sama lain untuk sistem alat pendeteksi jaga jarak, suhu tubuh dan masker.



**Gambar 10**

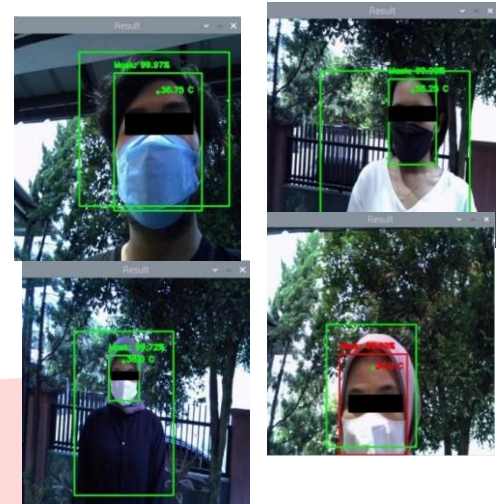
### B. Pembahasan

Sistem yang telah dibangun akan diuji untuk mengetahui apakah sistem berhasil mendeteksi semua fitur yang telah dibuat yaitu mendeteksi jarak antar objek, mendeteksi suhu tubuh, dan mendeteksi pemakaian masker.

#### 1. Pengujian Suhu Tubuh

- Tujuan pengujian ini adalah untuk menguji keakuratan sistem dalam mendeteksi suhu tubuh calon penumpang halte bus
- Adapun skenario pengujian ialah Prototipe akan diletakkan didepan object dengan jarak yang sudah ditentukan, lalu hasil dari suhu yang dideteksi oleh thermal camera akan dibandingkan dengan hasil suhu tubuh yang diukur secara manual menggunakan thermometer agar diketahui apakah akurat atau tidak.

- Berikut merupakan hasil *capture* pengujian suhu.






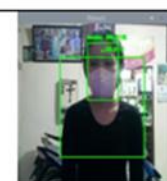



**Gambar 11**

Pada Gambar 11 suhu object terdeteksi dan jika suhu  $<37^{\circ}\text{C}$  akan di tandai dengan text dan kotak akan berwarna hijau, tetapi jika suhu  $>37^{\circ}\text{C}$  text dan kotak akan berwarna merah.

#### 2. Pengujian Tipe Masker


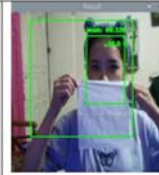

- Tujuan pengujian ini untuk menguji beberapa jenis masker yang sering digunakan oleh masyarakat, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah prototipe ini dapat bekerja secara maksimal ketika ada calon penumpang yang datang menggunakan berbagai variasi masker. Pengujian ini dilakukan secara konsisten sebanyak 5 kali dari setiap jenis masker.
- Adapun skenario pengujian ialah Calon penumpang akan berdiri didepan prototipe dan sistem akan mendeteksi apakah calon penumpang menggunakan masker atau tidak.
- Berikut merupakan hasil *capture* pengujian tipe masker

Variasi Masker			
Berhasil	99.97%	99.99%	99.72%
Variasi Masker			
Berhasil	92.55%	99.98%	95.71%
Variasi Masker			
Berhasil	99.16%	99.91%	100%

Gambar 12

Pada Gambar 12 secara garis besar dapat dipastikan bahwa pengujian deteksi masker teruji dapat mendeteksi berbagai jenis masker tanpa ada kegagalan dari 5 kali percobaan.

3. Pengujian Dengan Benda Selain masker
  - a. Tujuan pengujian dengan benda selain masker bertujuan untuk melihat apakah prototipe dapat membedakan benda apa saja yang menutup hidung dan mulut. Pengujian ini diuji sebanyak 5 kali.
  - b. Adapun skenario pengujian ialah Prototipe akan diletakkan didepan object, lalu object masuk dalam jangkauan deteksi sistem, sistem akan mendeteksi benda yang menutup hidung dan mulut dan memberitahukan apakah itu mask atau no mask.
  - c. Berikut merupakan hasil *capture* dari pengujian benda selain masker.

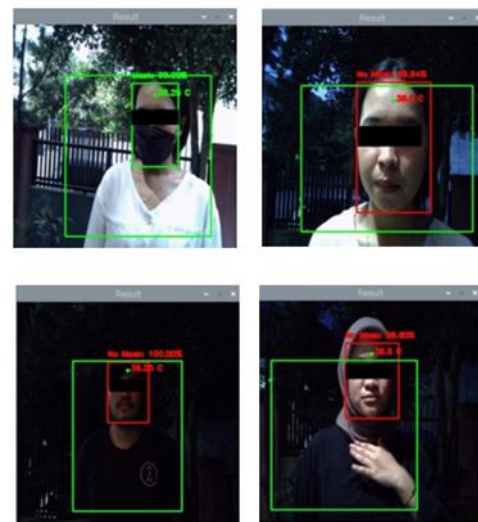
Benda Menutupi Wajah			
Berhasil	92%	99%	0%

Gambar 13

Pada Tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa prototipe ini masih mempunyai kekurangan, yaitu benda yang menyerupai masker ketika menutupi hidung dan mulut, sistem masih mendeteksi benda tersebut adalah masker dan prediksi itu salah. Hal ini terjadi karena dataset hanya terdiri dari dua kelas.

4. Pengujian Masker

- a. Tujuan pengujian ini untuk menguji apakah sistem ini dapat mendeteksi penggunaan masker secara akurat ketika object menggunakan masker atau tidak menggunakan masker.
- b. Adapun skenario pengujian ialah Pengujian akan dilakukan pada luar ruangan dan alat akan diletakkan didepan object lalu Ketika object sudah tertangkap oleh webcam maka sistem akan mendeteksi apakah object menggunakan masker atau tidak.
- c. Berikut merupakan hasil *capture* dari pengujian masker.



Gambar 14

Pada Gambar 14 menunjukkan bahwa prototipe dapat membedakan objek yang menggunakan masker ditandai dengan frame hijau dan yang tidak menggunakan masker ditandai dengan frame merah.

5. Pengujian Jarak

- a. Tujuan pengujian ini untuk menguji jarak objek dengan kamera dan jarak antar objek dijarak berapa saja yang akan terdeteksi oleh sistem.
- b. Adapun skenario pengujian ialah Pengujian dilakukan pada luar ruangan dengan alat diletakkan di samping objek (menyerong).
- c. Berikut merupakan tabel hasil pengujian jarak.





Tabel 3

Pengujian Ke-	Jumlah Objek	Jarak Objek - Kamera	Jarak Objek - Objek	Banyak Objek Yang Terdeteksi	Keterangan
1	2 orang	150 cm	50 cm	2 orang	Sesuai
2		150 cm	80 cm	2 orang	Sesuai
3		150 cm	110 cm	2 orang	Sesuai
4		150 cm	130 cm	2 orang	Sesuai
5		150 cm	150 cm	2 orang	Sesuai
6	3 orang	150 cm	50 cm	3 orang	Sesuai
7		150 cm	80 cm	2 orang	Tidak Sesuai
8		150 cm	110 cm	2 orang	Tidak Sesuai

Pada Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa prototipe dapat mendeteksi objek Ketika object itu berjumlah 2 orang disetiap jarak yang ditentukan objek tersebut bisa terdeteksi oleh sistem dan membuat tanda kepada setiap objek, tetapi saat objek menjadi 3 orang ketika jarak 50cm objek masih terdeteksi dan Ketika jarak >50cm object tidak terdeteksi karena jangkauan tangkapan webcam tidak cukup untuk menangkap 3 orang di saat jarak >50cm.

6. Pengujian Sudut Objek dan Kondisi Cahaya

- a. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui batas sudut objek yang dapat terdeteksi oleh sistem dan saat sistem ditempatkan di berbagai kondisi seperti kondisi sekitar terang, redup ataupun gelap. Pengujian ini diuji sebanyak 10kali.
- b. Adapun skenario pengujian nya ialah Pengujian dilakukan di outdoor area. Sistem diletakkan sejauh 150cm tepat didepan objek dan objek akan mengantri dengan sudut yang di ubah dari 0o, dan 10o. Dan mencoba apakah kualitas gambar akan diuji sesuai kondisi cahaya yang ada pada saat pengujian.
- c. Berikut hasil *capture* yang didapat dari pengujian sudut objek dan kondisi cahaya.

Kondisi				
Berhasil	99.89% No Mask	99.18% No Mask	99.49% Mask	
Kondisi				
Berhasil	99.22% Mask		100% No Mask	

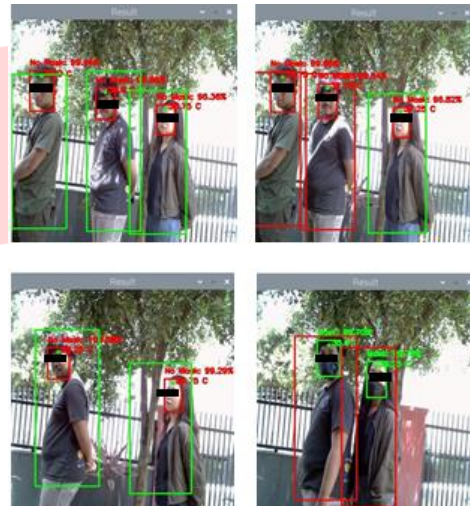
Gambar 15

Pada Gambar 15 dapat menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi masker diberbagai kondisi cahaya yang diukur

oleh luxmeter seperti pada kondisi lingkungan terang 57 lux, redup 31 lux dan gelap 12 lux.

7. Pengujian Jarak, Suhu, dan Masker.

- a. Tujuan pengujian jarak, suhu, dan masker ini adalah menguji seluruh fitur tersebut apakah memang dapat terdeteksi dengan baik atau tidak.
- b. Adapun skenario pengujian nya ialah Pengujian dilakukan pada luar ruangan dengan alat diletakkan di samping objek (menyerong) dan objek berbaris tepat didepan alat lalu sistem akan mendeteksi objek tersebut sesuai pengujian yang ditentukan.
- c. Berikut hasil *capture* dari pengujian jarak, suhu, dan masker.



Gambar 16

Pada Gambar 16 menunjukkan bahwa jika ada objek yang tidak berbaris dengan jarak 100cm maka akan ditandai dengan kotak merah, jika objek sudah berbaris dengan jarak 100cm maka akan ditandai dengan kotak hijau. Berikut tabel pengujian jarak, suhu, dan masker.

V. KESIMPULAN

Dari serangkaian pengujian yang dilakukan pada sistem yang dibangun, maka dapat disimpulkan bahwa :

- A. Alat ini dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuannya, yaitu sebagai alat pendeteksi jarak, masker, dan suhu tubuh yang diimplementasikan pada halte bus. Thermal camera digunakan untuk mendeteksi suhu, dan webcam digunakan untuk mendeteksi jarak dan masker.
- B. Komunikasi thermal camera dengan Raspberry menggunakan I2C untuk komunikasi serial dua arah yang terdiri dari SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) untuk membawa informasi data antara I2C dengan raspberry.
- C. Berdasarkan pengujian, sistem dapat mendeteksi kondisi wajah menggunakan masker dan tidak menggunakan masker dengan baik dan akurat, dan dapat mendeteksi berbagai jenis masker.
- D. Alat ini dapat mendeteksi objek dengan minimal jarak 50cm dan maksimal jarak 250cm.
- E. Ketika objek berdiri 50cm dari alat maka akurasi yang didapat hanya 60% dikarenakan cara kerja thermal camera mendeteksi tepat di tengah frame

yaitu pada jarak 150cm maka akurasi yang didapat adalah 98%.

#### REFERENSI

- [1] “Adaptasi Kebiasaan Baru Di Masa Pandemi Covid-19 - Dinas Kesehatan Provinsi Bali.” <https://www.diskes.baliprov.go.id/adaptasi-kebiasaan-baru-di-masa-pandemi-covid-19/> (accessed Nov. 08, 2021).
- [2] “Terapkan Physical Distancing Saat Ini Juga! - Alodokter.” <https://www.alodokter.com/terapkan-physical-distancing-saat-ini-juga> (accessed Jun. 30, 2021).
- [3] A. A. Latif, “Analisis Cara Kerja Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik untuk Perancangan Smart Jacket Sebagai Penerapan Physical Distancing,” *Penulisan Ilm.*, vol. 1, no. 1, pp. 18–21, 2020.
- [4] R. Wulandari, “Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19,” *Pros. SNFA (Seminar Nas. Fis. dan Apl.*, vol. 5, pp. 183–189, 2020, doi: 10.20961/prosidingsnfa.v5i0.46610.
- [5] S. F. Suyanto Moh Fajar Rajasa, “Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu Tubuh Manusia Berbasis O.S Android Menggunakan Koneksi Bluetooth,” *J. Tek. ITS*, vol. 2, no. Vol 2, No 1 (2013), pp. A213–A216, 2013, [Online]. Available: <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/3275>.
- [6] A. S. Stevania, “Alat pengukur dan pencatat suhu tubuh manusia berbasis arduino mega 2560 dengan sms gateway,” *Skripsi*, pp. 1–68, 2019.
- [7] U. MUZAWI, Rometdo; EFENDI, Yoyon; RIO, “Prototype Alat Physical Distancing Covid -19 Menggunakan Arduino Uno,” *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 121–127, 2020.
- [8] “Pembatasan sosial - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.” [https://id.wikipedia.org/wiki/Pembatasan\\_sosial](https://id.wikipedia.org/wiki/Pembatasan_sosial) (accessed Jun. 30, 2021).
- [9] “Suhu Tubuh Pada Pasien Corona, Berapa Sih?” <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-5338906/suhu-tubuh-pada-pasien-corona-berapa-sih> (accessed Jun. 30, 2021).
- [10] I. S. Jati and M. Rivai, “Implementasi Thermal Camera pada Pengaturan Pendingin Ruangan,” *J. Tek. ITS*, vol. 8, no. 2, p. A66, 2019.
- [11] “Raspberry Pi (Definisi, Fungsi, Jenis, Spesifikasi dan Pemrograman) - KajianPustaka.com.” <https://www.kajianpustaka.com/2020/12/Raspberry-Pi.html> (accessed Jun. 30, 2021).