

## **MASK DETECTOR GATE SYSTEM MENGGUNAKAN RASPBERRY BERBASIS OPEN CV**

**Ginanjat Wahyu Maulana**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muria Kudus

Email: [ginanjatwahyumaulana@gmail.com](mailto:ginanjatwahyumaulana@gmail.com)

**Solekhan**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muria Kudus

Email: [solekhan@umk.ac.id](mailto:solekhan@umk.ac.id)

**Mohammad Dahlan**

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muria Kudus

Email: [moh.dahlan@umk.ac.id](mailto:moh.dahlan@umk.ac.id)

### **ABSTRAK**

Pandemi Covid-19 telah menyebabkan ribuan manusia terinfeksi virus Covid-19 dan meninggal dunia. Perubahan yang diakibatkan oleh Covid-19 memaksa munculnya kondisi yang baru (new normal). Selama ini pendeteksian masker dan suhu dilakukan manual dengan pengamatan dari petugas keamanan, dimana sering terjadi human error pada saat pendeteksian masker ataupun suhu badan. Untuk membantu mempermudah pengecekan suhu dan pemakaian masker agar bisa efektif dan efisien maka dari itu dibutuhkan teknologi yang dapat membantu menegakkan protokol kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah Membuat alat mask detector gate system di lengkapi dengan deteksi suhu badan manusia menggunakan raspberry dengan metode Haar Cascade.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan luaran alat deteksi masker menggunakan raspberry. Prosedur yang diterapkan antara lain : perancangan hardware, perancangan software, perancangan alat, pengambilan data dan pengujian alat.

Hasil penelitian ini adalah berupa alat mask detektor gate system menggunakan raspberry berbasis Open CV yang dilengkapi dengan deteksi suhu badan manusia. Hasil pengujian yang telah dilakukan jarak minimal pembacaan camera terhadap objek adalah 30cm dan jarak maksimalnya adalah 250 cm, sedangkan untuk pembacaan suhu Perbandingan antara suhu pada thermogun dan suhu pada alat yang memperoleh nilai error 0,71% dan nilai akurasi 99,29%. Respon alat agar gerbang atau palang pintu terbuka jika memenuhi kriteria keterangan memakai masker dengan suhu < 38°C maka gerbang atau palang pintu akan otomatis terbuka.

**Kata kunci :** Covid-19, Raspberry, Mask Detection, Image Processing

### **ABSTRACT**

*The Covid-19 pandemic has caused thousands of people to be infected with the Covid-19 virus and died. The changes caused by Covid-19 forced the emergence of new conditions (new normal). So far, the detection of masks and temperature is done manually with observations from security officers, where human errors often occur when detecting masks or body temperature. To help make it easier to check temperature and use masks to be effective and efficient, therefore technology is needed that can help enforce health protocols. The purpose of this study was to make a mask detector gate system equipped with detection of human body temperature using raspberries with the Haar Cascade method.*

*The method used is the Research and Development (R&D) method with the output of a mask detection tool using raspberries. The procedures applied include: hardware design, software design, tool design, data collection and tool testing.*

*The results of this study are in the form of a mask detector gate system using an Open CV-based raspberry which is equipped with human body temperature detection. The results of the tests that have been carried out are the minimum distance from the camera reading to the object is 30cm and the maximum distance is 250 cm, while for temperature readings the comparison between the temperature on the thermogun and the temperature on the tool that obtains an error value of 0.71% and an accuracy value of 99.29%. The response of the tool so that the gate or doorstop is open if it meets the criteria for wearing a mask with a temperature of  $<38^{\circ}\text{C}$ , the gate or doorstop will automatically open.*

**Keywords :** Covid-19, Raspberry, Mask Detection, Image Processing

## 1. PENDAHULUAN

Coronavirus Disease (COVID-19) merupakan penyakit yang di sebabkan oleh virus *Severe Acute. Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Infeksi awal kali di temui di kota Wuhan Negara Cina pada akhir Desember 2019. Penularan virus COVID-19 menyebar hampir keseluruhan dunia, termasuk Indonesia. WHO (*World Health Organization*) mengatakan salah satu cara pencegahan untuk mengurangi penyebaran virus dengan mematuhi protokol kesehatan seperti menggunakan masker saat keluar rumah, selalu cuci tangan dan *physical distancing*. (Septiana et al., 2020)

Perubahan yang di akibatkan oleh Covid-19 memaksa munculnya kondisi yang baru. Secara global kehidupan sosial tercipta suatu kehidupan *new normal* (tatanan kehidupan baru). Namun meskipun telah di terapkan tatanan kehidupan baru, orang-orang masih merasa curiga dan takut berlebihan jika ingin beraktifitas diluar rumah, apalagi jika berada di sebuah tempat umum yang ramai. (Dompeipen et al., 2021). Maka dari itu banyak tempat-tempat umum salah satunya lingkup Universitas Muria Kudus yang telah memberlakukan protokol kesehatan pada saat masuk di lingkungan kampus yaitu dengan melakukan pengecekan suhu badan dan penggunaan masker oleh petugas keamanan. Untuk membantu dan mempermudah pekerjaan petugas keamanan agar bisa efektif dan efisien maka dari itu dibutuhkan teknologi yang dapat mempermudah pengecekan suhu dan pemakaian masker.

Sebelumnya telah ada penelitian terkait mask detektor, penelitian pertama dari (Thariq & Yuslana, 2021) yang berjudul “Sistem Deteksi Masker dengan Metode Haar Cascade pada Era New Normal COVID-19” dalam penelitian ini sistem deteksi masker menggunakan *tools pycharm community edition 2020* dan *python 3.8 module docs*. Metode *haar cascade* digunakan untuk mendeteksi objek bermasker dan tidak bermasker. Hasil dari penelitian ini adalah sistem dapat mendeteksi orang yang menggunakan masker dan alarm akan berbunyi jika tidak menggunakan masker.

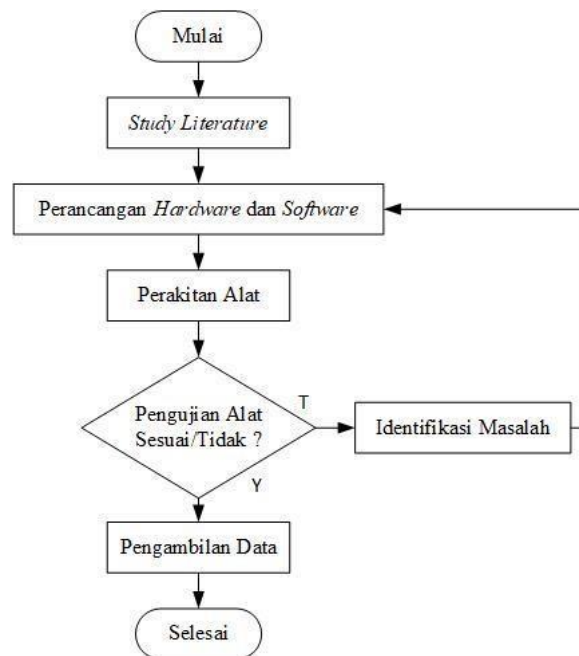
Penelitian kedua dari (Lambacing & Ferdiansyah, 2020) yang berjudul “Rancang Bangun New Normal Covid-19 Masker Detector dengan Notifikasi Telegram Berbasis Internet Of Things” dalam penelitian ini sistem dibuat menggunakan Raspberry Pi sebagai otak utamanya, dengan menambahkan modul kamera dan juga sensor PIR, yang akan mendeteksi apakah orang tersebut memakai masker atau tidak. Kemudian akan di kirimkan pesan notifikasi telegram kepada keamanan setempat.

Berdasarkan hal tersebut, penulis mencoba membuat pengembangan dengan mengambil judul “Mask Detector Gate System Menggunakan Raspberry Berbasis Open Cv”. Teknologi Mask Detector System ini dirancang menggunakan Raspberry sebagai kendali utamanya di dukung dengan beberapa komponen seperti Modul Camera, Sensor Suhu GY-906, Motor Servo MG996R, Arduino

Uno dan komponen lainnya. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan *Haar Cascade* dimana algoritma ini merupakan salah satu model *mechine learning* yang kerap kali digunakan sebagai pondasi aplikasi object *detection* (terutama *face recognition*) dalam sebuah gambar ataupun video. Algoritma pembelajaran *Haar Cascade* memanfaatkan ekstraksi fitur dari citra yang nanti akan dipelajari oleh beberapa hidden layer. Dengan sistem ini menggunakan kombinasi klasifikasi deteksi objek, gambar, dan pelacakan objek sehingga dapat mengembangkan sistem pendeteksian wajah bermasker atau tidak bermasker dalam bentuk gambar. Dengan demikian diharap mampu mengurangi penularan virus corona di Indonesia.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam skripsi ini menggunakan metode Penelitian "*Reseach & Development*" (penelitian dan pengembangan). Dalam penelitian ini saya menggunakan beberapa tahapan dalam beberapa pengembangan dari alat deteksi masker yang sebelumnya saya sudah cari tau dan dibuat referensi diawal tentang rancang bangun alat pengering gabah yang bisa disebut sebagai studi literatur, perancangan *hardware*, perancangan *software*, Perancangan alat, dan Pengambilan data. Untuk terciptanya suatu penelitian dalam pembuatan alat maka metode ini dilaksanakan dengan murni dan penuh konsentrasi. Tahapan alur dalam proses penelitian *mask detector gate system* ini ditujukan pada gambar 3.1. tahapan tersebut meliputi alur literatur, perancangan *hardware*, perancangan *software*, perancangan alat hingga pengujian alat deteksi masker. Setelah alat sudah dibuat maka akan masuk kedalam tahap selanjutnya yaitu pengambilan data dan pengujian data.



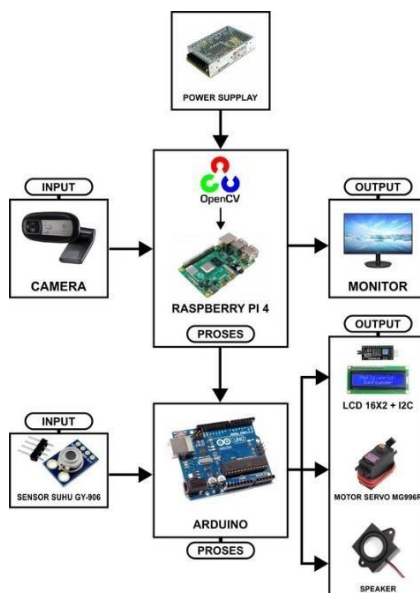
Gambar 1. Flowchart Alur Kegiatan

### 2.1. Perancangan Hardware

Pada tahap perancangan blok ini dilakukan guna menentukan komponen apa saja yang digunakan untuk merancang alat mask detector gate sytem menggunakan raspberry berbasis open cv, agar pada saat perancangan alat dilakukan dapat terlaksana dengan baik, efektif, serta efesien dan tentunya terstruktur dengan baik. Perancangan blok disini meliputi Raspberry Pi 4 dan Arduino Uno sebagai kendali utamanya untuk pengolahan data input dan outputnya, camera webcam USB

sebagai inputan atau masukan gambar dan monitor sebagai display apakah objek memakai masker atau tidak, sensor suhu GY-906 inputan atau masukan untuk mendeteksi suhu

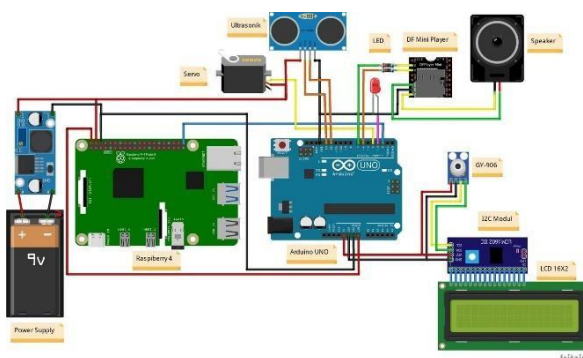
tubuh dan LCD 16X2 sebagai display hasil deteksi suhunya, speaker untuk indikator keluaran suara. Untuk lebih jelasnya lihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Perancangan Hardware**

## 2.2. Perancangan Wiring

Setelah selesai melakukan perancangan blok selanjutnya adalah perancangan wiring dimana dari komponen yang ada di susun berdasarkan pengkabelannya. Untuk lebih detailnya lihat pada gambar 3.

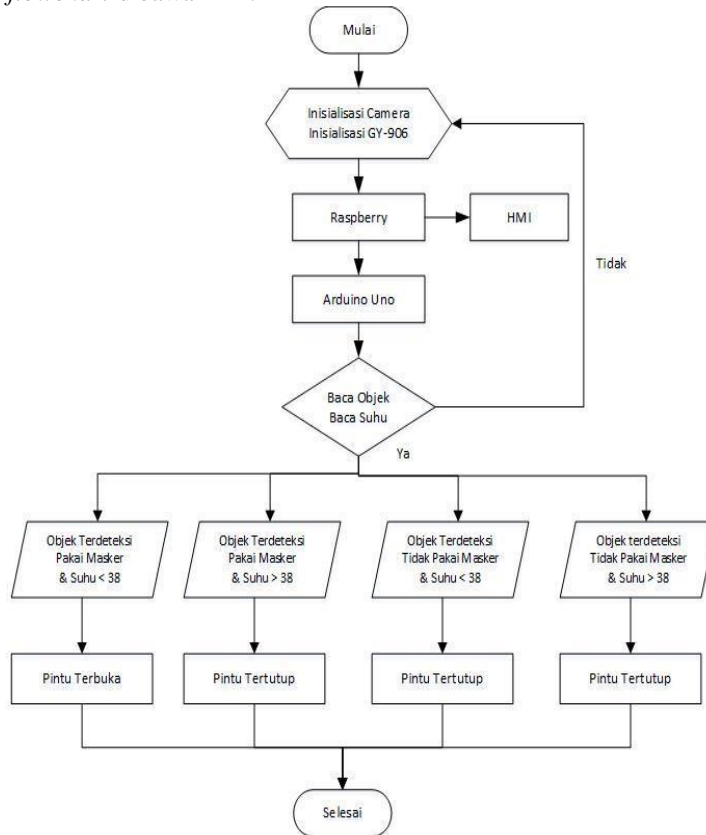


**Gambar 3. Perancangan Wiring**

## 2.3. Perancangan Software

Perancangan Software bertujuan agar alur dari sistem mask detektor dapat bekerja secara baik dan dalam pembuatan program kendalinya bisa berjalan sesuai yang di harapkan. Pada tahap ini

dapat dijelaskan tentang bagaimana langkah kerja dari alat mask detector system, lebih jelasnya dapat dilihat pada *flowchart* dibawah ini :

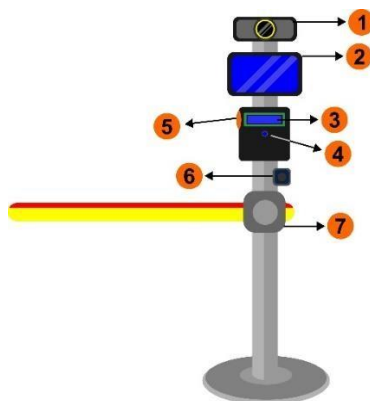


**Gambar 4. Perancangan Software**

Dari gambar 4. Dapat di jelaskan yang pertama mulai dari pembacaan wajah dan suhu diproses oleh raspi yang di tampilkan di HMI lalu data pembacaan deteksi wajah di kirim ke arduino untuk menggerakkan palang pintu, syarat pintu dapat terbuka jika objek terdeteksi memakai masker dan suhu <38, dan apabila syarat tersebut tidak terpenuhi maka palang pintu akan tertutup.

#### 2.4. Perancangan Alat

Perancangan alat mask detector gate sytem menggunakan raspberry berbasis Open CV ini dimulai dari membuat perancangan desain atau gambaran dari alat tersebut. Setelah itu mempersiapkan semua komponen yang dibutuhkan untuk merakit atau merancang mask detector gate sytem menggunakan raspberry. Selanjutnya rangkai dan memasang semua komponen sesuai dengan ketentuan dari masing-masing port dalam membuat alat mask detector gate sytem menggunakan raspberry berbasis Open CV. Untuk desainnya dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5. Perancangan Alat**

Keterangan Gambar 5. dijelaskan sebagai berikut :

1. Kamera webcam USB digunakan untuk menerima masukan atau inputan gambar objek.
2. Monitor digunakan untuk display inputan kamera atau objek.
3. *Liquid Crstal Display* (LCD) digunakan untuk menampilkan informasi suhu badan.
4. Led digunakan untuk indikator jika palang pintu terbuka.
5. Speaker digunakan untuk keluaran suara saat alat menerima inputan dan akan bersuara jika inputan tersebut memenuhi syarat yang sudah ditentukan.
6. Sensor suhu GY-906 digunakan untuk mendeteksi suhu badan.
7. Motor servo MG996R digunakan untuk membuka dan menutup palang pintu.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembuatan kerangka alat langkah pertama yang dilakukan adalah mendesain bentuk dan ukuran. Bahan utama dari pembuatan kerangka ini adalah pipa besi. Kerangka dibuat dengan ukuran tinggi 170 cm dengan diameter pipa besi 7 cm. Dan untuk wadah komponen menggunakan box warna hitam dengan ukuran panjang 18 cm dengan lebar 10 cm. Berikut gambar hasil alat mask detector gate sytem menggunakan raspberry berbasis Open CV dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6. Hasil Alat Mask Detector Gate System**

Pada gambar 6. dapat kita lihat desain nya mengikuti gambar 5. yang memiliki kerangka alat berupa camera Webcam, monitor, LCD I2C, Speaker, sensor suhu GY-906, motor servo MG996R.

### 3.1. Pengujian Pembacaan Camera Terhadap Objek

Pada pengujian ini bertujuan untuk menguji dan mengetahui hasil dari pembacaan camera terhadap objek. Pada pengujian ini dilakukan dengan tiga opsi yaitu objek menggunakan masker, objek menggunakan masker di dagu, dan objek tidak menggunakan masker.



**Gambar 7. Pengujian pembacaan camera terhadap objek**

Dari gambar 7. dapat dijelaskan jika objek memakai masker maka di preview monitor akan muncul kotak warna hijau dan bertuliskan “*thank you mask on*”, dan jika objek tidak memakai masker atau memakai masker di dagu maka di preview monitor akan muncul kotak berwarna merah bertuliskan “*no face mask detected*”. Untuk hasil pengujian pembacaan camera terhadap objek dapat di lihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Pengujian Pembacaan Camera Terhadap Objek.**

No	Objek	Pengujian	Hasil Pembacaan Camera
1.	Memakai Masker	I	Objek terdeteksi memakai masker
		II	Objek terdeteksi memakai masker
		III	Objek terdeteksi memakai masker
2.	Memakai Masker di Daggu	I	Objek terdeteksi tidak memakai masker
		II	Objek terdeteksi tidak memakai masker
		III	Objek terdeteksi tidak memakai masker
3.	Tidak Memakai Masker	I	Objek terdeteksi tidak memakai masker
		II	Objek terdeteksi tidak memakai masker
		III	Objek terdeteksi tidak memakai masker

Pada tabel 1. diperoleh hasil pengujian pembacaan alat terhadap objek memakai masker, objek memakai masker di dagu, objek tidak memakai masker dengan dilakukan pengujian masing-masing 3 kali pengujian dan diperoleh hasil sudah sesuai dan dapat dikatakan sudah akurat. Dalam memakai masker disarankan untuk memakai masker yang sesuai standart kesehatan agar tidak mudah terkena virus Covid-19.

### 3.2. Pengujian Jarak Pembacaan Camera Terhadap Objek

Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak pembacaan camera terhadap objek. Tujuan pengujian ini agar mengetahui seberapa jauh jarak maksimal dan minimal pembacaan camera terhadap objek dapat membaca objek dengan akurat. Pengujian ini menggunakan parameter alat ukur meteran dengan sataun centimeter (cm). Jarak pengujian yaitu 30 cm, 60 cm, 100 cm, 130 cm, dan 160 cm.





**Gambar 8. Pengujian Jarak pembacaan camera terhadap objek**

Hasil pengujian jarak pembacaan camera terhadap objek dapat di lihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Pengujian Jarak Pembacaan Camera Terhadap Objek.**

No.	Jarak	Pengujian	Keterangan
1.	20 cm	I	Tidak Terdeteksi
		II	Tidak Terdeteksi
		III	Tidak Terdeteksi
2.	30 cm	I	Terdeteksi
		II	Terdeteksi
		III	Terdeteksi
3.	150 cm	I	Terdeteksi
		II	Terdeteksi
		III	Terdeteksi
4.	250 cm	I	Terdeteksi
		II	Terdeteksi
		III	Terdeteksi
5.	260 cm	I	Tidak Terdeteksi
		II	Tidak Terdeteksi
		III	Tidak Terdeteksi

Pada tabel 2. pengujian jarak pembacaan camera terhadap objek dengan jarak pengujian yaitu 20 cm, 30 cm, 150 cm, 250 cm, dan 260 cm diperoleh hasil dengan keterangan minimal jarak terdeteksi adalah 30cm dan didapatkan jarak maksimal terdeteksi adalah 250 cm, jika jarak melebihi 250 cm maka pembacaan camera terhadap objek tidak terdeteksi.

### 3.3. Pengujian Suhu

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui data kalibrasi serta pembacaan pada sistem. Pada pengujian ini melakukan pengujian dengan menggunakan alat deteksi suhu pada Thermogun dan dengan menggunakan alat yang telah di buat. Untuk hasil pengujian suhu dapat dilihat pada tabel 3.



**Tabel 3. Pengujian Suhu**

No	Suhu pada Thermogun	Suhu pada Alat	Nilai Error (%)	Nilai Akurasi (%)
1.	36,4 °C	36,54 °C	0,14%	99%
2.	36,2 °C	36,65 °C	0,45%	98%
3.	36,2 °C	36,76 °C	0,56%	98%
4.	36,5 °C	36,76 °C	0,26%	99%
5.	36,9 °C	36,89 °C	0,01%	100%
6.	36,1 °C	36,65 °C	1,55%	98%
7.	36,3 °C	36,55 °C	0,25%	99%
8.	36,6 °C	36,79 °C	0,19%	100%
9.	36,6 °C	36,38 °C	0,22%	100%
10.	36,4 °C	36,85 °C	0,45%	98%
Rata-Rata	36,42 °C	36,68 °C	0,71%	99,29%

Dari tabel 3. diperoleh hasil pengujian suhu pada Thermogun dengan nilai rata-rata 36,42 dan hasil pengujian suhu pada alat dengan nilai rata-rata 36,68 didapatkan nilai *error* 0,71 % dan nilai akurasinya 99,29%. Dengan akurasi tersebut menjelaskan bahwa sensor bekerja dengan baik.

Berikut adalah rumus mencari nilai error (%).

$$Error = \left| \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Alat Ukur}}{\text{Nilai Alat Ukur}} \right| \times 100\%$$

$$Error(\%) = \left| \frac{36,68 - 36,42}{36,42} \right| \times 100\%$$

$$Error(\%) = \left| \frac{26}{36,42} \right| \times 100\%$$

$$Error(\%) = 0,0071 \times 100\%$$

$$Error(\%) = 0,71\%$$

Berikut adalah rumus mencari nilai akurasi (%).

$$Akurasi = \left| \frac{\text{Nilai Alat Ukur}}{\text{Nilai Sensor}} \right| \times 100\%$$

$$Akurasi = \left| \frac{36,42}{36,68} \right| \times 100\%$$

$$Akurasi = 0,9929 \times 100\%$$

$$Akurasi = 99,29 \%$$

Pada tabel 3. diperoleh hasil pengujian suhu pada thermogun dan pengujian suhu pada alat masing-masing dilakukan pengujian sebanyak 10 kali dan dihasilkan nilai perbandingan antara suhu pada thermogun dan suhu pada alat yang memperoleh nilai *error* 0,71% dan nilai akurasi 99,29%. Dari data *error* dan akurasi pada tabel 4.3 maka sensor dapat dikatakan baik dan cukup akurat karena memperoleh *error* yang sedikit dan nilai akurasinya hampir 100%.

### 3.4. Pengujian Respon Alat Mask Detector Gate System

Pada tahap pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui respon alat apakah gerbang dapat terbuka atau tertutup setelah di beri masukan berupa data gambar dan suhu. Untuk hasil pengujian respon alat mask detector gate system dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Pengujian Respon Alat Mask Detector Gate System**

No.	Keterangan	Pengujian	Respon Alat
1.	Memakai masker dan suhu < 38° C	I	Pintu Terbuka
		II	Pintu Terbuka
		III	Pintu Terbuka
2.	Memakai masker dan suhu > 38° C	I	Pintu Tertutup
		II	Pintu Tertutup
		III	Pintu Tertutup
3.	Tidak memakai masker dan suhu < 38° C	I	Pintu Tertutup
		II	Pintu Tertutup
		III	Pintu Tertutup
4.	Tidak memakai masker dan suhu > 38° C	I	Pintu Tertutup
		II	Pintu Tertutup
		III	Pintu Tertutup

Pada tabel 4. diperoleh hasil pengujian respon alat mask detector gate system dengan keterangan pengujian memakai masker dengan suhu < 38° C, memakai masker dengan suhu > 38° C, tidak memakai masker dengan suhu < 38° C, tidak memakai masker dengan suhu > 38° C dilakukan pengujian masing-masing 3 kali pengujian dan diperoleh hasil sudah sesuai dan dapat dikatakan sudah akurat.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian skripsi yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil diciptakannya alat mask detektor gate system menggunakan raspberry berbasis Open CV yang dilengkapi dengan deteksi suhu badan manusia.
2. Alat mask detector ini dibuat menggunakan metode *Haar Cascade*.
3. Jarak pembacaan camera terhadap objek yang telah dilakukan pengujian dan didapatkan hasil yaitu jarak minimal terdeteksi adalah 30 cm dan jarak maksimal terdeteksi adalah 250 cm.
4. Perbandingan antara suhu pada thermogun dan suhu pada alat yang memperoleh nilai error 0,71% dan nilai akurasi 99,29%.
5. Respon alat mask detector gate system dengan keterangan pengujian memakai masker dengan suhu < 38° C, memakai masker dengan suhu > 38° C, tidak memakai masker dengan suhu < 38° C, tidak memakai masker dengan suhu > 38° C, dapat dikatakan alat dapat merespon dengan baik dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dompeipen, T. A., Najoran, M. E. I., Elektro, J. T., Sam, U., & Manado, R. (2021). *Computer Vision Implementation for Detection and Counting the Number of Humans*. 16(1), 65–76.
- [2] Lambacing, M. M., & Ferdiansyah, F. (2020). Rancang Bangun New Normal Covid-19 Masker Detektor Dengan Notifikasi Telegram Berbasis Internet of Things. *Dinamik*, 25(2), 77–84. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v25i2.8070>.
- [3] Septiana, T., Puspita, N., Fikih, M. Al, & Setyawan, N. (2020). Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network ( Cnn ). *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2020*, 27–32.

- [4] Thariq, A., & Yusliana, R. (2021). *Sistem Deteksi Masker dengan Metode Haar Cascade pada Era New Normal COVID-19 Mask Detection System using Haar Cascade Method in New Normal Era of COVID-19*. 9(2), 241–244. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i2.44309>