

Deteksi Suhu Tubuh Dan Masker Otomatis Dengan Metode *Haar Cascade* Sebagai Solusi Pencegahan Penularan Covid-19

Miftachul Ulum¹, Moh. Imaduddin², Hanifudin Sukri³, Achmad Fiqhi Ibadillah⁴

Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura

Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

Informasi Makalah

Dikirim, 22 November 2021

Direvisi, 13 Desember 2021

Diterima, 14 Desember 2021

Kata Kunci:

COVID-19,

Deteksi masker,

Haar cascade,

Sensor thermal AMG8833

Keyword:

COVID-19

Mask detection

Haar cascade

Thermal sensor AMG 8833

INTISARI

Pada satu tahun terakhir COVID-19 atau yang lebih dikenal dengan wabah virus korona menyebar ke seluruh dunia termasuk juga Indonesia. Gejala paling umum adalah demam dengan suhu tubuh tinggi. Pemerintah sudah memberi aturan agar saat melakukan aktivitas di luar ruangan untuk menerapkan 5M di mana diantaranya menggunakan masker, guna untuk menghambat penyebaran COVID-19. Hal tersebut yang menjadi dasar untuk membuat suatu alat deteksi suhu tubuh dan masker secara otomatis dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokontroler, pengecekan suhu tubuh dengan sensor AMG8833, kamera dengan metode *haar cascade* untuk mendeteksi masker dan speaker sebagai imbauan pesan suara apabila tidak menggunakan masker dan suhu tinggi $> 38^{\circ}\text{C}$. Hasil pengujian masker dengan *k-fold cross validation* didapatkan akurasi 72% dari 100 data, untuk pengujian jarak optimal di jarak 1 meter, perbandingan pengukuran *thermogun* dengan sensor AMG8833 didapatkan tingkat keberhasilan 75% dari 40 data, untuk pengujian jenis masker dapat mendeteksi hingga tingkat keberhasilan 100% dari 45 data, untuk pengujian aksesoris wajah didapatkan tingkat keberhasilan 75% dari 20 data, untuk pengujian dari berbagai wajah berbeda didapatkan persentase keberhasilan 100% untuk deteksi masker dari 25 data, perbandingan pengukuran *thermogun* dengan sensor AMG8833 didapatkan eror 0.6%, akurasi 99.5%, untuk pengujian di luar ruangan didapatkan persentase keberhasilan 100% dengan waktu deteksi yang dibutuhkan cukup lama karena tingkat cahaya yang kurang bagus. Rata-rata waktu deteksi yang dibutuhkan dari seluruh data pengujian adalah 2.50 detik.

ABSTRACT

In the last year, COVID-19 or better known as the corona virus outbreak has spread throughout the world, including Indonesia. The most common symptom is fever with high body temperature. The government has given rules so that when carrying out outdoor activities to apply 5M, including wearing masks, in order to inhibit the spread of COVID-19. This is the basis for making an automatic body temperature detection device and mask using a Raspberry Pi as a microcontroller, checking body temperature with the AMG8833 sensor, a camera with the *haar cascade* method to detect masks and speakers as a voice message appeal when not using a mask and temperature. height $> 38^{\circ}\text{C}$. The results of mask testing with *k-fold cross validation* obtained an accuracy of 72% with 100 data, for testing the optimal distance at a distance of 1 meter, the comparison of measuring the *thermogun* with the AMG8833 sensor obtained a success rate of 98.9%, for testing the type of mask it can detect up to a 100% success rate from 45 data, for testing facial accessories, a

success rate of 75% is obtained from 20 data, for testing from various different faces obtained 100% success percentage for mask detection from 25 data, comparison of thermogun measurement with AMG8833 sensor obtained 0.6% error, 99.5% accuracy, for outdoor testing obtained 100% success percentage with required detection time quite a long time because the light level is not good. The average detection time required from the whole test data is 2.50 seconds.

Korespondensi Penulis:

Miftachul Ulum, Moh. Imaduddin, Hanifudin Sukri, Acmad Fiqhi Ibadillah

Program Studi S1 Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura

JL. Raya Telang PO Box 2, Kamal-Bangkalan 69162

Email: miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id, imas638@gmail.com, hanifudinsukri@trunojoyo.ac.id,

fiqhi.ibadillah@trunojoyo.ac.id

1. PENDAHULUAN

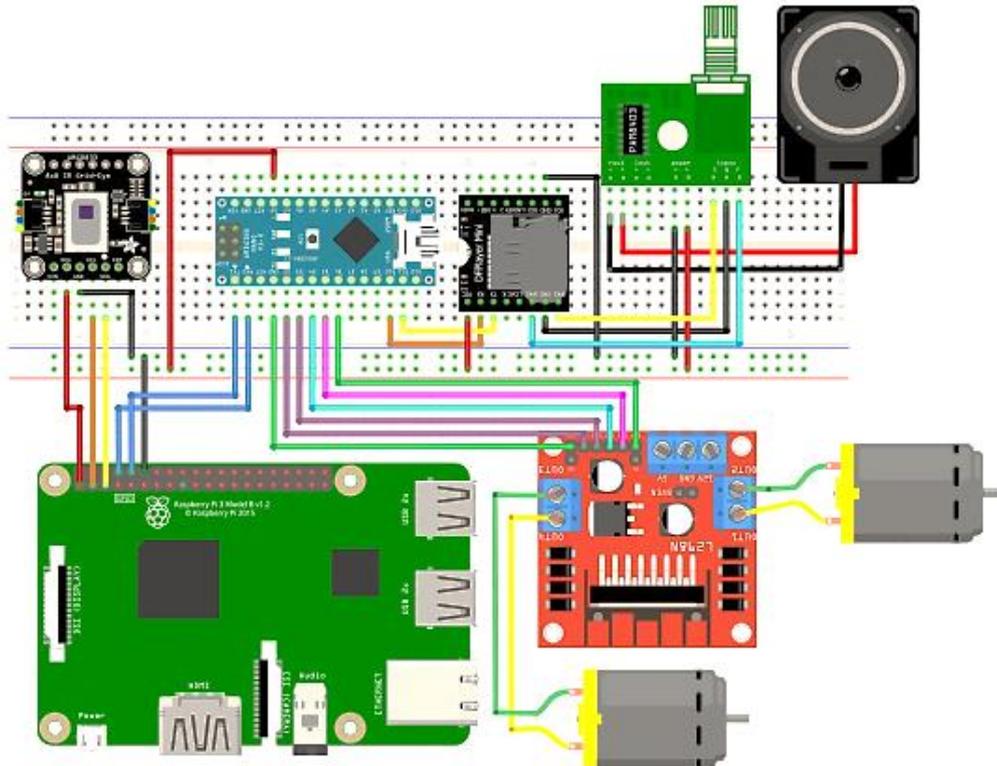
Akhir tahun 2019 merupakan tahun yang mengkhawatirkan bagi seluruh dunia. Hal ini disebabkan munculnya sebuah virus yang dikenal dengan sebutan virus corona (COVID-19). Virus ini sudah menyebar dengan sangat cepat ke penjuru dunia termasuk juga Indonesia. Virus ini berasal dari kota Wuhan di China.[1] Virus ini menginfeksi saluran pernapasan. Dalam beberapa kasus, COVID-19 menyebabkan infeksi ringan, pada kasus lain menyebabkan peradangan parah pada saluran udara. Infeksi COVID-19 menyebabkan gejala seperti flu, batuk, sakit kepala, sakit tenggorokan, dan demam. Orang yang terkena gejala ini dapat pulih dan, lebih buruk lagi, menyebabkan kematian. [2][3]Pemerintah telah mengamanatkan bahwa setiap orang yang keluar rumah harus mematuhi protokol kesehatan, memakai masker, melakukan social atau physical distancing, dan selalu mencuci tangan.[4] Dampak dari wabah COVID-19 hampir terlihat di seluruh sektor kehidupan indonesia, Aktifitas sosial ditunda dan juga dilarang untuk semnetara waktu, pelayanan transportasi dikurangi dan diatur oleh pemerintah dengan sangat ketat, pariwisata ditutup, pusat perbelanjaan sepi pngunjung, termasuk juga pada pendidikan, sekolah dan kuliah melakukan sistem online.[5] Ini merupakan langkah strategis yang diambil oleh pemerintah untuk mencegah wabah virus corona yang semakin meluas di Indonesia hari ini.[6]

Pada akhir tahun 2020 Pemerintah sudah memberhentikan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) mengingat apabila jika terus berlanjut ekonomi juga akan semakin memburuk. Maka dari itu pemerintah selaku pembuat kebijakan, sudah mesmberikan sebuah peraturan baru agar setiap orang bisa beraktifitas di luar rumah dan tanpa harus khawatir terpapar virus COVID-19. Salah satu dari peraturan yang sudah dibuat sebelumnya oleh pemerintah adalah bagi setiap orang yang akan keluar rumah diwajibkan mentaati protokol kesehatan, dimana harus menggunakan masker, melakukan jaga jarak antar orang atau physical distancing dan selalu mencuci tangan.[7]

Pengecekan suhu tubuh biasanya dilakukan secara manual menggunakan *thermogun*, hal ini kurang efektif.[8] Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mambuat alat yang dapat mendeteksi suhu tubuh dan masker secara otomatis dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokontroler dan memeriksa suhu dengan sensor suhu pada thermal imager AMG8833. Sensor ini bekerja seperti termometer inframerah, mengukur suhu suatu benda tanpa kontak dengan mendeteksi energi inframerah yang dipancarkan. Kamera untuk mengenali topeng menggunakan pemrosesan gambar dengan metode kaskade rambut dan speaker sebagai pesan suara jika tidak menggunakan topeng dan suhu tinggi > 38 ° C. Ini akan sangat membantu mengingat penyebaran Covid-19 sangat cepat.

2. METODE PENELITIAN

Pengukuran suhu tubuh menggunakan sensor AMG8833 dan data akan dikirim ke raspberry pi melalui komunikasi I2C. Untuk mendeteksi masker menggunakan kamera, dimana pada rangkaian terhubung melalui kabel USB. Raspberry pi juga akan berkomunikasi dengan arduino dengan pin RX TX untuk memberi perintah speaker apabila saat proses deteksi suhu tubuh tinggi > 38°C, dan saat tidak menggunakan masker. Arduino juga akan menjalankan perintah motor dc untuk membuka *barrier gate* dan memberi akses masuk pada orang yang berhasil terdeteksi menggunakan masker dan suhu normal. Desain dari rangkaian skematik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Skematik

Penelitian ini akan menggunakan algoritma *haar cascade* sebagai metode data latih, dan dengan *K-fold cross validation* sebagai metode pengujian. Data latih pada pengujian menggunakan 100 data latih kemudian dibagi menjadi 4 bagian dan dilakukan 4 pengujian. pengujian pertama yaitu adalah untuk melatih data wajah menggunakan masker dari 3 data latih, yaitu pada bagian 1-3 dan sisanya sebagai data uji. Begitu juga untuk pengujian kedua dimana pada bagian 1, 2, dan 4 sebagai data latih dan bagian ke 3 sebagai data uji, dan begitu juga pada pengujian selanjutnya sama seperti sesi sebelumnya secara bergantian. Pada penelitian ini menggunakan 4 *fold cross validation* untuk menentukan nilai k yang optimal, hasil pengujian yang dilakukan kemudian nilainya dirata-rata. Berikut hasil ilustrasi pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ilustrasi pengujian 4-fold cross validation

	4-fold cross validation			
	(25 Data)	(25 Data)	(25 Data)	(25 Data)
Tes 1	■	■	■	■
Tes 2	■	■	■	■
Tes 3	■	■	■	■
Tes 4	■	■	■	■

■ Data latih ■ Data uji

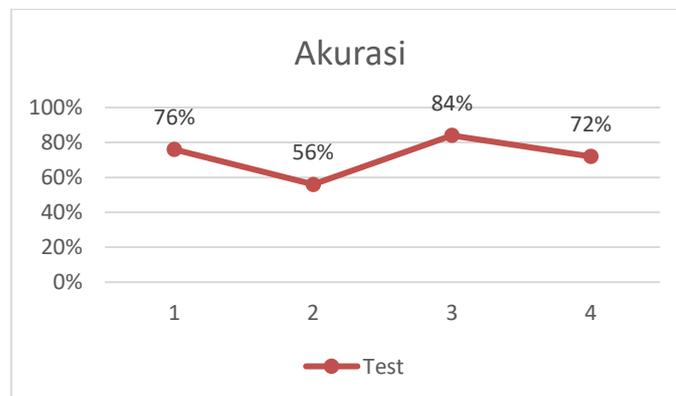
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu berupa rancangan alat deteksi masker dan suhu tubuh. Alat deteksi yang telah dibuat akan dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan dari proses pengoperasian sampai bisa mendeteksi suhu tubuh dan masker dengan baik. Alat deteksi memiliki spesifikasi tinggi 150cm, panjang dan tinggi barrier gate 130x100cm. Gambar 2 menunjukkan hasil dari perancangan alat deteksi suhu tubuh dan masker :



Gambar 1. Hasil perancangan alat

Seperti yang disebutkan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah alat yang bisa mendeteksi suhu tubuh dan masker secara otomatis. Sebelum melakukan pengujian kepada alat, dilakukan pengujian data latih terlebih dahulu dengan *k-fold cross validation* untuk mengetahui parameter *k* yang optimal. Gambar 3 menunjukkan grafik hasil dari pengujian yang telah dilakukan, maka dari gambar tersebut didapatkan nilai presentase keberhasilan paling tinggi pada parameter $k=3$ yaitu 84%. Dari keempat hasil pengujian kemudian dijumlah dan dibagi banyak data untuk mengetahui nilai rata-rata, dan didapatkan nilai rata-rata adalah 72%.

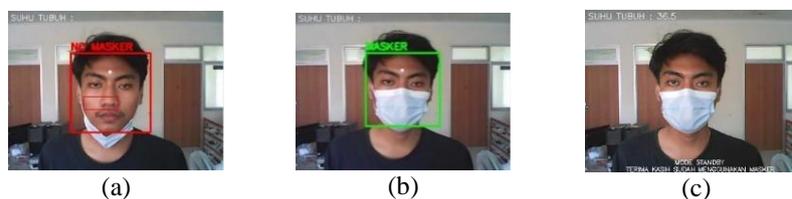


Gambar 2. Hasil grafik *4-fold cross validation*

3.1 Pengujian Pengambilan Data

Proses ini mencakup dari pengambilan data suhu tubuh dari sensor AMG8833 dan masker dari kamera. Sensor AMG8833 merupakan sensor array yang memiliki spesifikasi piksel 8x8, total data dalam format array adalah 64 nilai. Setiap piksel pada gambar thermal akan mewakili suhu dalam himpunan piksel di kamera. Maka dari itu, kamera akan di atur menggunakan 320x240 piksel, agar tidak terlalu jauh dari piksels sensor yang digunakan. Akan tetapi piksel yang tercakup gambar thermal hanyalah 240x240 memiliki skala dari dua gambar tersebut antara gambar thermal dan kamera, sehingga akan menangkap sudut gambar yang sama. Gambar yang dipotong 240x240 piksel akan diproses di bagian tengah pada stream video dan mengabaikan sisi kanan dan kiri piksel x sebanyak 40x40 piksel. Gambar (a) menunjukkan saat wajah terdeteksi tidak menggunakan masker, di tandai dengan kotak berwarna merah dengan tulisan "NO MASKER". Pada proses ini suhu tidak akan ditampilkan, speaker akan berbunyi untuk memberikan himbauan agar segera

menggunakan masker. Gambar (b) menunjukkan saat wajah terdeteksi menggunakan masker, ditandai dengan kotak warna hijau dengan tulisan “MASKER”. Terdapat sebuah titik putih pada bagian dahi wajah saat proses deteksi, hal ini merupakan sebuah piksel dari sensor AMG8833 untuk mengambil data suhu tepat di area dahi wajah. Suhu tubuh akan ditampilkan pada gambar (c), proses ini merupakan mode *standby*. Dimana pada mode ini proses deteksi tidak akan berlangsung hanya berupa stream video yang ditampilkan dan juga nilai suhu tubuh, hingga barrier get selesai beroperasi dan memberikan akses jalan. Mode ini sangat penting, karena agar tidak terjadinya penumpukan data yang dikirim ke raspberry pi. Pada gambar 4 menunjukan proses deteksi masker.



Gambar 3. Proses deteksi

3.2 Pengujian Jarak Deteksi Suhu Tubuh Dan Masker

Pada pengujian jarak deteksi bertujuan untuk mengukur jarak maksimal yang dapat dideteksi oleh alat deteksi dengan menggunakan masker, suhu dari sensor juga akan dibandingkan dengan alat thermogun guna untuk mengetahui tingkat eror dan akurasi yang dihasilkan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Error} = \frac{\text{Suhu thermogun} - \text{suhu sensor}}{\text{suhu thermogun}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Suhu thermogun}}{\text{suhu sensor}} \times 100 \quad (2)$$

Tabel 2. Pengujian jarak deteksi

Jarak (m)	Sensor (°C)	Thermogun (°C)	Error (%)	Akurasi (%)	Waktu deteksi (s)	Status
0.5	37.2	36.6	1.6	98.4	1.80	Masker
1	36.5	36.6	0.2	99.8	1.34	Masker
1.5	-	-	-	-	-	Tidak terdeteksi
Rata-rata			1.3	98.7	1.57	

3.3 Pengujian Jenis Masker

Pengujian jenis masker yang berbeda bertujuan apakah alat deteksi bisa mendeteksi masker meskipun menggunakan masker yang berbeda warna atau berbeda bentuk masker. Pada pengujian ini dilakukan pada jarak deteksi 1 meter. dari hasil pengujian jenis masker berbeda, kamera bisa mendeteksi wajah meskipun menggunakan masker yang berbeda warna maupun bentuk masker, akan tetapi waktu deteksi yang dibutuhkan berbeda-beda. Waktu deteksi paling lama pada saat menggunakan masker hitam, yaitu 3,38 dengan nilai suhu 36,1°C. hal ini disebabkan karena pada proses deteksi terjadinya *back light*. Piksel yang di gunakan juga rendah hanya 320x240 piksel, oleh karena itulah kamera sulit mendeteksi saat menggunakan masker warna hitam.

Tabel 3. Pengujian jenis masker

Jenis masker	Sensor (°C)	Waktu deksi (s)	Status
Masker medis	36,5	1,24	Masker
Masker hitam	36,1	3,38	Masker
Masker ungu	36,2	2,20	Masker
Masker putih	36,2	1,74	Masker
Masker hijau	36,7	1,49	Masker
Masker merah	35,7	2,10	Masker
Masker abu-abu	36,5	1,90	Masker
Masker motif batik	36,2	1,40	Masker
Masker tipe kn95	36,2	2,88	Masker

3.4 Pengujian Aksesoris Wajah

Pengujian menggunakan aksesoris wajah dengan masker medis dilakukan pada jarak 1 meter saat proses deteksi. Dari semua hasil pengujian, kamera bisa mendeteksi masker meskipun menggunakan aksesoris yang berbeda, akan tetapi waktu deteksi yang dibutuhkan beragam, waktu paling lama pada saat menggunakan face shield yaitu 2,88 detik dan nilai suhu yang dihasilkan 36,5°C.

Tabel 4. Pengujian aksesoris wajah

Jenis aksesoris	Sensor (°C)	Waktu deteksi (s)	Status
Face shield	36,5	2,88	Masker
Kacamata biasa	36,2	1,24	Masker
Kacamata hitam	36,2	1,68	Masker
Topi	36,3	1,44	Masker

3.5 Pengujian Dari Berbagai Sampel Wajah

Pengujian selanjutnya merupakan pengujian dari berbagai sampel wajah yang berbeda yang bertujuan untuk mengetahui keakuratan dari alat yang sudah dibuat. Dilakukan pengujian deteksi sebanyak 25 pengujian dan dilakukan pada jarak 1 meter. Suhu dari sensor akan dibandingkan dengan alat thermogun, menggunakan rumus persamaan (1) dan persamaan (2). Dari hasil pengujian didapatkan rata-rata eror 0,6%, akurasi 99,4%, waktu deteksi 1,9 detik dan seluruh pengujian terdeteksi masker.

Tabel 5. Pengujian dari sampel wajah berbeda

Deteksi wajah	Sensor (°C)	Thermogun (°C)	Error (%)	Akurasi (%)	Waktu deteksi (s)	Status
1	36,5	36,1	1,1	98,9	1,34	Masker
2	37,2	36,5	1,9	98,1	3,90	Masker
3	36,7	36,8	0,2	100	2,56	Masker
4	37,0	37,0	0,0	100	1,94	Masker
5	37,0	36,7	0,8	99,1	2,33	Masker
6	36,1	36,2	0,2	100	1,05	Masker
7	36,6	36,2	1,1	98,9	1,17	Masker
8	36,7	36,5	0,5	99,4	2,20	Masker
9	36,7	36,2	1,3	98,6	2,44	Masker
10	36,2	36,4	0,5	100	1,90	Masker
11	37,0	36,5	1,3	98,6	1,44	Masker
12	35,7	35,9	0,5	100	1,79	Masker
13	36,7	36,7	0,0	100	1,26	Masker
14	37,0	36,8	0,5	99,4	2,04	Masker
15	36,7	36,8	0,2	100	1,73	Masker
16	37,0	36,1	2,4	97,6	2,10	Masker
17	36,7	36,5	0,5	99,4	1,40	Masker
18	36,4	36,6	0,5	100	2,57	Masker
19	36,7	36,6	0,2	99,7	1,89	Masker
20	36,5	36,7	0,5	100	1,37	Masker
21	36,7	36,9	0,5	100	1,59	Masker
22	36,7	36,6	0,2	99,7	1,76	Masker
23	36,5	36,7	0,5	100	2,00	Masker
24	36,2	36,4	0,5	100	1,82	Masker
25	36,5	36,3	0,5	99,4	2,20	Masker
Rata-rata			0,6	99,4	1,9	

Gambar 5 (a) menunjukkan hasil dari deteksi manual dengan menggunakan *thermogun*. Dilakukan pengecekan suhu tubuh di area dahi dan didapatkan nilai suhu 36,1°C. Gambar 5 (b) menunjukkan hasil proses deteksi dengan alat yang sudah berhasil dibuat. Dilakukan deteksi suhu tubuh yang diambil data dari sensor thermal AMG8833 di area dahi dan didapatkan nilai suhu 36,5°C. Pada saat proses deteksi, dilakukan dengan menggunakan masker medis pada jarak 1 meter.



Gambar 4. Hasil Deteksi

3.6 Pengujian di Luar Ruangan

Pengujian diluar ruangan juga bertujuan agar mengetahui alat deteksi yang sudah dibuat bisa mendeteksi wajah menggunakan masker meskipun dari situasi yang berbeda, seperti pada saat diluar ruangan. Pengujian ini dilakukan pada jarak 1 meter dengan menggunakan masker medis. Hasil dari pengujian ini membutuhkan waktu lebih lama dari biasanya yaitu diatas 3 detik, waktu paling lama pada pengujian ke 4 yaitu hingga 7,26 detik. hal ini bisa disebabkan karena saat proses deteksi diluar ruangan terjadinya cahaya back light, piksel yang digunakan juga rendah, sehingga kamera sulit mendeteksi wajah apakah sudah menggunakan masker atau tidak.

Tabel 6. Pengujian diluar ruangan

No	Sensor (°C)	Waktu deteksis)	Status
1	36,5	4,86	Masker
2	36,7	5,30	Masker
3	36,2	5,69	Masker
4	36,5	7,26	Masker
5	35,5	5,53	Masker

4. KESIMPULAN

Hasil dari perancangan alat yang telah dibuat dapat mendeteksi jarak hingga 2 meter untuk deteksi tidak menggunakan masker dan pada jarak 1 meter saat menggunakan masker. Optimal deteksi alat ini diatur berada pada jarak 1 meter untuk pengambilan data masker dan suhu tubuh. Pengujian masker menggunakan metode *haar cascade* dengan pengujian *4-fold cross validation* didapatkan nilai rata-rata akurasi 72%, untuk pengujian sensor AMG8833 didapatkan persentase eror 1,3% dan akurasi 98,7%. Hasil pengujian jenis masker secara keseluruhan dapat mendeteksi masker meskipun wajah menggunakan janis dan warna masker yang berbeda, untuk pengujian aksesoris wajah juga sama yaitu bisa mendeteksi wajah menggunakan masker meskipun menggunakan aksesoris. Penggunaan aksesoris dan masker tidak terlalu berpengaruh secara signifikan pada proses deteksi. Dikarenakan apabila wajah masih bisa dikenali oleh kamera, wajah akan bisa dideteksi masker meski waktu deteksi yang dibutuhkan berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Saud, A. Humairi, and A. Aiman, "Opportunities and challenges for the building monitoring systems in the age - pandemic of COVID - 19 : Review and prospects," *Innov. Infrastruct. Solut.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–10, 2021.
- [2] J. T. Elektro, P. Kodiklat, and A. Darat, "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU TUBUH OTOMATIS DENGAN IMAGE PROCESSING," 2020.
- [3] D. Rina, P. S. Informatika, and U. Nasional, "PENCEGAHAN PENYEBARAN VIRUS CORONA DI BANDARA," vol. 5, no. 1, pp. 94–100, 2020.
- [4] S. Singh, U. Ahuja, and M. Kumar, "Face mask detection using YOLOv3 and faster R-CNN models : COVID-19 environment," pp. 19753–19768, 2021.
- [5] S. Ralang hartati, "Bersama Melawan Virus Covid 19 di Indonesia," vol. 7, no. 6, 2020.
- [6] A. Purwanto, M. Asbari, M. Fahlevi, and A. Mufid, "Impact of Work From Home (WFH) on Indonesian Teachers Performance During the Covid-19 Pandemic : An Exploratory Study," vol. 29, no. 5, pp. 6235–6244, 2020.
- [7] P. Studi, T. Informatika, F. T. Informasi, U. B. Luhur, R. Pi, and O. Detection, "RANCANG BANGUN NEW NORMAL COVID-19 MASKER DETEKTOR DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS," vol. 25, no. 2, pp. 77–84, 2020.
- [8] R. Arif, K. Santoso, and D. S. Wibawa, "Rats Development of Contactless Thermal Detector for Animal : Comparison of Three Sensor Types," vol. 12, no. Icvacs 2020, pp. 25–28, 2021.

