

Prototipe Alat Pengukur Suhu Tubuh dan Identifikasi Masker Untuk Pencegahan Penularan Covid-19

Cipta Ramadhani^{1*}, Paniran¹, I Made Sutha Yadnya¹, Dwi Ratnasari¹, Muhammad Irwan¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. Jl. Majapahit 62 Mataram, Lombok NTB, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history

Received December 2, 2021

Revised January 28, 2022

Accepted February 28, 2022

Keywords :

Coronavirus;
Thermal Camera;
mask;
Prototipe;
Temperature.

ABSTRACT

The spread of the corona virus or commonly known as Severe Acute Respiratory Coronavirus 2 (SARS-Cov-2) has threatened a number of countries in the world, including Indonesia. When the transmission of the SARS-Cov-2 virus became more widespread, many people did not comply with health protocols. In this study, a prototype was designed that was used to measure body temperature and identify the use of masks. The objects used in the temperature measurement process consist of three types, namely humans, glass filled with hot water and solder. This prototype uses python on a Raspberry Pi, a camera to identify the use of masks by humans, a MLX 90640 thermal camera and a number of LEDs and buzzers. From the experimental results, it can be seen that this tool can recognize a number of types of masks well except for patterned masks. In addition, this tool can also identify mask users well at a distance of 2 meters, while more than 2 meters experience an identification error of 50%. In the final stage of testing, the prototype can perform mask identification and body temperature measurement simultaneously. In the scenario it appears that if a person is not wearing a mask and/or the temperature is above 38°C, the buzzer will sound and the red LED will light up and if the object is wearing a mask and/or the temperature is below 38°C, the buzzer will not sound and the green LED will light up.

Penyebaran virus corona atau yang biasa disebut dengan Severe Acute Respiratory Coronavirus 2 (SARS-Cov-2) telah mengancam sejumlah negara di dunia termasuk Indonesia. Dimana saat penularan virus SARS-Cov-2 makin meluas, masih banyak terlihat masyarakat yang tidak mematuhi protokol kesehatan. Pada penelitian ini dirancang sebuah prototipe yang digunakan untuk mengukur suhu badan dan mengidentifikasi penggunaan masker. Obyek yang digunakan dalam proses pengukuran suhu terdiri dari tiga jeins yaitu manusia, gelas berisi air panas dan solder. Prototipe ini menggunakan python pada *Raspberry Pi*, kamera untuk mengidentifikasi penggunaan masker oleh manusia, *thermal camera* MLX 90640 serta sejumlah LED dan buzzer. Dari hasil percobaan dapat dilihat bahwa alat ini dapat mengenali sejumlah jenis masker dengan baik kecuali kecuali masker bercorak. Selain itu, alat ini pula dapat mengenali pengguna masker dengan baik pada jarak 2 meter sedangkan lebih dari 2 meter mengalami kesalahan identifikasi sebanyak 50%. Pada tahap akhir pengujian, prototipe dapat melakukan identifikasi masker dan pengukuran suhu badan secara bersamaan. Dalam skenario terlihat bahwa apabila seseorang tidak memakai masker dan/atau suhu diatas 38°C maka buzzer akan berbunyi dan LED merah akan menyala dan jika obyek menggunakan masker dan/atau suhu dibawah 38°C maka buzzer tidak akan berbunyi dan LED hijau akan menyala.

Corresponding Author:

Cipta Ramadhani, Jurusan Teknik elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Email: cipta.ramadhani@unram.ac.id

1. PENDAHULUAN

Penyebaran virus corona atau yang biasa disebut dengan *Severe acute Respiratory Coronavirus 2 (SARS-Cov-2)* telah mengancam sejumlah negara di dunia termasuk Indonesia. SARS-Cov-2 ini telah menjadi bencana non-alamiah yang harus segera ditanggulangi sehingga tidak menimbulkan banyak korban jiwa. *World Health Organization (WHO)* yang berada dibawah PBB telah mendeklarasikan keadaan darurat internasional terkait munculnya virus Corona[1]. Bersamaan dengan keluarnya deklarasi tersebut, WHO kemudian memberikan sejumlah panduan/instruksi yang dapat digunakan oleh masyarakat guna mencegah

penularan virus yaitu dengan menjaga interaksi sosial (*physical distancing*), memakai masker, menjaga kebersihan diri dan lingkungan serta melakukan karantina wilayah disekitar daerah yang memiliki potensi penyebaran yang membahayakan. Di Indonesia panduan ini umum disebut dengan penerapan protokol kesehatan.

Penyebaran virus corona yang semakin meluas terutama disebabkan oleh kemampuan virus yang tinggi dalam penularannya. Hal ini membuktikan bahwa SARS-Cov-2 bukanlah virus biasa [2]. Berdasarkan Panduan Praktis Klinis *pneumonia* yang dikeluarkan oleh Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, terdapat *syndrome* klinis yang terjadi jika seseorang terpapar SARS-Cov-2. Dimana gejala umum yang timbul adalah demam, batuk dan sesak[3]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah peralatan yang mampu mendeteksi tanda-tanda awal penderita SARS-Cov-2 di area publik yang sering dikunjungi oleh masyarakat luas seperti stasiun kereta api, daerah perkantoran, rumah sakit serta fasilitas umum lainnya.

Untuk membantu mengurangi penularan SARS-Cov-2, dibutuhkan peralatan untuk mendeteksi suhu tubuh tanpa melakukan kontak langsung dengan object. Selain itu, diperlukan pula peralatan yang dapat digunakan secara otomatis mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak. Penelitian tentang penggunaan sensor infra merah untuk mendeteksi suhu badan telah banyak dilakukan[4][5]. Di sisi lain, penelitian tentang implementasi pengenalan masker wajah (*Face-mask Detection*) juga mendapatkan perhatian dari para peneliti[6][7]. Dalam Penelitian ini, akan dibuat prototipe alat pengukur suhu dan pemindai masker sebagai alat yang nantinya dapat digunakan untuk *screening* pada fasilitas umum sebagai langkah pencegahan SARS-Cov-2.

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini terdapat tiga tahap percobaan yang akan dilakukan. Semua percobaan tersebut dilakukan di Laboratorium Dasar Sistem Kendali, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram. Ketiga tahap percobaan tersebut, dengan rincian sebagai berikut :

1. Percobaan pertama adalah melakukan identifikasi masker menggunakan *Raspberry Pi*. Identifikasi ini menggunakan jenis masker yang berbeda-beda dengan obyek yang sama.
2. Percobaan kedua adalah melakukan pengukuran suhu untuk tiga obyek yang berbeda-beda yaitu suhu badan manusia, suhu air panas dalam gelas dan suhu dari solder yang telah dipanaskan.
3. Percobaan yang ketiga adalah melakukan pengukuran suhu badan dan identifikasi masker secara bersamaan terhadap badan obyek (manusia) secara *realtime*.

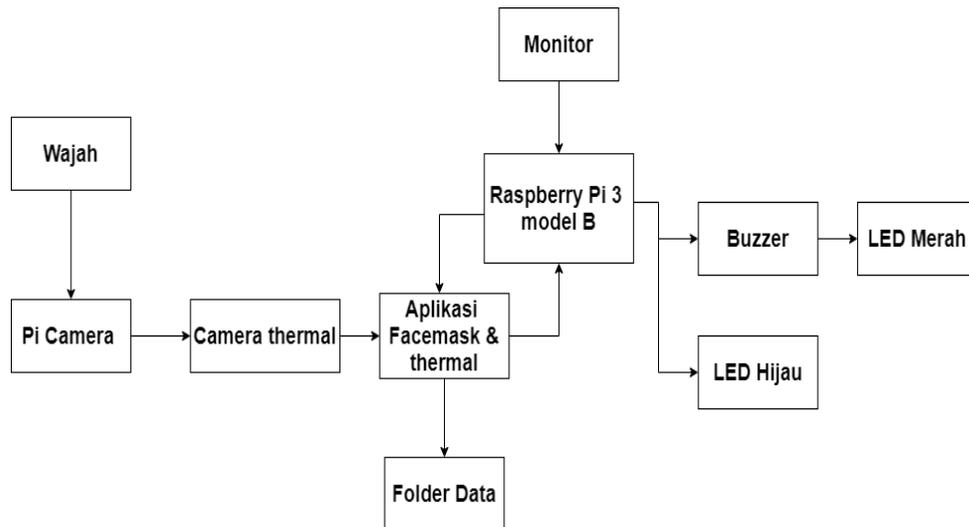
2.1 Bahan

Pembuatan prototipe identifikasi masker dan pengukur suhu badan ini memerlukan beberapa alat dan bahan seperti modul *pi camera* untuk identifikasi masker, *thermal camera* MLX90640 sebagai pengukur suhu, sejumlah LED, resistor dan buzzer sebagai alarm dan *Raspberry Pi B* yang merupakan mini *computer* yang berfungsi sebagai *microcontroller* pada penelitian ini.

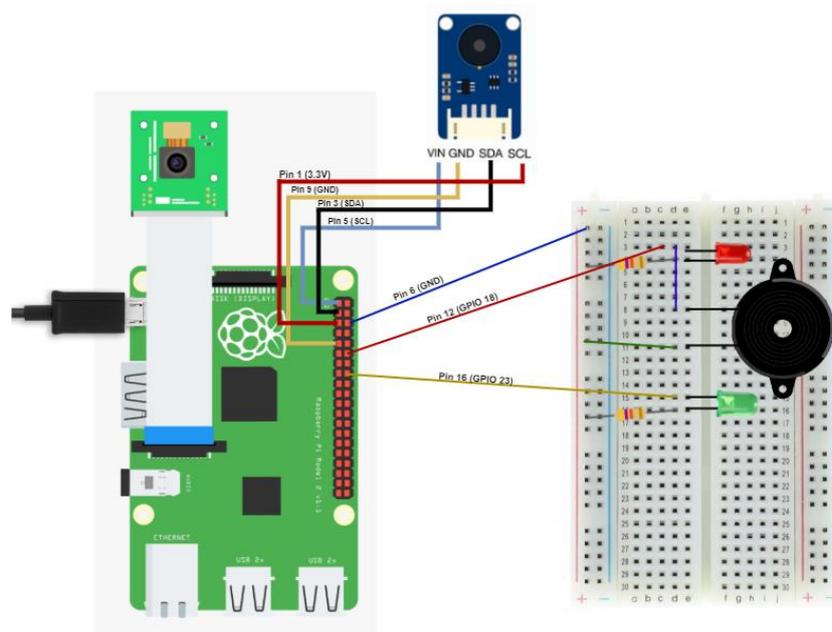
Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah Python versi 3.5.3 yang dilengkapi dengan beberapa pustaka (*library*) yaitu OpenCV versi 4.4.0, Tensor-flow versi 1.14.0 yang berisi algoritma *Convolution Neural Network* (CNN) untuk identifikasi masker, Keras versi 2.3.0, numpy versi 1.16.4, sklearn, i2c-tools, adafruit-circuitpython-mlx90640 untuk pengolahan data suhu dari sensor serta menggunakan Thonny sebagai Python IDE (*Integrated Development Environment*)[8][9].

2.2 Perancangan Sistem

Dalam perancangan blok diagram sistem pada Gambar 2.1 input data berupa wajah dan suhu badan yang diperoleh dari *Pi camera* dan *thermal camera* MLX90640 akan diolah menggunakan *Raspberry Pi*. input data berupa wajah akan diidentifikasi pemakaian masker atau tidak dengan menggunakan *machine learning* yang terdapat dalam pustaka (*library*) sensor-flow. Sedangkan input data berupa suhu badan dari obyek akan ditampilkan secara visual berupa *real-time frame object* beserta suhu maksimal yang didapat. Buzzer dan LED digunakan untuk memberikan peringatan jika obyek yang diukur memiliki suhu badan lebih dari 38°C dan tidak menggunakan masker.



Gambar 2.1 Perancangan Blok Diagram Sistem



Gambar 2.2 Rangkaian perangkat keras untuk pengukur suhu badan dan identifikasi masker.

Gambar 2.2 merupakan rangkaian perangkat keras prototipe alat pengukur suhu badan dan identifikasi masker. Pada rangkaian tersebut terdapat modul *Pi Camera*, *thermal camera MLX90640*, *Raspberry Pi B* dan sejumlah LED dan buzzer yang digunakan sebagai pengingat (*alarm*). Jika seseorang tidak memakai masker dan atau suhu diatas 38'C maka buzzer akan berbunyi dan LED merah akan menyala dan jika sebaliknya maka LED hijau akan menyala.

2.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem prototipe alat identifikasi masker dan pengukur suhu badan ini dibuat untuk mengetahui apakah rancangan sistem sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Proses Pengujian dilakukan

dalam tiga tahap yaitu pengujian identifikasi masker, pengujian sensor suhu dan gabungan antara keduanya (identifikasi masker dan sensor suhu) dengan manusia sebagai obyeknya.

Dalam pengujian identifikasi masker, dilakukan dengan dua jenis kategori yaitu identifikasi masker berdasarkan jarak dan berdasarkan jenis masker yang digunakan seperti yang terlihat pada Tabel.2.1

Tabel 2.1 Jenis pengujian identifikasi masker

No	Jenis Pengujian	Jumlah Pengujian	Keterangan
1	Variasi jenis masker	10	Jenis masker: Medis, Kain, Scuba, dua warna, dan masker bunga
2	Jarak Kamera terhadap masker	5	Jarak pengukuran dari 50 cm s/d 250 cm dengan spasi 50 cm

Untuk variasi jenis masker, dilakukan dengan menggunakan 5 jenis masker yang berbeda. Tujuannya untuk mengetahui kehandalan dari algoritma dalam mengenali penggunaan masker. Selain itu, jarak kamera dan pengguna masker akan diatur sedemikian hingga dari 50 cm sampai dengan 250 cm sesuai dengan yang tertera pada Tabel 2.1.

Tahap kedua dalam proses pengujian sistem adalah melakukan pengujian dengan menggunakan sensor suhu MLX90640. Pengujian ini dilakukan untuk melihat respon sensor terhadap obyek yang diteliti dengan menggunakan 3 jenis obyek yang berbeda yaitu suhu badan manusia, gelas berisi air panas dan solder yang telah dipanaskan. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk melihat respon dari sensor untuk suhu yang berbeda-beda.

Tahap terakhir adalah melakukan pengujian secara bersamaan antara sensor suhu dan identifikasi pengguna masker. Pada tahap terakhir ini kedua alat (sensor suhu MLX 90640 dan *Pi camera*) akan digunakan secara bersamaan dalam satu pengukuran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang telah disampaikan pada metodologi, proses pengujian dilakukan dalam tiga tahap yaitu pengujian identifikasi masker, pengujian sensor suhu dan gabungan antara keduanya (identifikasi masker dan sensor suhu) dengan manusia sebagai obyeknya.

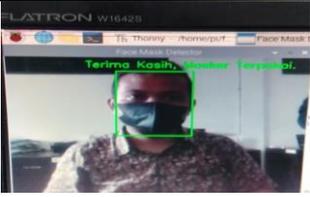
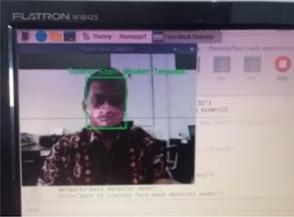
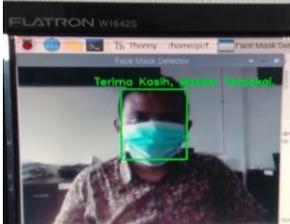
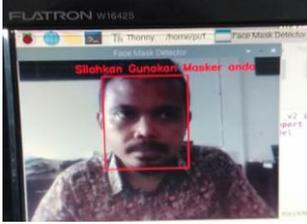
3.1 Hasil Pengujian Identifikasi Masker

Untuk Pengujian prototipe identifikasi masker yang pertama dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis masker yang berbeda, namun secara umum dapat ditemui di masyarakat. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kehandalan algoritma CNN pada pustaka Tensor-flow dalam mengenali jenis variasi masker yang biasa digunakan. Tahap pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali secara terus-menerus. Hasil pengujian terlihat pada Tabel 3.1

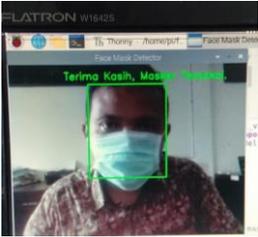
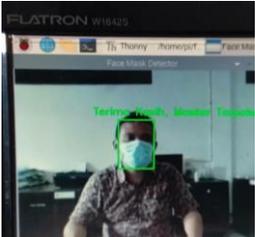
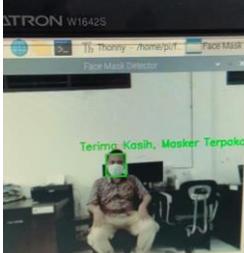
Dari hasil pengujian yang dilakukan, terlihat pada Tabel 3.1 bahwa secara umum prototipe identifikasi masker dapat mengenali berbagai jenis masker dengan obyek pengguna masker dalam posisi diam kecuali dengan masker yang bercorak. Kesalahan pembacaan juga terjadi ketika pergantian posisi wajah mengarah ke samping. Hal ini kemungkinan karena pada saat posisi wajah tidak terlihat utuh (tidak menghadap ke depan), masker tidak terdeteksi oleh pola yang telah dibuat. Tahap pengujian ini dilakukan selama 10 detik tanpa jeda untuk setiap kali pengambilan data.

Tahap kedua untuk identifikasi masker adalah dengan menggunakan jarak obyek yang berbeda-beda terhadap kamera. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kehandalan algoritma CNN pada pustaka Tensor-flow dalam mengenali penggunaan masker pada jarak yang berbeda-beda. Tahap pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali secara terus-menerus dalam waktu 10 detik. Hasil pengujian terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Percobaan Variasi Masker

Jenis Masker			
	Masker Medis	Masker Scuba	Masker Kain
Tingkat Keberhasilan	100 %	100 %	100 %
Jenis Masker			
	Masker Bercorak	Masker dua warna	Tanpa masker
Tingkat Keberhasilan	90 %	100%	100 %

Tabel 3.2 Percobaan Jarak Masker

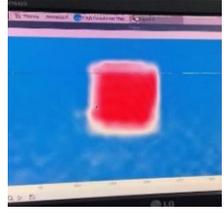
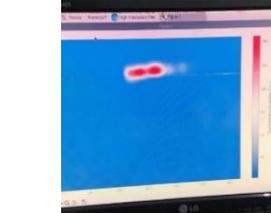
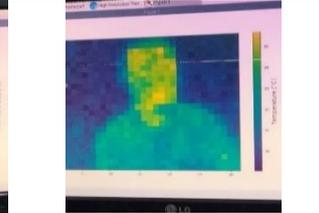
Jarak Obyek			
	50 cm	100 cm	150 cm
Tingkat Keberhasilan	100 %	100 %	90 %
Jarak Obyek			
	200 cm	250 cm	
Tingkat Keberhasilan	70 %	50%	

Dari Tabel 3.2 terlihat bahwa secara umum prototipe identifikasi masker dapat mengenali pengguna masker dari jarak yang telah ditentukan. Kecuali obyek pengguna masker mulai dari jarak 150 cm sampai 250 cm. Kegagalan pengenalan masker ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor, diantaranya adalah kondisi cahaya dalam ruangan dan kurangnya kemampuan hardware dari sistem baik dari *Raspberry Pi* maupun kamera yang resolusi gambar 2592 x 1944. Tahap pengujian ini dilakukan selama 10 detik tanpa jeda.

3.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu

Pada pengujian prototipe pengukuran suhu badan dilakukan dengan menggunakan sensor MLX90640 pada tiga obyek yang berbeda. Ketiga obyek tersebut adalah gelas yang berisi air panas, solder yang telah dipanaskan dan manusia. Proses pengukuran ini dilakukan dengan jarak 50 cm antara sensor dengan obyek yang diukur.

Tabel 3.3 Percobaan Pengukuran Suhu

Visual Gambar			
Output sensor Image			
Suhu maksimum	55° C	145° C	36° C
Nama Obyek	Gelas Berisi Air Panas	Solder Panas	Manusia

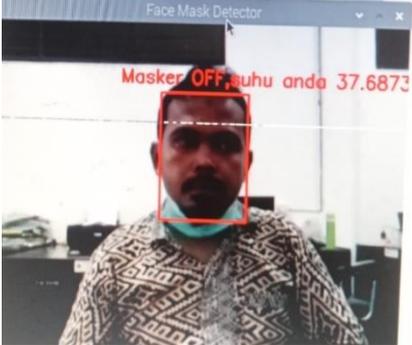
Dari Tabel 3.3 terlihat bahwa secara umum prototipe alat pengukur suhu badan memberikan respon yang baik saat melakukan *scanning* terhadap obyek yang diteliti. Sensor dapat memberikan nilai suhu tertinggi dari keseluruhan obyek dengan resolusi 40x320 3 frame-per-second (fps).

3.3 Hasil Pengujian Identifikasi Masker dan Sensor Suhu

Pada tahap terakhir dilakukan pengujian identifikasi masker dan sensor suhu badan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat kehandalan prototipe dalam mengidentifikasi masker dan suhu badan secara bersamaan dengan resolusi 240x320 3 frame-per-second (fps).

Dari Tabel 3.4 dapat dilihat bahwa prototipe dapat melakukan identifikasi masker dan pengukuran suhu badan secara bersamaan. Dalam skenario yang dilakukan pada Tabel 3.4 terlihat bahwa apabila seseorang tidak memakai masker dan/atau suhu diatas 38°C maka buzzer akan berbunyi dan LED merah akan menyala dan jika obyek menggunakan masker dan/atau suhu dibawah 38°C maka buzzer tidak akan berbunyi dan LED hijau akan menyala.

Tabel 3.4 Percobaan identifikasi masker dan suhu secara bersamaan

Kondisi Masker		
	Masker ON	Masker OFF
Tingkat Keberhasilan	100 %	100 %

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini berupa prototipe alat identifikasi pengguna masker dan pengukur suhu badan secara bersamaan yang memberikan peringatan (*alarm*) jika obyek tidak menggunakan masker dan atau suhunya diatas 38°C.

Dari hasil percobaan dapat dilihat bahwa alat ini dapat mengenali sejumlah jenis masker dengan baik kecuali masker bercorak. Selain itu, alat ini pula dapat mengenali pengguna masker dengan baik pada jarak 2 meter sedangkan lebih dari 2 meter mengalami kesalahan identifikasi sebanyak 50%. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan *Raspberry Pi*, data serta resolusi kamera yang kurang memadai.

Pada pembacaan suhu dengan menggunakan *thermal camera* MLX90640 dilakukan dengan baik untuk tiga obyek percobaan. Pada tahap akhir pengujian, prototipe dapat melakukan identifikasi masker dan pengukuran suhu badan secara bersamaan. Dalam skenario terlihat bahwa apabila seseorang tidak memakai masker dan/atau suhu diatas 38°C maka buzzer akan berbunyi dan LED merah akan menyala dan jika obyek menggunakan masker dan/atau suhu dibawah 38°C maka buzzer tidak akan berbunyi dan LED hijau akan menyala.

Acknowledgments

Terima kasih kepada LPPM Universitas Mataram dimana Penelitian ini didanai dari skim penelitian PNBPN Universitas Mataram untuk kelompok Peneliti Pemula tahun 2021.

REFERENSI

- [1] B. Qin and D. Li, "Identifying facemask-wearing condition using image super-resolution with classification network to prevent COVID-19," *Sensors*, vol. 20, no. 18, p. 5236, 2020.
- [2] Dunn, Caroline . 2010. "How to Build a Face Mask Detector with Raspberry Pi". <https://www.tomshardware.com/how-to/raspberry-pi-face-mask-detector/> Diakses pada 25 Oktober 2021
- [3] Hakan, N.; Okumu, s, N.; Aydın, M.; Küçüközkan, T.; Tuygun, N.; Zenciro ğlu, A. The comparison of temporal temperature measurement method by non-contact infrared thermometer with other body temperature measurement methods. *J. Behcet Child. Hosp.* 2017, 7, 141–146. [CrossRef]
- [4] Hrisiko, Joshua. "High Resolution Thermal Camera with Raspberry Pi and MLX90640". <https://makersportal.com/blog/2020/6/8/high-resolution-thermal-camera-with-raspberry-pi-and-mlx90640>, diakses tanggal 26 oktober 2021
- [5] M. Loey, G. Manogaran, M. H. N. Taha, and N. E. M. Khalifa, "A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic," *Measurement*, vol. 167, Article ID 108288, 2021.

- [6] Paules, C.I.; Marston, H.D.; Fauci, A.S. Coronavirus Infections—More Than Just the Common Cold. *JAMA J. Am. Med. Assoc.* 2020, 323, 707–708. [CrossRef]
- [7] Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2020). *Panduan Praktis Klinis: Penumonia 2019-nCov.PDPI*: Jakarta
- [8] Villa, E.; Arteaga-Marrero, N.; Ruiz-Alzola, J. Performance assessment of low-cost thermal cameras for medical applications. *Sensors* 2020, 20, 1321. [CrossRef]
- [9] World Health Organization: Coronavirus disease (COVID-19) pandemic, <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>, diakses 29 Oktober 2021