

# Pemeriksaan Suhu Tubuh tanpa Kontak Langsung sebagai Pencegahan *Covid-19* untuk Pengunjung Gedung Berbasis IoT

Subairi<sup>1</sup>, Aries Boedi Setiawan<sup>2\*</sup>, Krisna Tiwikrama<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang  
Jalan Taman Agung 1 Malang Indonesia

<sup>1</sup>subairi@unmer.ac.id,

<sup>2\*</sup> aries@unmer.ac.id

<sup>3</sup>krishnatiwikrama12@gmail.com

**Abstrak**— Meningkatnya kasus penderita *Covid-19* di Indonesia merupakan indikasi abainya masyarakat terhadap protokol kesehatan, kepatuhan terhadap protokol kesehatan dapat mencegah menularnya wabah lebih banyak lagi. Diantara banyaknya protokol yang harus dipatuhi masyarakat ketika memasuki gedung perkantoran, mall tempat ibadah dan lainnya adalah pengukuran suhu tubuh. Pengukuran suhu tubuh tanpa kontak langsung adalah salah satu cara efektif menghindari penyebaran antar manusia dengan menjaga jarak satu dengan yang lainnya. Pengukuran suhu tubuh dilakukan secara otomatis ketika sensor mendeteksi benda didepan alat ukur. Pembacaan suhu tubuh ini juga memanfaatkan teknologi penyedia layanan cloud berbasis *Internet of Things* (IoT) guna pemantauan suhu dari waktu ke waktu dan menghitung pengunjung yang telah masuk gedung guna mengetahui kapasitas gedung agar tidak melebihi kapasitas yang telah ditentukan. Rancangan perangkat keras pada alat ini menggunakan 32bit mikrokontroler dan sensor *contactless infrared* MLX-90614. Hasil pembacaan sensor dapat langsung ditampilkan pada display yang tersedia dengan akurasi mencapai 0.5 derajat Celcius, jika sensor mendeteksi suhu diatas nilai ambang yang dibolehkan maka ada indikator untuk memberitahu petugas dilokasi dan pintu portal tidak membuka. Jumlah pengunjung juga ditampilkan pada papan informasi dan akan menyalakan peringatan jika kapasitas gedung sudah terpenuhi.

**Kata kunci**— Covid-19, *Contactless* Temperatur, Arduino, IOT.

**Abstract**— The increasing number of cases of Covid-19 sufferers in Indonesia is an indication that society is ignoring health protocols, discipline in health protocols can prevent the spread of more outbreaks. Among the many rules that must be obeyed when entering office buildings, malls, places of worship, etc, is the measurement of body temperature. Taking body temperature without direct contact is an effective way to avoid spreading between people by keeping a distance from each other. Body temperature measurement is carried out automatically when the sensor detects an object in front of the measuring instrument. This body temperature reading also utilizes cloud service provider technology based on the Internet of Things (IoT) to monitor temperature from time to time and count visitors who enter the building to find out the building capacity so that it does not exceed the predetermined capacity. . The hardware design of this tool uses a 32bit microcontroller and the MLX-90614 contactless infrared sensor. The sensor readings can be immediately displayed on the existing dot matrix display with an accuracy of temperature reading reaching 0.5 degrees Celsius, if the sensor detects a temperature above the allowable threshold value, then there is an indicator to notify the officer and the portal door cannot be opened. The number of visitors is also displayed on the information board and will light up a warning when the building capacity is met.

**Keywords**— Covid-19, *Contactless* Temperatur, Arduino, IOT.

## I. PENDAHULUAN

Covid-19 merupakan virus yang bisa menjangkit pada sistem pernapasan manusia dikenal juga dengan virus corona. Pada banyak kejadian kasus, virus ini hanya memberikan gejala sakit ringan pada sistem pernapasan atau bahkan tidak timbul gejala sama sekali dikenal dengan orang tanpa gejala (OTG), dikasus lain, virus ini juga dapat menimbulkan infeksi pernapasan yang cukup parah, seperti tuberkulosis paru (TBC), *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), *Middle-East Respiratory Syndrome* (MERS) dan pneumonia. Beberapa gejala bila terinfeksi virus Corona penderita mengalami gejala flu, sakit kepala, batuk, nyeri tenggorokan, dan demam seperti hidung berair dan meler, tidak bisa merasa dan membau atau gejala penyakit infeksi pernapasan berat, seperti demam tinggi, batuk berdahak bahkan berdarah, sesak napas, dan nyeri dada [1].

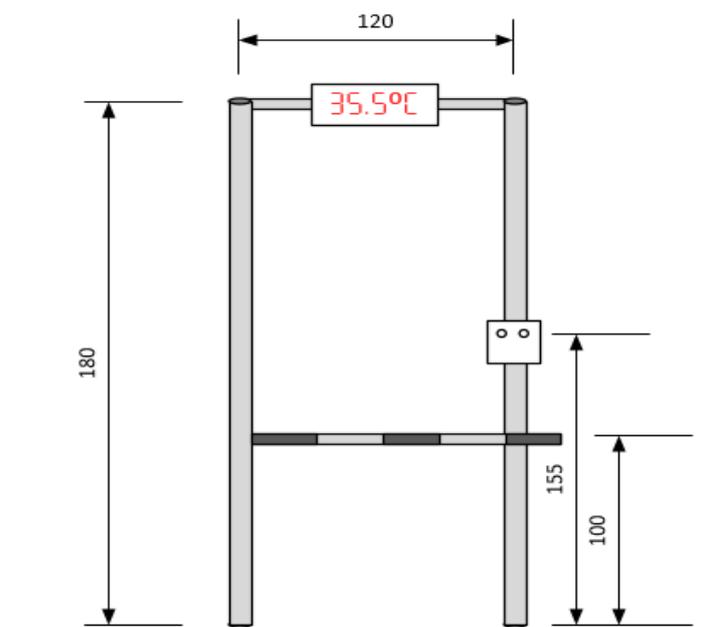
Akibat pandemi *Covid-19* ini semua sektor sosial ekonomi mengalami dampak, untuk mengurangi dampaknya pemerintah memberlakukan kehidupan normal baru. Normal baru ini adalah alternatif kebijakan nasional untuk memenuhi kebutuhan sosial dan konsumsi masyarakat yang membutuhkan kondisi sosial dan interaksi. Juga, kegiatan keagamaan yang tidak mungkin terus-menerus mengurung masyarakat dalam ruang daring (*online*) [2]. Untuk itu pemerintah mengeluarkan peraturan untuk kehidupan normal baru yang tertuang dalam peraturan menteri dalam negeri no.440-830 tahun 2020 salah satunya mengatur penggunaan pemeriksaan suhu tubuh untuk area tertutup ataupun semi tertutup maksimal pada suhu 37,5 derajat *celcius* [3].

Pengukuran suhu badan dengan metode *Contactless Infrared Thermometer* bertujuan meminimalisir interaksi dan menjaga jarak aman dengan suspect atau *carrier virus COVID-19*. Fungsinya untuk memastikan setiap pengunjung yang masuk dalam area tertentu sudah terdata suhu tubuhnya dan dipastikan dalam rentang yang diperbolehkan, apabila suhu normal maka dapat masuk atau mengakses wilayah tersebut. Monitoring suhu tubuh dilakukan *display* penunjuk angka dan melalui tampilan laman *web* secara *real time*, dimana data suhu tubuh pengunjung dikirim ke jaringan internet dan disimpan pada *cloud*. Perekaman suhu melalui laman *web* untuk mencegah kontak langsung dan meminimalkan penularan *covid-19*. Pengunjung dapat mengetahui suhu tubuhnya dengan mendekatkan tangan atau dahi ke depan sensor dan hasil pengukuran ditampilkan pada *display dot matrik* yang tersedia[4].

## II. METODE

### A. Rancangan Mekanik Portal

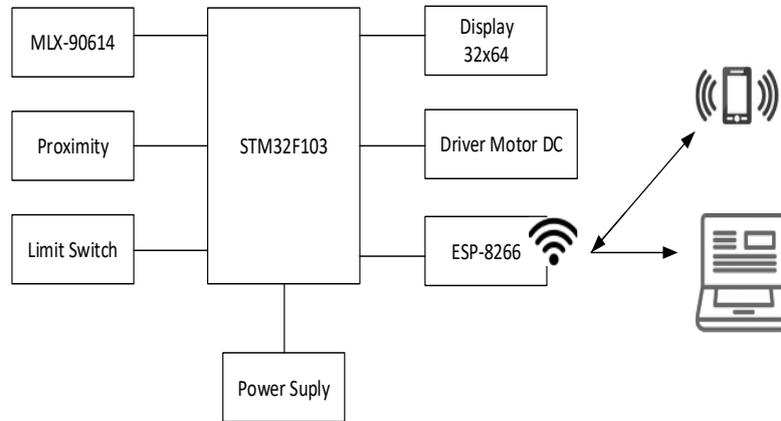
Portal sebagai pintu masuk dilengkapi dengan palang pintu yang akan membuka jika suhu terukur kurang dari batas yang ditetapkan yaitu kurang dari 37,8°C. Penggerak dari portal ini menggunakan *motor DC power window* dengan torsi motor sebesar  $T = 1,25N.m$ ,  $V = 12volt DC$ , Daya = 17 Watt, Putaran = 71 rpm [5]. Sedangkan lengan portal terbuat dari bahan pipa PVC yang ringan sehingga tidak membebani motor. Rangka pintu terbuat dari bahan galvalum ringan dan mudah di pindahkan. Portal ini dapat dibongkar pasang menyesuaikan kebutuhan sehingga dapat mudah untuk dikemas. Perakitan desain portal dilakukan tanpa proses pengelasan karena bahan baku dari kerangka alat ini menggunakan besi ringan. Rancangan portal ditunjukkan pada Gambar. 1.



Gambar 1. Rancangan Pintu Portal

### B. Rancangan kontrol

Komponen utama dari kontroler ini menggunakan ic-mikrokontroler 32bit ARM yaitu tipe STM32F103, sensor suhu *infrared* mlx-90614, modul *wifi* esp8266, sensor *infrared proximity*, *driver motor* DC, *buzzer*, *dot matrik display*, *limit switch* dan *power supply* 12Vdc. Seluruh komponen dirakit pada *printed circuit board* (PCB) sesuai rangkaian skematik yang telah didesain. Gambar 2 merupakan diagram blok dari rancangan in.

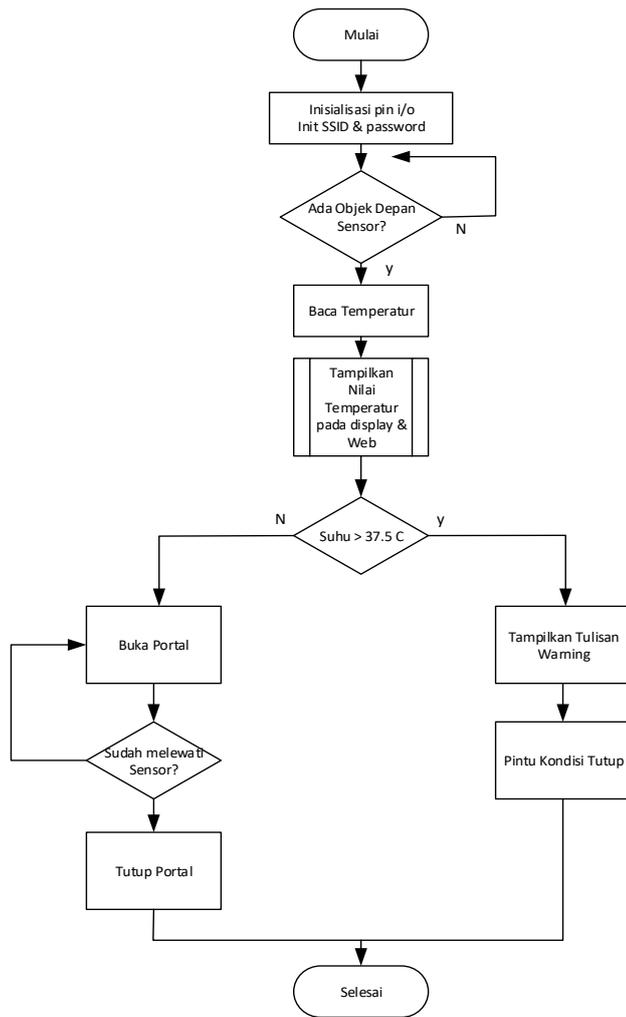


Gambar 2. Diagram blok rancangan *hardware*

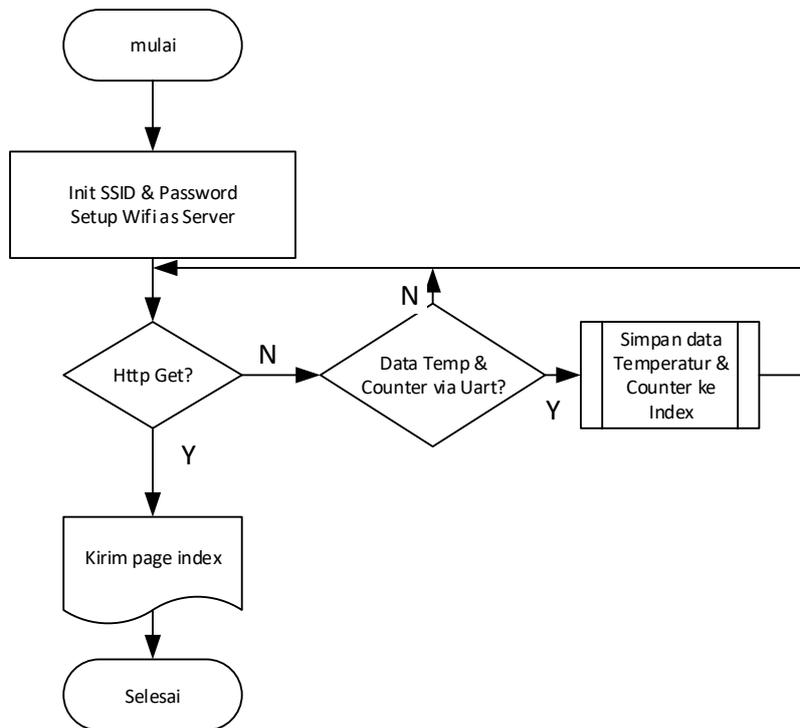
Dari Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa mikrokontroler mengendalikan seluruh proses pada sistem. Sensor MLX-90164 dapat mendeteksi suhu baik ruang maupun objek pada pada rentang suhu -20 s/d 120 derajat *celcius* dengan akurasi 0,5 derajat [6]. Sensor *proximity* menggunakan *infrared* digunakan untuk mendeteksi objek didepan sensor dan sebagai sensor *counter* pengunjung, sedangkan *limit switch* digunakan untuk membatasi gerak putaran motor pada lengan portal. *Display* yang digunakan untuk menampilkan pembacaan sensor dan jumlah pengunjung menggunakan modul led *dot matriks* resolusi  $32 \times 64$  *dot* dengan jarak antar piksel sebesar 4,75mm. Esp-8266 sebagai perangkat *wifi* kontroler terkoneksi dengan kontrol utama melalui komunikasi *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter* (UART). Kontrol utama mengirim data hasil pengukuran suhu dan konter pengunjung kemudian esp-8266 menampilkan hasil tersebut melalui aplikasi berbasis *web* yang bisa diakses melali jaringan *wifi* dari esp-8266 yang telah dikonfigurasi sebagai *wifi-station* [7].

### C. Rancangan Software

Perancangan *software* dibuat menggunakan *tools* pemograman Arduino IDE melalui referensi *library* [8][9] dengan memodifikasi dibeberapa bagian untuk penyesuaian dengan mikrokontrol yang digunakan. Sedangkan alortima pemrograman disusun berdasarkan *flowchart* yang telah dibuat seperti pada Gambar 3. Dengan adanya diagram alir mempermudah dalam penyusunan logika pemograman dan pembuatan program itu sendiri.



Gambar 3. Diagram Alir program



Gambar 4. Diagram Alir program server

Gambar 3. Menunjukkan jalannya program pada kontrol utama, sedangkan pada gambar 4. Ditunjukkan bagaimana proses jalannya program pada esp-8266 yang dikonfigurasi sebagai web server untuk menampilkan suhu dan data konter pengunjung pada halaman web yang bisa diakses menggunakan PC ataupun browser pada HP.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah perakitan alat selesai dikerjakan maka dilakukan pengujian-pengujian terhadap hasil rancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun hasil-hasil pengujian dari sistem perbgian antara lain:

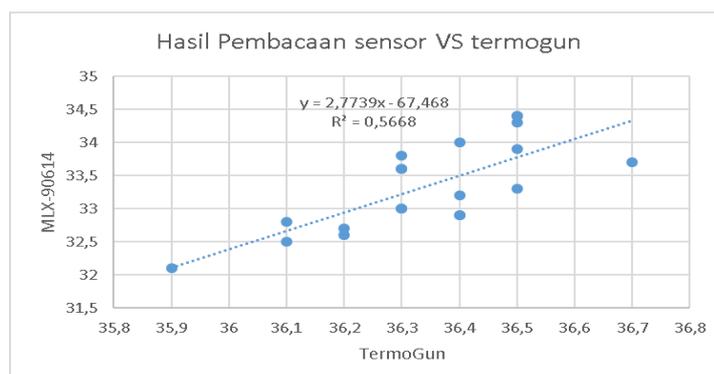
#### A. Kalibrasi sensor

Klibrasi sensor perlu dilakukan untuk memastikan sensor telah membaca suhu dengan benar, yaitu dengan membandingkan pembacaan sensor suhu dengan termogun yang sudah banyak dijual dipasaran. Dari hasil pengujian 20 sampel pembacaan sensor terhadap objek ukur berupa dahi dan bagian tubuh lain seperti yang ditampilkan pada tabel 1.

TABEL I  
HASIL PERBANDINGAN PEMBACAAN SUHU *TERMOGUN* DAN *MLX-90166*

| Termo Gun           | MLX-90164        | Selisih         |
|---------------------|------------------|-----------------|
| 36,4                | 32,9             | 3,5             |
| 36,2                | 32,6             | 3,6             |
| 36,4                | 33,2             | 3,2             |
| 36,2                | 32,7             | 3,5             |
| 36,4                | 32,9             | 3,5             |
| 36,1                | 32,5             | 3,6             |
| 36,7                | 33,7             | 3,0             |
| 36,5                | 33,9             | 2,6             |
| 36,5                | 33,3             | 3,2             |
| 36,5                | 34,4             | 2,1             |
| 36,3                | 33,6             | 2,7             |
| 36,3                | 33,6             | 2,7             |
| 36,5                | 34,3             | 2,2             |
| 35,9                | 32,1             | 3,8             |
| 36,5                | 34,4             | 2,1             |
| 36,3                | 33,8             | 2,5             |
| 36,3                | 33,0             | 3,3             |
| 36,4                | 34,0             | 2,4             |
| 36,3                | 33,0             | 3,3             |
| 36,1                | 32,8             | 3,3             |
| <b>Mean = 36,34</b> | <b>33,34</b>     | <b>3,00</b>     |
| <b>SD = 0,1818</b>  | <b>0,6698586</b> | <b>0,546255</b> |

Dari tabel I didapat hasil rata-rata selisih pengukuran sebesar 3.0 derajat. Selanjutnya penentuan nilai kalibrasi perbandingan hasil pengukuran sensor dan referensi linear dengan regresi sederhana menggunakan *tools* excel seperti pada gambar 5. Variabel kalibrasi digunakan sebagai referensi penentuan hasil ahir tampilan pembacaan sensor, dengan tujuan hasil pembacaan sensor sesuai dengan alat referensi (*Termogun*).



Gambar 5. Variabel kalibrasi sensor

Persamaan yang ditunjukkan dari gambar 5 dimasukkan dalam baris program dalam arduino dengan x merupakan hasil sensor terkalibrasi sesuai persamaan (1) [10].

$$y = 2,7739x - 67,468 \quad (1)$$

$$x = (y + 67,468)/2,7739 \quad (2)$$

Dimana:

y adalah hasil pembacaan sensor.

x adalah hasil sensor terkalibrasi sesuai nilai regresi linier.

Persamaan (2) kemudian dimasukkan dalam kode program yang menampilkan suhu terbaca seperti ditunjukkan gambar 6.



(a)

```

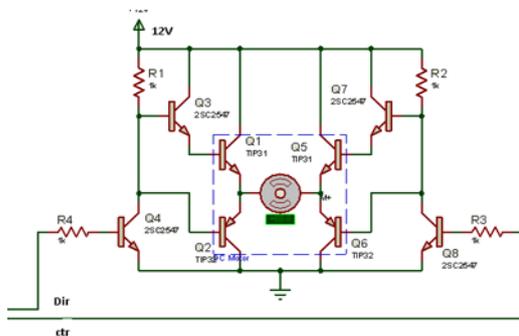
if(millis() > timee +1000 )
{
    timee=millis();
    dmd.selectFont(Arial14Bold);
    dmd.drawString(6,0, " Suhu ",7,GRAPHICS_NORMAL);
    //dmd.drawString(4,0,"Warning ",9,GRAPHICS_NORMAL);
    //display_datetime();
    temp=mlx.readObjectTempC();
    temp= (temp+67.468)/2.7739;
    display_temp(temp);
}
    
```

(b)

Gambar 6. (a) Display sensor suhu, (b) Kode program kalibrasi

### B. Pengaturan Buka Tutup Portal

Buka tutup portal dikendalikan oleh mikrokontrol melalui dua pin, dimana masing-masing pin berfungsi sebagai pengatur gerak buka dan tutup portal dan satu pin sebagai kontrol *on-off* motor. Gambar 7 (a) adalah rancangan *driver* motor penggerak portal.



(a)

```

void motor_tutup_portal()
{
    digitalWrite(PB6,1);
    digitalWrite(PB7,0);
}
void motor_buka_portal()
{
    digitalWrite(PB6,1);
    digitalWrite(PB7,1);
}

// Buka Tutup Portal
void buka_portal(float temp)
{
    if(temp > 37.5) motor_tutup_portal();
    else motor_buka_portal();
}
    
```

(b)

Gambar 7. (a) Penggerak motor portal, (b) Program buka tutup portal

Motor yang digunakan adalah motor DC dengan penggerak transistor yang disusun *half bridge* sehingga motor bisa dikendalikan untuk buka dan tutup. Untuk hasil simulasi dari rangkaian tersebut dapat dilihat melalui tabel 2.

TABEL II.  
PENGATURAN KONTROL MOTOR PORTAL

| Dir | Ctr | Kondisi motor |
|-----|-----|---------------|
| 0   | 0   | Off           |
| 0   | 1   | CCW           |
| 1   | 0   | Off           |
| 1   | 1   | CW            |

Dari Tabel II terlihat bahwa motor akan aktif ketika pin Ctr bernilai 1 dan *off* ketika nilainya 0, sedangkan arah motor ditentukan oleh pin Dir. Pengaturan buka tutup portal ditentukan oleh hasil pembacaan sensor suhu, jika suhu terbaca kurang dari 37.5 derajat celcius maka portal diperintah untuk membuka, sedangkan jika suhu lebih dari 37,5 derajat celcius maka portal tetap tertutup. Potongn kode program untuk buka dan tutup portal bisa di lihat pada gambar 7 (b).

### C. Tampilan web

Esp 8266 sebagai *web server* menampilkan hasil pembacaan sensor suhu yang terdeteksi dan hasil *counter* pengunjung dalam sebuah halaman *web* yang bisa diakses secara lokal melalui alamat *http://192.168.1.100* via *browser* laptop maupun android. Gambar 8. merupakan hasil dari tampilan *web* dari sistem pengukuran suhu tanpa kontak langsung dengan objek yang diukur.



Gambar 8. Tampilan Web daris sistem

Gambar 8. merupakan tampilan *web* dari sistem pemantau suhu tanpa kontak langsung dengan objek yang diukur. Pada laman *web* tersebut ditampilkan suhu terukur dan *counter* pengunjung yang telah memasuki ruangan.

## IV. KESIMPULAN

Dari uraian hasil yang telah dipaparkan bahwa pengukuran suhu tanpa kontak langsung dengan objek ukur dapat dilakukan dengan baik. Alat ukur ini menjadi salah satu cara untuk memutus rantai penyebaran *covid-19* dengan menerapkan protokol kesehatan yaitu pengecekan kondisi tubuh dan jaga jarak antar petugas dan pengunjung suatu gedung atau tempat tertutup lainnya. Dengan tampilan *web* petugas dimudahkan dalam memantau jumlah pengunjung sesuai yang di syaratkan yaitu 50% kapasitas gedung.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulisan artikel ini terutama pada Lab Robotik Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang sebagai tempat penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] D. Rina, "Pencegahan Penyebaran Virus Corona di Bandara Menggunakan Artificial Intellegence," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 94–100, 2020.
- [2] A. Habibi, "Normal Baru Pasca Covid-19," *'ADALAH*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [3] Republik Indonesia, *Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 440-830 Tahun 2020 tentang Pedoman Tataunan Normal Baru Produktif dan Aman Corona Virus Disease 2019 Bagi Aparatur Sipil Negara di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah*. Indonesia, 2020.
- [4] G. S. Ajie, "Portable Contactless Temperature Measurement as a Prevention The Spread of COVID-19," 2020.
- [5] H. Firdaus, "RANCANG BANGUN PENGGERAK PINTU PAGAR GESER MENGGUNAKAN 12 VOLT DIRECT CURRENT (DC)

POWER WINDOW MOTOR GEAR,” 2019.

- [6] Malexis, *MLX90614 family Datasheet Single and Dual Zone Infra Red Thermometer in TO-39*. Malexis, 2019.
- [7] R. P. Pratama, “APLIKASI WEBSEARVER ESP8266 UNTUK PENGENDALI PERALATAN LISTRIK,” *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 39–44, 2017.
- [8] adafruit, “Adafruit-MLX90614-Library.” Adafruit Industries, 2020, [Online]. Available: <https://github.com/adafruit/Adafruit-MLX90614-Library>.
- [9] F. arc Alexander, “DMD.” freetronics, 2014, [Online]. Available: <https://github.com/freetronics/DMD>.
- [10] A. Rahmadi, “PERANCANGAN ALAT PENGUJI KUALITAS FISIKA AIR MINERAL,” *Telkonnika*, vol. 2, no. 1, pp. 7–16, 2004, doi: 10.12928/telkonnika.v2i1.1749.