

Perancangan Sistem Buka Tutup Pintu Area Terbatas Berdasarkan Deteksi Masker

Design of Limited Area Door Opening and Closing System Based on Mask Detection

Arif Johar Taufiq^{1*}, M. Taufiq Tamam², Susiyadi³

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

³Program Studi Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. KH. Ahmad Dahlan PO BOX 202 Purwokerto, 53182, Indonesia

*email: ¹arifjt@ump.ac.id, ²tamam@ump.ac.id, ³susiyadi@ump.ac.id

ABSTRAK

DOI;
10.30595/jrst.v6i2.15449

Histori Artikel:

Diajukan:
02/11/2022

Diterima:
08/11/2022

Diterbitkan:
25/11/2022

Ruang terbatas memerlukan penjagaan agar seseorang boleh masuk dengan syarat memakai masker, misalnya di kantor Bank, sekolah, tempat ibadah, ruang operasi di rumah sakit, dan lainnya. Di jaman modern ini petugas pengawas pemakaian masker dan buka tutup pintu dapat digantikan dengan sistem elektronik, sistem dapat bekerja secara otomatis 24 jam tanpa lelah. Penelitian ini bertujuan merancang alat yang dapat mengontrol sistem buka tutup pintu ruang berdasarkan deteksi masker wajah secara otomatis. Proses deteksi masker memanfaatkan *google teachable machine*, model deteksi masker hasil pelatihan dari *teachable machine* kemudian diprogram dengan *Android Studio* untuk dapat dijalankan pada *smartphone* android. Berdasarkan pengujian sistem telah dapat bekerja dengan baik, pintu akan terbuka jika seseorang telah memakai masker dan sebaliknya, dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, sistem ini lebih sederhana tidak diperlukan banyak pengkabelan sehingga mudah dipindah tempatkan.

Kata Kunci: *Teachable machine, Bluetooth HC-05, Detektor masker, Android studio*

ABSTRACT

Limited spaces require security so that someone may enter with the condition that they wear a mask, for example, in bank offices, schools, places of worship, operating rooms in hospitals, and others. In this modern era, supervising officers wearing masks and opening and closing doors can be replaced with electronic systems, and the system can work automatically for 24 hours without getting tired. This study aims to design a device that can control the room door opening and closing system based on automatic face mask detection. The mask detection process utilizes the *google teachable machine*. The mask detection model as a result of the training from the *teachable machine* is then programmed with *Android Studio* to run on android smartphones. Based on testing, the system has been able to work well. The door will open if someone has worn a mask and vice versa. Compared to previous studies, this system is more straightforward and does not require much wiring, making it easy to move.

Keywords: *Teachable machine, Bluetooth HC-05, Mask detector, Android studio*

1. PENDAHULUAN

Area terbatas tempat khusus ruang operasi/bedah di rumah sakit wajib memakai masker dan termasuk zona steril tinggi berdasarkan Permen No 24 tahun 2016. Sesuai dengan peraturan tentang ruang publik dimasa new normal setelah masa pandemi ini masih mewajibkan memakai masker ditempat publik dan tempat khusus, misalnya kantor Bank, Sekolah, Mall dan Tempat Ibadah sebagaimana contoh tertuang dalam peraturan daerah oleh pemerintah daerah.

Studi kesehatan menyatakan penggunaan masker dapat menyaring penyebaran virus sampai batas tertentu saat di uji dengan partikel berukuran kurang dari 0,072mm dan hasilnya penyaringan akan lebih baik lagi jika menggunakan masker bedah (Rizki & Kurniawan, 2020)

Journal of Breath juga menyatakan alasan ilmiah mengapa pengguna masker wajah walau sederhana dapat mengurangi penyebaran virus yang disebarkan melalui udara (Pleil, Beauchamp, Risby, & Dweik, 2020). Juga disebutkan dalam (Davies et al., 2013) penggunaan masker dapat mengurangi jumlah mikroba dan kemampuan masker bedah lebih baik tiga kali lipat dari pada masker biasa.

Area terbatas dan khusus yang mewajibkan syarat pengunjung bermasker untuk dapat masuk ruang biasanya dijaga oleh petugas keamanan yang kadang lelah, lupa, jenuh, sungkan untuk memeriksa satu persatu orang berdasarkan pemakaian masker, sehingga menjenuhkan jika harus memeriksa orang satu persatu serta membuka dan menutupkan pintu, dan dapat terjadi kelalaian. Oleh karena itu diperlukan alat yang dapat mengontrol buka tutup pintu ruang secara otomatis berdasarkan deteksi pemakain masker wajah.

Penelitian tentang detektor masker antara lain juga dilakukan oleh (Lambacing & Ferdiansyah, 2020) menggunakan modul board Raspberry Pi, webcam dan sensor PIR. Sedangkan penelitian ini merupakan penelitian lanjutan sebagaimana dalam (A. J. Taufiq & Hayat, 2022) telah berhasil membuat alat pendeteksi orang memakai masker secara *real time* dengan hanya menginstall program detektor masker di *smartphone* android. Permasalahan yang akan diteliti yaitu mengembangkan penelitian sebelumnya dari (A. J. Taufiq & Hayat, 2022) untuk mengontrol sistem buka tutup pintu dalam area tertentu berdasarkan penggunaan masker secara otomatis, yang akan diimplementasikan pada *smartphone* dan menambahkan antarmuka kontrol servo untuk buka tutup pintu. Sehingga arena tertentu yang mewajibkan memakai

masker tidak dibutuhkan penjaga, alat dapat bekerja secara otomatis, akurat, bekerja non stop 24 jam.

Urgensi dari hasil penelitian ini diharapkan menjadi alat bantu yang dapat diterapkan di area-area tertentu untuk penjagaan orang keluar masuk yang wajib memakai masker. Selain itu juga menjadi sumbangsih khasanah penelitian dalam bidang Intelligent Machine Vision.

Beberapa peneliti melakukan penelitian tentang sistem buka tutup otomatis pintu berdasarkan deteksi masker, tetapi lebih banyak mengimplementasikan alatnya di Raspberry Pi dengan metode CNN (Tiwikrama, Rabi', & Arifuddin, 2021) atau dengan metode transfer learning (Rahman, Harfi, & Prasetya, 2020). Sejalan dengan penelitian sebelumnya (Baluprithviraj, Bharathi, Chendhuran, & Lokeshwaran, 2021) tetapi menggunakan mesin Raspberry Pi dengan fitur alert message, juga karena kemudahan tool teachable machine (Carney et al., 2020). Berdasarkan keberhasilan deteksi masker dimana Taufiq (A. J. Taufiq & Hayat, 2022) telah dapat mendeteksi masker hasilnya sangat akurat mencapai 100%, maka sangat mungkin untuk dikembangkan deteksi masker untuk kontrol akses masuk ruangan dimana ruangan tersebut mewajibkan menggunakan masker.

Berdasarkan penelitian terkait tentang deteksi masker dan aplikasinya maka tantangan dari penelitian ini yaitu bagaimana mengembangkan penelitian dari Taufiq (A. J. Taufiq & Hayat, 2022) untuk diterapkan pada *smartphone* berbasis mesin android yang lebih mudah dan murah dari pada mesin Raspberry Pi karena pada mesin Raspberri pi harus mempersiapkan sistem operasi dan program pendukung lain. Jika proram diimplementasikan pada mesin *smartphone* android maka program cukup diinstall dan cukup menambahkan bagian antarmuka kontrol buka-tutup pintu, bagian deteksi masker memanfaatkan google teachable machine yang lebih mudah pemakaiannya dan penggunaan teachable machine terbukti mempercepat pekerjaan dan tingkat keberhasilan mencapai 100%.

2. METODE PENELITIAN

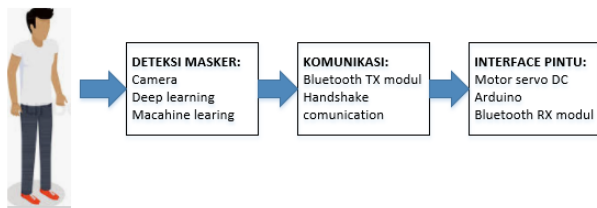
Metode Software dan Alat yang digunakan:

- a. *Smartphone* Samsung A20
- b. Motor Servo
- c. Modul *Bluetooth* HC-05
- d. Arduino board
- e. Adndroid Studio
- f. Google teachable machine
- g. Arduino IDE

Penelitian ini adalah kelanjutan dari penelitian sebelumnya (A. J. Taufiq & Hayat, 2022) dimulai dari deteksi masker, proses deteksi masker dengan cara mengumpulkan sampel wajah bermasker dan tidak bermasker. Data yang ada dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu masker dan no_masker, kemudian dilakukan pelatihan dengan teachable machine, saat pelatihan diperlukan penalaan parameter jumlah sampel, learning rate, batch size dan epoch sampai didapat hasil paling bagus.

Selanjutnya kode program utama bagian deteksi masker ditambahkan inisialisasi *bluetooth* agar dapat berkomunikasi dengan modul servo kontrol, kemudian tambahkan kode program untuk membuka pintu jika terdeteksi seseorang telah memakai masker dan sebaliknya. Kondisi seseorang memakai masker ditandai dengan data "1" dan tidak memakai masker ditandai dengan data "0".

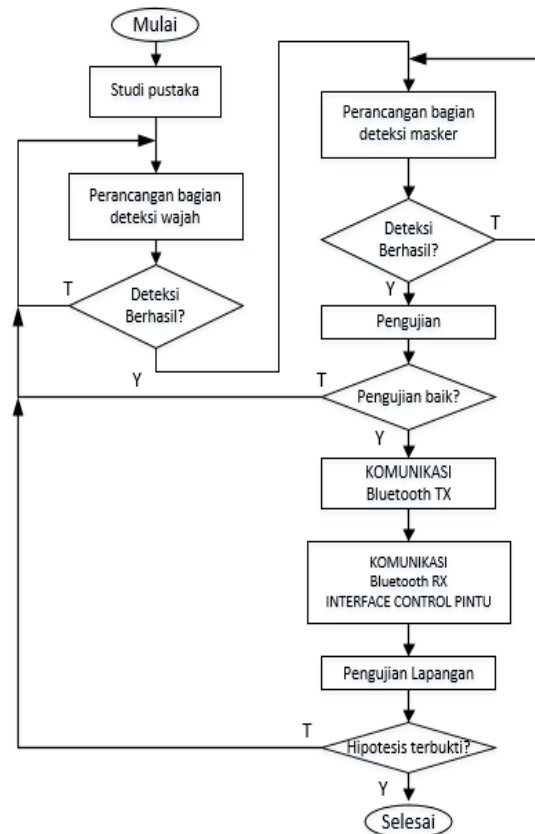
Pada bagian servo kontrol program arduino kita tambahkan penerjemah data "1" atau "0" untuk membuka atau menutup pintu. Gambar 1 merupakan penjelasan konsep dasar penelitian, sedangkan Gambar 2 berupa diagram alir penelitian.



Gambar 1. Konsep dasar penelitian

Sesuai dengan Gambar 2 secara umum langkah implementasi dalam perancangan peralatan pada penelitian ini melalui tahapan sebagai berikut: Studi literatur: mengkaji penelitian sebelumnya, mencari benang merah keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, mengumpulkan kelemahan dan kelebihan metode yang digunakan sebelumnya, memilih metode yang paling optimal dengan hipotesa yang telah diajukan untuk mendukung pemecahan masalah. Disain sistem: sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, untuk mempermudah dan mengontrol hasil maka rancangan dibuat per modul. Rancangan dikerjakan dari sisi *hardware* dan *software*. Simulasi dan realisasi: hasil disain kemudian dilakukan simulasi dan realisasi serta evaluasi untuk mencapai hasil yang paling optimal. Uji sistem keseluruhan: setelah semua tahapan dilalui langkah terakhir adalah pengujian secara keseluruhan, pada langkah ini, semua kemungkinan yang terjadi diuji sampai

didapatkan hasil akhir paling baik dan siap diaplikasikan.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

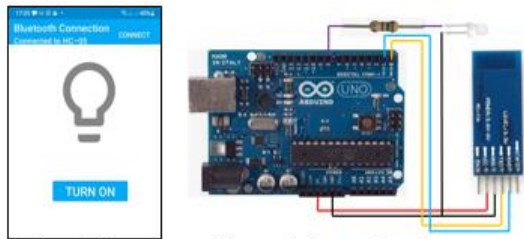
Pengujian Komunikasi *Bluetooth*

Pengujian *bluetooth* dilakukan dengan cara menyusun board arduino dengan modul *bluetooth* HC-05 dengan sebuah LED (*Light Emitting Diode*) dan Resistor, program pada sisi android di *smartphone* diprogram untuk mengirimkan karakter "1" dan "0". Karakter 1 dan 0 akan diterima oleh Arduino melalui komunikasi *bluetooth* HC-05 dan karakter "1" diterjemahkan sebagai perintah menyalakan LED dan karakter "0" diterjemahkan sebagai mematikan LED. Program disisi android dengan menambahkan ijin akses *bluetooth* sebagai berikut:

```
<!-- Permissions for Bluetooth access -->
<uses-permission
android:name="android.permission.BLUETOOTH"
/>
<uses-permission
android:name="android.permission.BLUETOOTH_
ADMIN" />
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FIN
E_LOCATION" />
<!-- Permissions for Bluetooth access -->
```

Untuk pengujian awal komunikasi HC-05 dengan *smartphone* android memanfaatkan aplikasi

Droiduino *Bluetooth* seperti terlihat pada Gambar 3.



(a) Aplikasi Droiduino (b) Rangkaian arduino dengan HC-5

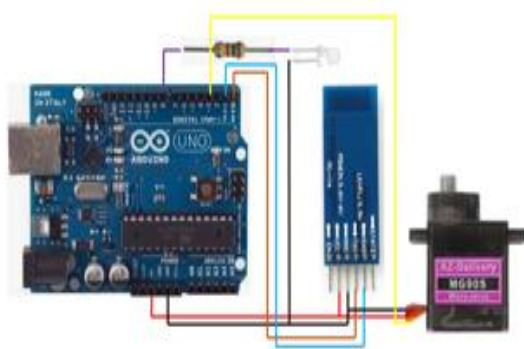
Gambar 3. Pengkabelan Arduino dengan BT HC-05 dan aplikasi Droiduino

Tabel 1. Hasil uji pengiriman data

No	Tindakan	Hasil
1.	CONNECT ditekan	Smartphone terhubung dengan BT HC-05
2.	TURN ON ditekan	LED menyala
3.	TURN OFF ditekan	LED mati

Hasil pengujian komunikasi *bluetooth* dengan modul HC-05 telah berhasil, tampilan pada aplikasi Droiduino tertulis *Connected to HC-05*, kemudian dilakukan pengujian penekanan tombol TURN ON hasilnya LED nyala dan penekanan tombol TURN OFF maka LED akan mati, berarti data “0” dan “1” dapat diterima dengan baik oleh modul HC-05 dan diterjemahkan oleh LED berupa kondisi mati dan nyala.

Selanjutnya bagian modul HC-05 ditambahkan motor servo skema rangkaian kontrol Servo dan *bluetooth* seperti pada Gambar 4.

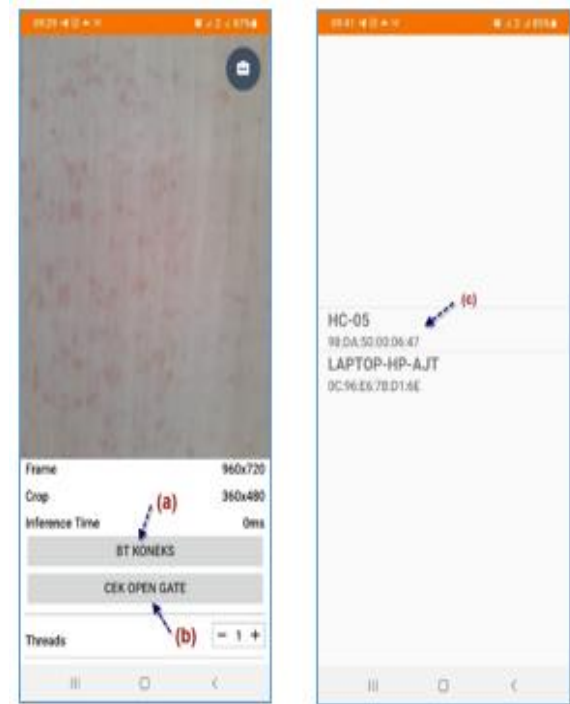


Gambar 4. Rangkaian lengkap bagian kontrol servo dan *bluetooth*

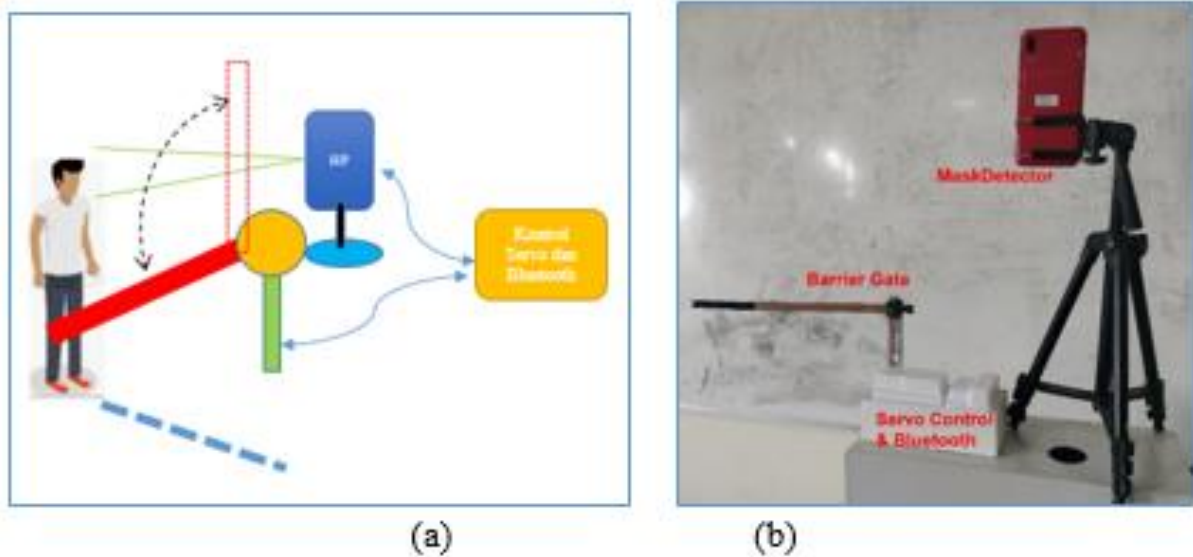
Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengoperasian alat dimulai dengan cara menjalankan program detektor masker yang sebelumnya sudah diinstal, kemudian klik BT KONEKS Gambar 5 (a) untuk menghubungkan ke servo kontrol pintu Gambar 5 (c) lewat *bluetooth* HC-05. Jika komunikasi dengan servo kontrol

sudah terhubung maka alat siap bekerja, lihat Gambar 5 (b) untuk tes buka pintu secara manual.



Gambar 5. Tampilan program detektor masker pintu



Gambar 6. Gambaran sistem keseluruhan (a), Gambar fisik sistem (b)

Seseorang yang ingin masuk ke ruangan diposisikan menghadap kamera *smartphone*, program detektor masker akan bekerja untuk mendeteksi pemakaian masker, jika terdeteksi memakai masker maka program akan mengirimkan data “1” diterima *bluetooth* servo kontrol pintu untuk membuka pintu. Jika orang tersebut tidak memakai masker, program akan mengirimkan data “0” yang diterjemahkan bagian servo kontrol untuk tetap menutup pintu.

Tabel 2. Data hasil pengujian keseluruhan

Data	Logcat android	Keadaan palang pintu
Orang jalan bermasker	“Kirim data 0”	Tertutup
Orang jalan tidak bermasker	“Kirim data 1”	Membuka kemudian menutup

Data pengujian ditampilkan pada Tabel 2 dibandingkan dengan penelitian (Tiwikrama et al., 2021), (Baluprithviraj et al., 2021) hasil penelitian pada penelitian ini sistem menjadi lebih sederhana. Program detektor masker cukup diinstal di mesin *smartphone* android untuk mendeteksi seseorang telah memakai masker atau tidak, kemudian mengirimkan informasi bermasker atau tidak melalui komunikasi *bluetooth* ke bagian kontrol servo, sehingga tidak banyak diperlukan sistem pengkabelan dan memudahkan jika diperlukan pindah tempat karena bersifat *portable*, gambar fisik alat dapat dilihat pada Gambar 6.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian sistem telah dapat bekerja dengan baik, alat dapat mendeteksi seseorang telah memakai masker atau tidak memakai masker. Hasil deteksi seseorang telah memakai masker atau tidak memakai masker

digunakan untuk membuka pintu dan telah berhasil bekerja dengan baik. Pintu akan terbuka tidak seseorang telah memakai masker dan sebaliknya.

Sistem alat buka tutup pintu berdasarkan deteksi masker yang telah dibuat ini alat lebih sederhana dengan hasil baik, mudah dipindahkan sesuai kebutuhan dan tidak memerlukan pengkabelan yang banyak karena bagian detektor masker dan bagian kontrol servo terhubung melalui komunikasi *bluetooth*, hal ini menjadi terobosan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

Untuk pengembangan sistem berikutnya dapat ditambahkan fitur pengukuran suhu badan dan fitur ucapan dilarang masuk dan silahkan masuk sesuai hasil deteksi pemakaian masker dan batas suhu normal yang diijinkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah mendanai penelitian ini dengan surat perjanjian No. No. A.11-III/518-S.Pj./LPPM/XII/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- A. J. Taufiq, & Hayat, L. (2022). *Prototipe Alat Pendeteksi Pengguna Masker Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19*.
- Baluprithviraj, K. N., Bharathi, K. R., Chendhuran, S., & Lokeshwaran, P. (2021). Artificial Intelligence based Smart Door with Face Mask Detection. *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems (ICAIS)* (pp. 543–548). IEEE. Retrieved from

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9395807/>

- Carney, M., Webster, B., Alvarado, I., Phillips, K., Howell, N., Griffith, J., Jongejan, J., et al. (2020). Teachable Machine: Approachable Web-Based Tool for Exploring Machine Learning Classification. *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–8). New York, NY, USA: ACM. Retrieved from <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3334480.3382839>
- Davies, A., Thompson, K.-A., Giri, K., Kafatos, G., Walker, J., & Bennett, A. (2013). Testing the Efficacy of Homemade Masks: Would They Protect in an Influenza Pandemic? *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 7(4), 413–418.
- 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.
- Pleil, J. D., Beauchamp, J. D., Risby, T. H., & Dweik, R. A. (2020). The scientific rationale for the use of simple masks or improvised facial coverings to trap exhaled aerosols and possibly reduce the breathborne spread of COVID-19. *Journal of Breath Research*, 14(3), 030201.
- Rahman, M. A., Harfi, I., & Prasetya, D. A. (2020). Prototipe Pendeteksi Masker Pada Ruangan Wajib Masker Untuk Kendali Pintu Otomatis Berbasis Deep Learning Sebagai Pencegahan Penularan Covid-19. *Simposium Nasional RAPI XIX Tahun 2020 FT UMS*, 47–55. Retrieved October 10, 2022, from <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/12377/108.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rizki, S. A., & Kurniawan, A. (2020). Efficacy of Cloth Mask in Reducing COVID-19 Transmission: A Literature Review. *Kesmas: National Public Health Journal*, 15(2).
- Tiwikrama, K., Rabi', A., & Arifuddin, R. (2021). Implementasi Palang Pintu Otomatis dengan Pendeteksi Masker Berbasis Raspberry Pi 3B+ (pp. 1–6).