



Rancang Bangun Sistem Buka Pintu Dengan Pengenalan Wajah Berbasis ESP32CAM

Design and Build Door Opening System With Face Recognition Based on ESP32CAM

Syarifuddin¹, Suradi², Ahmad Martani³, Irma⁴, Sarli⁵
1.3.4.5) Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Makassar
2) Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Makassar
Jln. Perintis Kemerdekaan KM 9 No. 29 Makassar
E-mail: syarifedukasi@gmail.com, suradi.dpk@uim-makassar.ac.id,
ahmadmartani.staff@uim-makassar.ac.id, irmaarfianyy@gmail.com,

Abstrak

Rumah adalah sarana sebagai tempat tinggal dan istirahat manusia secara tetap atau tidak tetap bersama keluarga dalam hidup bermasyarakat. Manusia bekerja dan mencari nafkah pada siang hari sampai malam hari untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Umumnya kesibukan beraktivitas orang meninggalkan rumahnya dalam keadaan kosong tanpa penjaga membuat pemilik khawatir dan tetap waspada karena seringnya terjadi pencurian yaitu memasuki rumah orang lain. Pintu sebagai jalan utama memasuki rumah bagi memiliki dan berhak penuh untuk menjaga keamanan dari pencuri dengan cara pintu digembok. Pencuri melakukan cara-cara yang tidak bertanggungjawab sehingga pencuri dapat melancarkan aksinya tanpa diketahui dan dilihat oleh pemilik rumah.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menguji sistem kunci cerdas yang berfungsi untuk membuka pintu dan menghindari kunci tersebut tertinggal atau hilang karena lupa. Kunci cerdas akan mendeteksi dan membaca memastikan bahwa yang membuka pintu benar adalah yang memiliki hak akses sebagai pemilik atau penghuni rumah. Hasil penelitian dilakukan pengujian yaitu dengan mendeteksi serta mencocokkan wajah kemudian pintu terbuka dan akan tertutup kembali setelah beberapa detik. Kunci tidak dapat digandakan secara manual sehingga siapa pun yang tidak berhak memiliki kunci tidak dapat membuka pintu dan pemilik rumah yang mengendalikan kunci tidak akan terlupakan atau hilang. Kesimpulan dari hasil pengujian ini adalah kunci mendeteksi dan membaca wajah sebagai kunci untuk membuka pintu. Setelah beberapa detik pintu tertutup kembali guna mencegah masuk orang lain secara bebas.

Kata kunci: Rancang bangun, kunci cerdas, Keamanan rumah, wajah.

Abstract

The house is a means as a place to stay and rest for humans permanently or not with family in social life. Humans work and earn a living during the day until the night to meet their needs. Generally, the busyness of people's activities leaving their house empty without a guard makes the owner worry and remain vigilant because theft often occurs, namely entering other people's homes. The door is the main way to enter the house for the owner and has the full right to maintain security from thieves by locking the door. Thieves do irresponsible ways so that thieves can carry out their actions without being noticed and seen by the home owner. The purpose of this research is to design and test a smart lock system that functions to open the door and avoid the key being left behind or lost due to forgetting. The smart lock will detect and read to ensure that the person who opens the door is the one who has access rights as the owner or occupant of the house.

The results of the study were tested by detecting and matching faces then the door opens and will close again after a few seconds. The keys cannot be duplicated manually so anyone who is not entitled to have the keys cannot open the door and the homeowner who controls the keys will not be forgotten or lost. The conclusion from the results of this test is that the key detects and reads the face as a key to open the door. After a few seconds the door closed again to prevent others from entering freely.

Keywords: Design, Smart lock, Home Security, Face.



PENDAHULUAN

Masyarakat dalam kehidupannya berada dalam era revolusi industri 4.0 yang menjadi sasarannya adalah teknologi berbasis digital. Teknologi mengambil peran penting untuk memajukan masyarakat awam, menengah sampai masyarakat modern semakin kenal dan memanfaatkan teknologi. Perkembangan teknologi sangat pesat bahkan dalam masyarakat awam pun harus paham teknologi karena merupakan sumber informasi dari berbagai bidang. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika mampu mengatasi masalah yang ada dalam masyarakat yang sifatnya konvensional termasuk pada sisi keamanan rumah, baik keamanan pintu rumah, garasi, jendela, atau keamanan dalam kehidupan lainnya. Sejak pengembangan teknologi dalam bidang tersebut segala sesuatu sebagian besar berubah menjadi sebuah sistem yang sifatnya otomatisasi.

Pintu merupakan suatu bagian terpenting pada rumah, kantor ataupun bangunan pada masa sekarang ini. Keamanan kunci pintu rumah menggunakan kunci masih kurang efektif dan efisien karena dominan masyarakat masih menggunakan kuncikonvensional atau manual. Sehingga dari sisi keamanan mudah bagi pelaku kejahatan melakukan, manipulasi atau menggandakan kunci pintu ataupun membongkar paksa pintu rumah. Tidak terlepas dari hal tersebut, masih banyak pemilik rumah yang terkadang lupa membawa kunci atau menyimpan kunci disaat bepergian yang mengakibatkan kunci bisa hilang atau tertinggal di kantor atau tempat kerja.

Semakin berkembangnya teknologi sekarang, sistem keamanan pintu bisa menjadi lebih baik. Pengembangan penelitian sebelumnya telah ada yang mengembangkan konsep yang mirip yaitu “sistem keamanan pintu menggunakan RFID”. Namun sistem keamanan tersebut masih kurang efektif karena masih menggunakan kartu, sehingga apabila kartu tersebut hilang ataupun tertinggal, pemilik rumah tidak dapat mengakses pintu masuk. Menggunakan sensor wajah sebagai salah satu fitur yang akan dikembangkan dalam proses pengembangan keamanan pintu. Dilengkapi dengan kamera ESP32Cam yang akan digunakan sebagai modul *Wifi* untuk mengirimkan data dan sensor yang berfungsi untuk melihat sebuah objek berupa wajah sehingga implementasi dari pengembangan ini, pemilik rumah hanya berada di depan sensor agar terbaca dan mendeteksi wajah sehingga kunci pintu terbuka secara otomatis. Sistem otomatisasi seperti ini sangat membantu pemilik rumah dalam hal keamanan. Selain itu, saat ini masih dalam situasi pandemi Covid-19, selain untuk mencegah dan menghindari penyebaran virus maka, gagang pintu juga membantu mengurangi penyebaran kuman karena tidak harus memegang kunci untuk membuka secara otomatis yang tidak lagi harus memegang dengan tangan manual. pengontrolan dan pengaturan hak akses untuk membuka kunci pintu diatur dari sistem melalui smartphone.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat untuk membuka kunci pintu rumah dengan mengenal dan mendeteksi wajah sesuai data yang tersimpan sebelumnya. Pengenalan Wajah ini sebagai kunci utama akses masuk rumah menjadi praktis dan secara bebas digunakan orang lain guna mencegah terjadi gangguan atau pencurian dalam sebuah rumah atau tempat tinggal yang tidak dikehendaki semua orang.

METODE PENELITIAN

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah; Laptop, Solder, obeng, meter, gergaji dan penggaris.

2. Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah Bsttery, UART TTL Programmer, kabel Jumper/wires, Solenoid lock, ESP32Cam, Fiber/kayu, Engsel, DC, Step Down.

3. Metode

Sistem atau aplikasi yang baik merupakan sistem yang dapat dengan mudah dikembangkan sesuai dengan kondisi dan pengembangan di mana sistem tersebut bisa di aplikasikan. Model R&D merupakan salah satu jenis penelitian yang banyak dikembangkan. Hal ini dapat menjadi penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan.



Gambar 1 Tampilan model R&D

Pada penelitian pengembangan ini mengacu kepada prosedur penelitian pengembangan yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Adapun prosedur tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah. *Research and Development (R&D)* dapat berawal dari adanya potensi dan masalah. Data tentang potensi dan masalah tidak harus dicari sendiri, tetapi bisa berdasarkan laporan penelitian orang lain atau dokumentasi laporan kegiatan dari perorangan.
2. Pengumpulan Data. setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara factual, selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan.
3. Desain Produk, hasil akhir dari serangkaian penelitian awal, dapat berupa rancangan kerja baru atau produk baru.
4. Validasi desain. proses untuk menilai apakah rancangan kerja baru atau produk baru secara rasional layak digunakan dengan cara meminta penilaian ahli yang berpengalaman.
5. Revisi desain produk. produk yang telah didesain kemudian direvisi setelah diketahui kelemahannya.
6. Uji coba produk. melakukan uji coba terbatas.
7. Revisi produk. produk direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas.
8. Uji coba pemakaian. dilakukan uji coba dalam kondisi yang sesungguhnya.

9. Revisi produk. apabila ada kekurangan dalam penggunaan pada kondisi sesungguhnya, maka produk diperbaiki.
10. Produksi terbatas. pada penelitian pengembangan produk yang dihasilkan akan diproduksi secara terbatas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

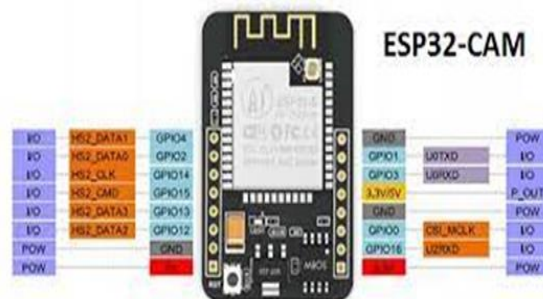
A. Hasil Penelitian

1. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan sistem otomatisasi pintu berbasis ESP32-Cam adalah perangkat keras dan perangkat lunak agar sistem dapat bekerja sesuai kebutuhan dan fungsinya. Pada perangkat keras tersebut terbagi menjadi beberapa bagian dan komponen pendukung lainnya, sedangkan pada perangkat lunak menggunakan aplikasi untuk mengedit penulisan program. Pada tahap pertama ialah merancang sebuah miniatur pintu dengan ukuran keseluruhan tinggi 63 cm dan lebar 44 cm.

2. Rancangan Sistem Input (Rangkaian ESP32-Cam)

ESP32-Cam adalah modul yang dapat digunakan dengan modul yang lengkap dan mikrokontroler terintegrasi, yang dapat membuatnya bekerja secara mandiri. Selain konektivitas wifi + Bluetooth, modul ESP32-Cam memiliki kamera video terintegrasi, dan slot microSD untuk penyimpanan.



Gambar 2. Rangkaian ESP32-Cam

3. Perancangan Perangkat Lunak (Arduino IDE)

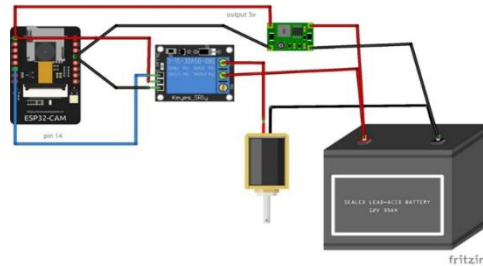
IDE (*Integrated Development Environment*) atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino melakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang diberikan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan Bahasa pemrograman sendiri yang mirip dengan Bahasa C.

Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman Java. Sebelum dijual ke pasaran, IC Mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara Compiler Arduino dengan mikrokontroler. Setelah melakukan perancangan program pada alat, berikut ini tampilan utama pada program yang kami gunakan pada perangkat lunak Arduino IDE sebagai berikut.

4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai setelah perancangan perangkat keras dilakukan. Untuk penyusunan perangkat lunak yang mengendalikan peralatan

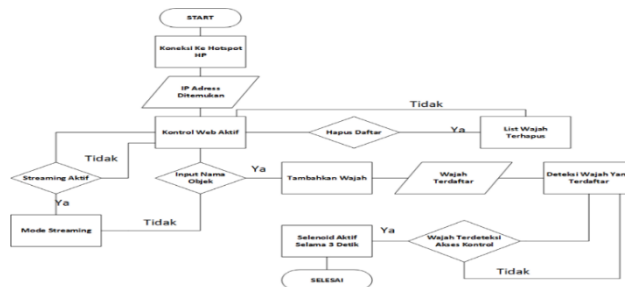
tersebu, Bahasa pemrograman yang digunakan pada proyek akhir ini adalah bahasa C. Diagram alir ini dirancang untuk sistem otomatisasi pintu menggunakan ESP32Cam. Proses pemrograman diawali dengan menulis program sumber (source code). Source code tersebut kemudian di Compiler dan menghasilkan kode-kode yang dapat dimengerti sistem. Perancangan sistem seperti gambar berikut:



Gambar 3 Perancangan Sistem

a. Diagram Alir

Diagram alir merupakan gambaran dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program. Diagram alir adalah suatu bentuk grafik atau bagan dari algoritma dimana simbol-simbol standar mewakili tampilan operasi yang perlu dan memperlihatkan urutan pelaksanaannya. Pada diagram alir proses kegiatan dan urutannya dapat digambarkan dengan cara yang lebih mudah dan jelas. Skema diagram alir memberikan gambaran umum dari kegiatan pemrosesan yang direncanakan atau seharusnya dikerjakan.

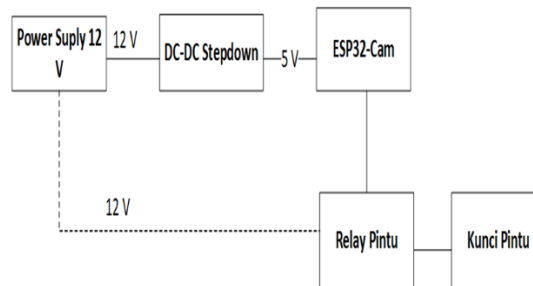


Gambar 13 Flowchart sistem

Pada diagram diatas, langkah pertama yang dilakukan ialah menyambungkan atau mengoneksikan sistem dengan hotspot HP Android hingga IP Adress ditemukan. Selanjutnya muncul menu tools untuk menambahkan wajah, dan sistem akan mendeteksi wajah yang terdaftar tersebut jika telah terdaftar maka sistem akan mendeteksi wajah di akses kontrol ketika berhasil maka solenoid akan terbuka selama 5 detik dan otomatis akan terkunci kembali. Fungsi streaming adalah untuk mempercepat koneksi ke akses kontrol pada sistem tersebut.

b. Diagram Blok

Diagram blok adalah salah satu bentuk diagram proses untuk sistem yang terspesialisasi di dalam aktivitas rekayasa (engineering). Bentuk diagram tersusun untuk menunjukkan bagian utama pada saat pembuatan sistem baru maupun perbaikan sistem yang sudah ada, perancangan alat ini diagramnya seperti berikut:



Gambar 4 Diagram balok

Pada diagram diatas, digambarkan komponen satu dengan komponen yang lainnya untuk dikoneksikan. Seperti Power Suply 12V dihubungkan ke DC Stepdown dengan mentransfer daya sebanyak 12V, kemudian dikoneksikan ke ESP32-Cam maka ditransfer daya sebanyak 5V dari DC-DC Stepdown. Setelah terkoneksi maka sistem akan aktif dan terhubung ke relay pintu sehingga ketika semuanya terkoneksi maka sistem otomatisasi telah aktif.

B. Pengujian

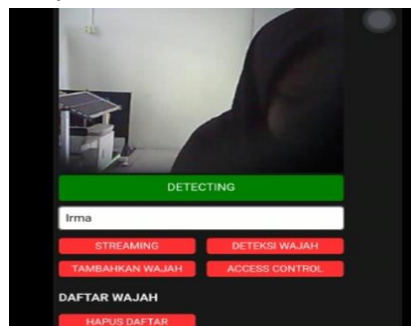
1. Hasil Pengujian

Pengujian ini bagian penting dalam pembuatan alat elektronik. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan membuktikan jika peralatan alat tersebut sudah bekerja pada kondisi normal.

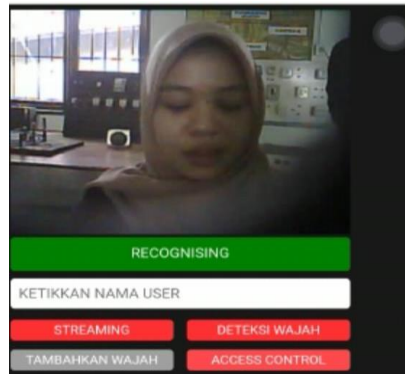


Gambar 1 Pemasangan Adaptor ke Alat

Pemasangan adaptor pada alat berguna untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau dapat juga digunakan untuk merubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC).

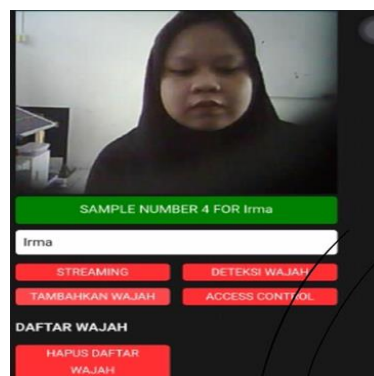


Gambar Proses *Detecting*



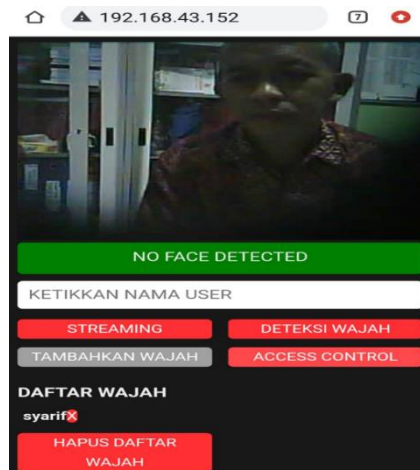
Gambar Proses Recognising

Pada gambar 19, terlihat seperti gambar sedang detecting. Tahap ini merupakan tahap untuk mendaftarkan wajah sebagai pengaman pintu. Proses mendaftarkan wajah yaitu pertama-tama klik nama pada kolom putih dan tekan acces control pada pilihan yang ada dilayar. Kemudian muncul tombol berwarna hijau menampilkan tanda “detecting”. Kemudian pada gambar 20, tampak proses recognizing. Pada tahap ini sistem akan mendeteksi wajah yang telah didaftarkan untuk dimasukkan ke sistem sehingga terbaca sebagai kunci keamanan.



Gambar 9 Pengambilan Sampel Wajah

Pada gambar diatas, tombol berwarna hijau terdapat “Sample Number” for Irma” artinya, wajah Irma sudah terdeteksi untuk membuka pintu. Nama Irma dibaca oleh sistem karena pada bagian pengisian berwarna putih dimasukkan nama Irma. Begitupun dengan nama lain yang ingin didaftarkan. Seperti sarli. Maka yang akan muncul dilayar hijau ialah “Sample Number for Sarly” artinya wajah sarly sudah terdeteksi. Kemudian setelah sistem mendeteksi maka pintu akan terbuka selama 5 detik untuk terkunci otomatis.



Gambar 2 Pengambilan Sampel wajah lain

Pada gambar diatas terdapat contoh lain dalam pengambilan sampel wajah untuk membuka kunci pintu. Ketika pintu sudah terbuka maka ikon berwarna hijau terbaca “Door Open”. Setiap nama yang sudah terdaftar akan muncul ketika objek mendeteksi wajah. maka sistem akan menampilkan “door open for Irma, Sarly dan Syarif. Ketika door open muncul maka, pintu akan terbuka dan setelah 5 detik pintun kemudian terkunci kembali.

Tabel 1 Tabel Pengujian

No.	Objek	Deteksi	Kunci Pintu	Waktu
1	Irma (Wajah 1)	Terdeteksi	Terbuka	5 Detik
2	Sarly (Wajah 2)	Terdeteksi	Terbuka	5 Detik
3	Tata (Wajah 3)	Terdeteksi	Terbuka	5 Detik
4	Syarif (Wajah 4)	Terdeteksi	Terbuka	5 Detik
5	FIKA (Wajah 5)	Terdeteksi	Terbuka	5 Detik

Hasil pengujian diperoleh setelah dilakukan beberapa kali dari 5 objek yang berbeda untuk mendeteksi dan membuka kunci pintu yang telah didaftar nama sebagai pemilik rumah yang memiliki akses masuk. Pengujian dilakukan dari 5 objek untuk mengenal dan mendeteksi wajah terdeteksi dan berhasil untuk membuka kunci. Kendala terjadi ketika koneksi jaringan internet menjadi lambat, maka pembacaan data akan tertunda.

KESIMPULAN

Sistem membuka kunci pintu rumah berbasis ESP32Cam dengan metode mengenal dan mendeteksi wajah terhadap objek (orang) dapat beroperasi dengan baik. Koneksi wifi antara smartphone dengan IP Address pada perangkat yang dipasang di pintu terbaca aktif ketika lampu LED menyala. Tombol pengaturan pada button smartphone dapat diatur dikendalikan untuk membaca nama dan mendeteksi wajah sesuai data yang tersimpan. Hasil yang diperoleh dari pengujian sensor akan bekerja mendeteksi wajah yang telah didaftarkan ke sistem sehingga ketika wajah tersebut terdeteksi maka kunci pintu akan terbuka selama 5 detik dan akan tertutup secara otomatis setelah 5 detik.



Dengan menggunakan smartphone dan pengenalan sebagai kunci untuk membuka pintu akses masuk rumah menunjukkan bawah sistem ini fleksibel dan tidak mudah disalah gunakan oleh orang lain yang tidak terdaftar nama dan wajah pada sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Setiawan and A. I. Purnamasari,. (2019). *Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan*. Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi. Pp, 148–154.
- Annisa, S., Lubis, Z., & Aryza, S. (2019). *Metode Baru Untuk Pintu Loker Dengan Sistem Keamanan Wajah Menggunakan Algoritma Backpropagation*. Journal of Electrical Technology, 4(1), 9–13.
- Liviadita, R., Andini, M., Studi, P., Fakultas, A., & Bandung, U. N. (2015). *Kajian Tentang Kerusakan Voltage Regulator Pada Collins Adf 60 (a) Receiver Dan*. 5(1), 31–35.
- Prasetyo, I. (2014). *Teknik Analisis Data Dalam Research and Development*. UNY: Fakultas Ilmu Pendidikan, 6, 11.
- Rifaldi, Akbar Ramadhan. (2018). *Rancang Bangun sistem pengunci otomatis dengan kendali akses menggunakan RFID Card dan Password Berbasis Arduino Uno*. Teknik Informatika. Universitas Islam Makassar
- Setiadi, B., Pengajar, S., Teknik, J., Politeknik, E., Bandung, N., & Pi, R. (2014). *Sistem pengaturan otomatis buka Tutup Pintu berdasarkan Deteksi Wajah Menggunakan Teknik Interpolasi*. 8(2), 136–144.
- Setiyo, Mudi. (2017). *Listrik dan Elektronika Dasar Otomatis*. Magelang. Unimma Press;
- Sugiyono. (2011). *Pengembangan Penelitian Kuantitatif*. Jakarta.
- Wicaksono, M. F., & Rahmatya, M. D. (2020). *Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home*. Jurnal Teknologi Dan Informasi, 10(1), 40–51. <https://doi.org/10.34010/jati.v10i1.2836>
- Zuhri, K., & Ihkwan, A. (2020). *Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM*. Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA), 1(2), 1. <http://jurnal.umitra.ac.id/index.php/JEDA/article/view/470>, diakses pada tanggal 12 Oktober 2021.