

MODIFIKASI PEMBUKA PINTU GERBANG BERBASIS *ESP32-CAM*

YAUMAL HANIF^{1*}, LIMAN HARTAWAN¹, FERY HIDAYAT¹

Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional

Email : yaumalhanif@gmail.com

Received 05 09 2023 | Revised 12 09 2023 | Accepted 12 09 2023

ABSTRAK

ESP32-CAM adalah mikrokontroler yang memiliki berbagai fitur berupa bluetooth, wifi, kamera, dan slot microSD. Fitur WiFi pada ESP32-CAM dapat digunakan untuk proyek IoT (Internet of Things) yang membutuhkan tampilan gambar. ESP32-CAM dapat dimanfaatkan pada pintu gerbang yang dioperasikan melalui jaringan nirkabel. Pintu gerbang menjadi sarana tempat keluar masuk seseorang ke dalam suatu kawasan tertutup yang dikelilingi pagar atau dinding. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi pembuka gerbang otomatis dengan menambahkan fitur kamera untuk melihat objek di depan gerbang menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan objek yang menghalangi gerak dari gerbang. Pada penelitian ini penggunaan ESP-32CAM dapat mengontrol alat pembuka gerbang melalui local network, pembuka gerbang ini digerakkan menggunakan dinamo motor wiper ST-100.

Kata Kunci: *Internet of thing (IoT), ESP32-CAM*

ABSTRACT

ESP32-CAM is a microcontroller that has various features in the form of Bluetooth, WiFi, camera and microSD slot. The WiFi feature on the ESP32-CAM can be used for IoT (Internet of Things) projects that require image display. ESP32-CAM can be utilized on gateways operated via wireless networks. The gate is a means of entry and exit for someone into a closed area surrounded by a fence or wall. This research aims to modify the automatic gate opener by adding a camera feature to see objects in front of the gate using ESP32-CAM microcontrol and an ultrasonic sensor to detect the presence of objects blocking the movement of the gate. In this research, the use of ESP-32CAM can control the gate opener via local network. This gate opener is driven using an ST-100 wiper motor dynamo.

Keywords: *Internet of things (IoT), ESP32-CAM*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dunia elektronik saat ini semakin canggih dan semakin banyak disarankan penggunaannya untuk kebutuhan rumah tangga misalnya dalam setiap rumah yang dulunya serba manual atau konvensional kini mengarah pada teknologi sistem kontrol otomatis yang memberikan kemudahan serta kenyamanan dalam pemakaiannya (Nas dkk, 2019). Pada saat ini bidang elektronika sangat dibutuhkan sebab didalam bidang ini terdapat beberapa sistem yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia, salah satunya pengendali pintu gerbang dan garasi secara otomatis (Silvia dkk, 2014).

Penambahan kamera yang terpasang akan membuat keamanan lebih terjamin juga terpantau, karena kamera dapat melihat objek yang ada di depan pintu gerbang. Alat yang dibuat ini mengatur buka atau tutup gerbang rumah secara otomatis aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui local network.

Penelitian sebelumnya telah merancang serta membuat alat pembuka pintu gerbang yang terhubung dengan kamera CCTV dengan mikrokontroler arduino (Setiaji, 2020). Modifikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengganti kamera CCTV menjadi ESP32-CAM yang berfungsi juga sebagai mikrokontroler dari pembuka gerbang serta penambahan sensor ultrasonic.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Penelitian dimulai dengan memilih komponen yang akan digunakan pada saat pembuatan. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras menggunakan solidworks. Langkah selanjutnya pembuatan alat yang sudah dirancang pada aplikasi solidworks. Setelah itu perancangan sistem kontrol, wiring diagram, penempatan kontrol panel, dll menjadi hal yang penting agar dapat terhubung dengan baik melalui pemrogramannya. Kemudian membuat sistem kontrol yang sudah dirancang juga pembuatan program pada aplikasi arduino.

Pengujian setiap komponen kontrol yang sudah dibuat, jika terjadi kesalahan maka dilakukan evaluasi pada proses-proses sebelumnya. Pengujian dikatakan berhasil apabila semua komponen dapat berjalan tanpa error. Dilanjutkan dengan pembuatan batasan jarak aman dengan menambahkan sensor ultrasonic lalu memberikan program pada sensor menggunakan arduino. Pada tahap pengujian terakhir dilakukan pengujian fungsi gerbang dapat membuka/menutup melalui perintah ESP32-CAM pada aplikasi dan bisa berhenti jika terhalang atau limit switch tertekan, serta tampilan kamera wifi yang muncul pada browser. Setelah proses pengujian selesai maka hasil perancangan dapat didokumentasikan dan dilanjutkan dengan pembuatan laporan penelitian.

2.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan

Alat Yang Digunakan

Adapun alat untuk menunjang atau membantu proses produksi pada pembuatan roller swing gate ialah sebagai berikut :

- a. Gergaji besi (Hack saw): gergaji yang digunakan untuk memotong benda berbahan dasar logam seperti misalnya besi. Selain besi gergaji ini biasa digunakan untuk memotong kayu ataupun pvc. Hack saw atau gergaji besi memiliki mata gergaji yang halus dan rapat, bobotnya juga cukup ringan.
- b. Obeng: merupakan perkakas tangan (Hand Tool) yang digunakan untuk mengencangkan sebuah skrup, berdasarkan penggunaannya, obeng ini digunakan sesuai dengan nomernya, ada obeng nomer 1,2,3 dan masih banyak lagi yang lainnya. Kemudian dari segi bentuknya ada obeng yang berkepala Plus (+), kemudian ada yang berkepala minus (-) dan ada yang berkepala bintang(*).
- c. Solder: merupakan alat untuk menempelkan timah pada papan PCB dan rangkaian elektronik lainnya. Hasil soldering yang baik merupakan salah satu aspek terpenting dalam realisasi suatu rangkaian elektronika. Sehingga dapat dikatakan bahwa soldering adalah proses penyambungan antara komponen elektronika dengan cirkuit.
- d. Multimeter: Multimeter adalah perangkat elektronika yang digunakan untuk mengukur nilai tegangan, hambatan, ampli, dan resistansi (perubahan arus listrik) pada rangkaian elektronika (wikielektronika, 2023). Sedangkan pada penelitian ini multimeter digunakan untuk mengukur tegangan yang keluar dari power supply.

Bahan-Bahan Yang Digunakan

Bahan merupakan suatu penunjang pada proses produksi yang berguna sebagai dasar pembuatan, dapat dipakai sekali dan jika gagal harus diganti atau membeli bahan yang baru. Adapun bahan yang dibutuhkan pada proses pembuatan roller swing gate ialah sebagai berikut :

- a. Power Supply: merupakan komponen yang memasok daya ke satu atau lebih beban listrik. Umumnya, power supply mengubah satu jenis daya listrik ke yang lain. Tetapi, juga mampu mengubah bentuk energi yang berbeda. Contohnya matahari, mekanik, atau kimia menjadi energi listrik. Power supply dapat diatur agar bisa mengubah tegangan naik atau turun, mengubah daya menjadi arus searah atau mengatur daya untuk tegangan output yang lebih lancar.
- b. Motor wiper: merupakan salah satu jenis motor listrik jenis arus searah (DC), menjadi bahan setengah jadi pada proses pembuatan roller swing gate motor ini dapat ditemukan pada system wiper mobil.
- c. Arduino uno: merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Dalam hal ini dapat digunakan sebagai bahan untuk proses perakitan kontrol.
- d. Motor driver: merupakan jenis IC yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun Motor stepper. Berguna sebagai pengendali kecepatan motor pada saat pembuatan kontrol alat pembuka pintu gerbang.
- e. ESP32-CAM: ESP32Cam adalah sebuah platform yang dapat memantau secara realtime dengan menerapkan kamera dan modul wifi yang ada didalamnya. Untuk melakukan pengaturan pada ESP32-Cam dibutuhkan FTDI USB

to TTL yang kemudian dihubungkan modul camera dan perangkat personal komputer atau laptop (Pratama, 2017). Pada penelitian ini ESP32-CAM berfungsi sebagai mikrokontroler pada alat pembuka pintu gerbang, juga kamera yang berfungsi untuk melihat keadaan didepan pintu gerbang.

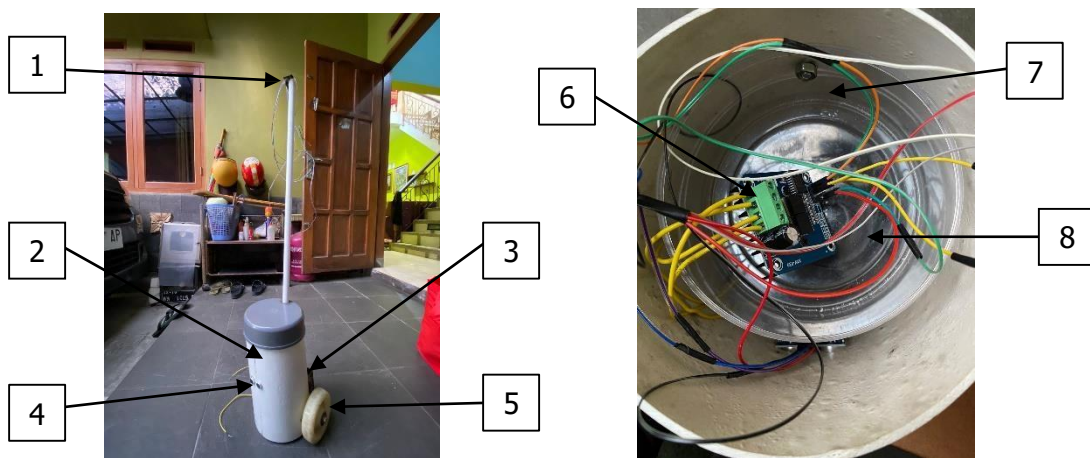
f. Sensor Ultrasonic HC-SR04: merupakan sensor siap pakai yang berfungsi sebagai pengirim, penerima dan pengontrol gelombang ultrasonik. Sensor ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2 cm – 4 m dengan akurasi 3 mm (Prastyo, 2022).

g. Kabel: merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari satu tempat ke tempat lainnya sehingga transfuse data pun bisa lebih cepat begitu juga nanti pada proses pembuatan roller swing gate ini

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Alat Pembuka Gerbang Berbasis *ESP32-CAM*

Pada Gambar 1 menunjukan hasil dari pembuatan alat pembuka gerbang berbasis ESP32-CAM.



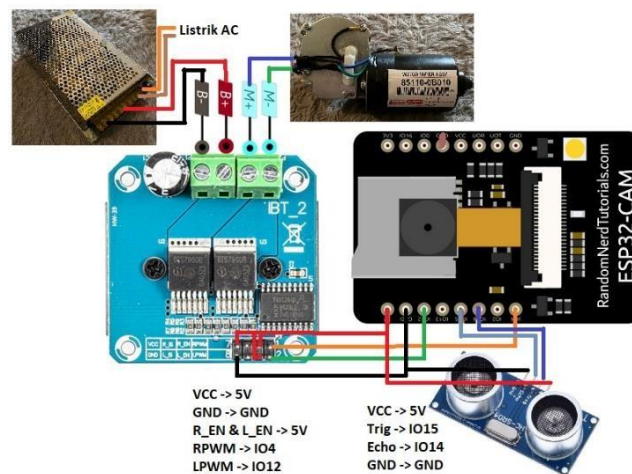
Gambar 1. Alat Pembuka Gerbang Berbasis *ESP32-CAM*

Keterangan:

1. ESP32-CAM
2. Cover Alat
3. Dudukan
4. Sensor Ultrasonik
5. Roda
6. Motor Driver
7. Box Kontrol Panel
8. Motor Wiper

3.2 Rangkaian Sistem Kontrol Alat Pembuka Gerbang Berbasis *ESP32-CAM*

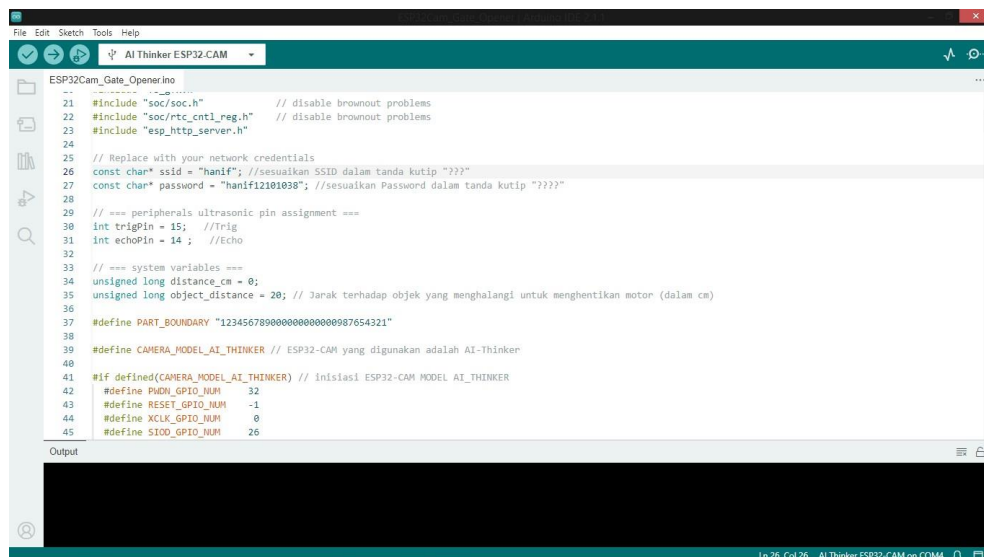
Pada Gambar 2 menunjukan wiring diagram dan hubungan antar komponen- komponen yang digunakan pada sistem kontrol dari alat pembuka gerbang berbasis ESP32-CAM.



Gambar 2. *Wiring Diagram* Sistem Kontrol

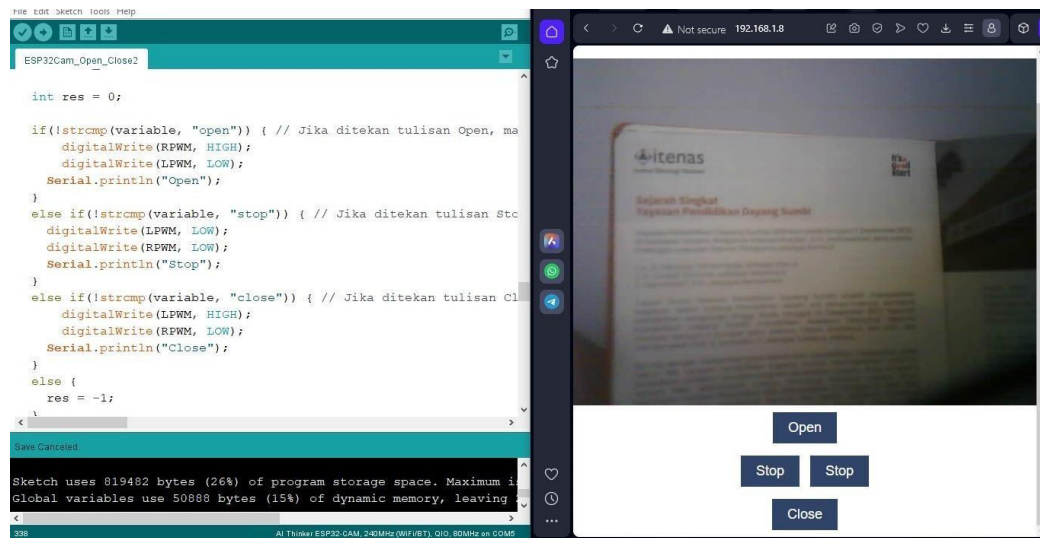
3.3 Pembuatan Program Pada Aplikasi Arduino IDE

Pembuatan program untuk sistem kontrol pada alat dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE. Aplikasi Arduino IDE ini digunakan untuk membuat, mengedit dan mengunggah program ke board mikrokontroler yang digunakan seperti ESP32- CAM. Gambar 3 menunjukkan tampilan program yang dibuat pada aplikasi ArduinoIDE.



Gambar 3. Pembuatan Program

Setelah program yang dibuat berhasil diunggah ke ESP32-CAM, kemudian menghubungkan ESP32-CAM pada internet dengan membuka ip address yang muncul pada program dan membukanya di browser dengan jaringan internet yang sama. Tujuan menghubungkan dengan internet agar alat dapat dimonitoring dan dikontrol dari jarak jauh. Seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan pada browser

3.4 Pengujian Tiap Komponen

- Pengujian ESP32-CAM

Pengujian ini dilakukan dengan cara membuat rangkaian seperti pada gambar 2 sebelumnya, selanjutnya hubungkan ESP32-CAM dengan laptop untuk memasukan program yang telah dibuat menggunakan aplikasi arduino IDE. Setelah program dimasukan maka akan muncul ip address yang akan menampilkan tangkapan kamera pada ESP32-CAM seperti pada gambar 4

- Pengujian motor wiper ST-100

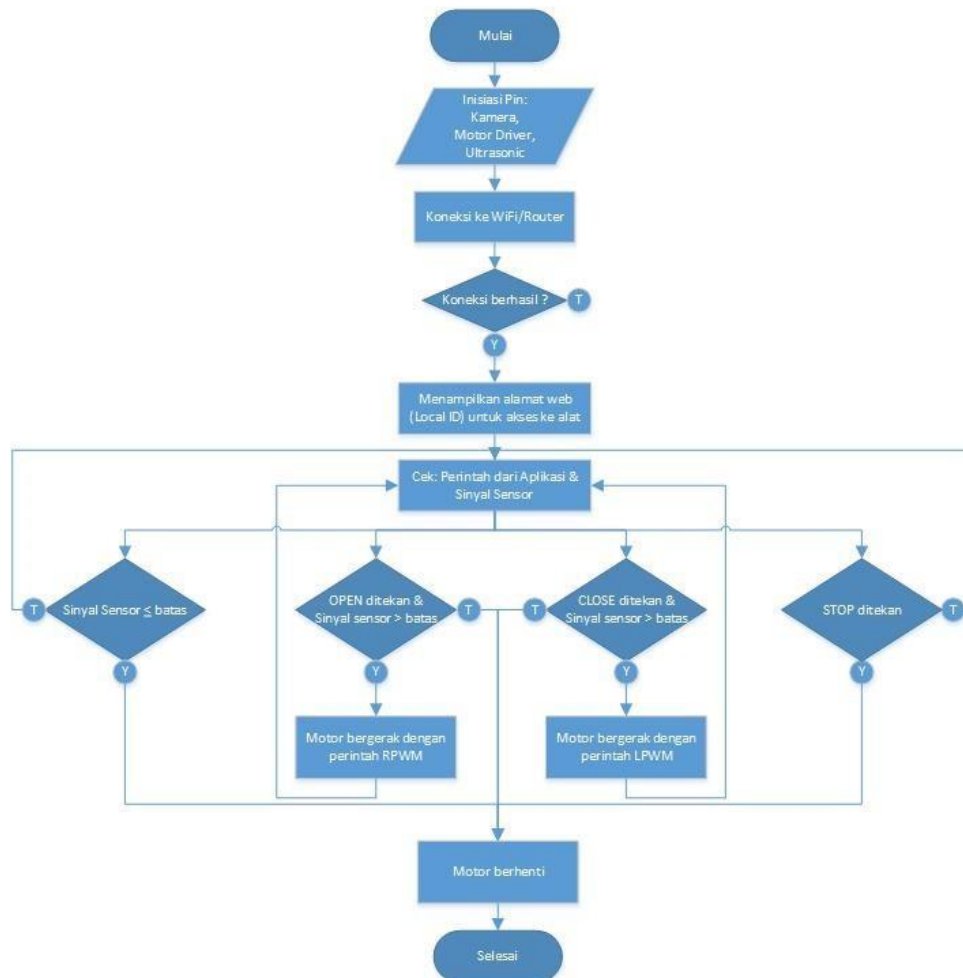
Proses pengujian pada motor wiper antara lain membuka terlebih dahulu konektor bawaan dipotong menggunakan gunting sisakan kabel nya yang mana pada setiap ujungnya diberikan kabel tambahan sehingga lebih panjang dan cocok untuk soket motor driver yang digunakan setelah disambungkan buat rangkaian seperti pada gambar 2 setelah berhasil dirakit hasil yang didapatkan ialah motor wiper akan bergerak CW maupun CCW sesuai perintah yang diberikan seperti pada gambar 4

- Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04

Untuk pengujian sensor antara lain buat rangkaian seperti pada gambar 4.8. setelah terpasang dan dijalankan berikan halangan pada sensor maksimal 20cm, sensor bekerja apabila saat diberi halangan alat akan berhenti berjalan.

3.5 Skema Sistem Kontrol

Skema sistem kontrol pada roller swing gate opener dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini



Gambar 5. Skema Sistem Kontrol *Swing Gate Opener*

3.6 Proses Penggabungan Sistem Kontrol

1. Sambungkan semua kabel pada power supply, seperti kabel AC dan kabel DC yang akan tersambung ke motor drivers
2. Sambung kabel pada motor wiper untuk menghubungkannya ke motor driver dan power supply
3. Buat kabel male to male sepanjang 1,5 m untuk menghubungkan pin pada motor driver menuju ESP32-CAM sesuai dengan wiring diagram
4. Sambungkan pin yang ada pada ESP32-CAM dengan pin yang ada pada sensor ultrasonic sesuai dengan wiring diagram
5. Tambahkan limit switch diantara sambungan R_EN dan L_EN pada motor driver dengan 5V pada ESP32-CAM
6. Sambungkan pin 5V dan GND pada ESP32-CAM menuju power supply
7. Buka IP address yang muncul pada serial monitor aplikasi arduino IDE, dengan menggunakan jaringan yang sama
8. Roller swing gate sudah dapat difungsikan.

3.7 Analisis

Berdasarkan hasil pembedaan dan pengujian alat pembuka gerbang berbasis ESP32-CAM, ada beberapa hal yang dapat penulis analisis yaitu sebagai berikut:

- Kekuatan sinyal sangat berpengaruh pada koneksi ESP32-CAM, jika sinyal kurang kuat maka ESP32-CAM tidak dapat memunculkan gambar juga perintah kontrol pada rolling swing gate opener
- Pembuatan lubang pada cover untuk keluarnya poros harus presisi, agar tidak terjadi gesekan antara poros roda dengan cover.
- Penempatan dudukan dengan cover jangan terlalu dalam, karena bisa menyebabkan cover bergesekan dengan permukaan lintasan saat alat dioperasikan
- Penyambungan kabel menggunakan selotip kurang efektif, karena sambungan mudah lepas.
- Permukaan yang bersentuhan dengan roda harus rata agar tidak terjadi selip saat alat dijalankan.

4. KESIMPULAN

Untuk membuat alat pembuka gerbang berbasis ESP32-CAM diperlukan komponen seperti power supply, motor driver, motor wiper, sensor ultrasonic, limit switch, ESP32-CAM dan kabel untuk menyambungkan semua komponennya.

ESP32-CAM dapat digunakan setelah dimasukan program yang di upload dari aplikasi arduino IDE, aplikasi akan memberikan IP address yang dapat diakses untuk mengontrol sistem juga memunculkan juga tampilan gambar yang ditangkap ESP32-CAM. IP address dapat diakses ketika berada dalam satu jaringan.

Alat pembuka gerbang dengan penggerak motor wiper ST-100 dapat membuka gerbang rumah berdimensi 80cm × 200cm (panjang × tinggi).

DAFTAR PUSTAKA

- Mardhiyah Nas, Harfiana, Nila Armila. (2019). Sistem Pengontrolan Pintu Gerbang Berbasis IOT. Prosiding Semiar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat ,pp. 42-46.
- A. F. Silvia, E. Haritman dan Y. Mulyadi. (2014). Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android. Electrans, vol. 13, no. 1, pp.1-10.
- Aditya Setiaji. (2020). Rancang Bangun Roller Swing Gate Opener yang Terintegrasi Dengan Sistem CCTV. Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- wikielektronika. (2023). Mengenal Multimeter digital dan Analog. Diambil kembali dari wikielektronika.com: <https://wikielektronika.com/multimeter-digital-dan-analog/>
- Pratama, R. P. (2017). Aplikasi Webserver Esp8266 Untuk Pengendali Peralatan Listrik. 17(2). <https://doi.org/10.31227/osf.io/pjwx d>
- Elga Aris Prastyo. (2022). Pengertian dan Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04. Diambil kembali dari arduinoindonesia.id: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-cara-kerja-sensor-ultrasonik-HC-SR04.htm>