

**PROTOTYPE PENGGERAK PAGAR RUMAH OTOMATIS DENGAN
MENGUNAKAN *RFID* DAN *IOT***



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata I Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Oleh :

AKBAR PANGESTU HIDAYATULLAH

1902230021

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2023

**PROTOTYPE PENGGERAK PAGAR RUMAH OTOMATIS DENGAN
MENGUNAKAN *RFID* DAN *IOT***



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat
Sarjana Strata-I Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Di Susun Oleh :



AKBAR PANGESTU HIDAYATULLAH

1902230021

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

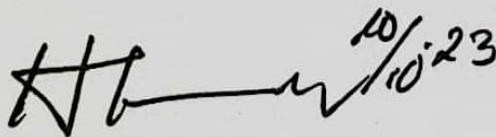
2023

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Akbar Pangestu Hidayatullah
Nomor Pokok : 1902230021
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-I
Judul Skripsi : Prototype Penggerak Pagar Rumah Otomatis
dengan Menggunakan *RFID* dan *IOT*

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pembimbing II



Moh. Wahyu Aminullah, ST., MT.

Mengetahui :

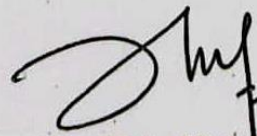
Dekan



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM.

Ketua Program Studi

Teknik Elektro



Dina Fitria, ST. MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akbar Pangestu Hidayatullah
Nomor Pokok : 1902230021
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-I
Judul Skripsi : Prototype Penggerak Pagar Rumah Otomatis
dengan Menggunakan *RFID* dan *IOT*

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat, kecuali yang tertulis dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik, profesi, atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun / pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Oktober 2023



Akbar Pangestu Hidayatullah

PERSEMBAHAN

- Orang lain ngak akan bisa paham Straggle dan masa sulitnya kita yang mereka ingin tau hanya bagian sukses *Succes Stories* Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan bangga apa yang kita perjuangkan hari ini
- Mudahkanlah Perkara Orang lain, Niscaya Allah Akan Memudahkan Segala Perkaramu.
- Sese kali Harus Pergi, Agar tau bahwa Pulang adalah seindah – indah nya jalan.

Kupersembahkan Untuk :

- Allah SWT dan Rasulnya
- Kedua orang tuaku yang tersayang
- Ayuk Isti, adik rio dan anjani
- Sahabat Zakaria yang selalu suport
- Dwi Oktasari yang selalu memberi semangat dan motivasi

ABSTRAK

Pengendara mobil dan pemotor serta pejalan kaki ketika akan masuk atau keluar rumah akan membuka pintu pagar terlebih dahulu dan menutupnya kembali, hal ini cukup menyita waktu pengendara mobil dan pemotor. Oleh karena itu, dibutuhkannya suatu alat pengendali otomatis untuk membuka atau menutup pagar. Berdasarkan kebutuhan tersebut, pada tugas akhir ini dibuat sebuah Prototype Penggerak Pagar Rumah Otomatis Dengan Menggunakan RFID dan IoT . Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino Uno R3 sebagai perangkat utama. Kemudian dengan perangkat tambahan berupa Modul RFID Dan IoT (Hc- 05) sebagai interface antara input yaitu sebuah smartphone android dan Id card dengan mikrokontroler arduino Uno R3. Pengguna memberikan input dan Id card dari sebuah aplikasi android pada Smartphone, selanjutnya Modul (Hc - 05) dan RFID menangkap input untuk ditransmisikan ke mikrokontroler arduino. Mikrokontroler arduino memproses input dan akan bekerja sesuai input untuk mengendalikan pintu pagar secara otomatis dengan bantuan motor DC. L298n dan limit switch Prototype Penggerak Pagar Rumah Otomatis Dengan Menggunakan RFID dan IoT ini mampu bekerja sesuai sistem yang diharapkan. Jarak koneksi Bluetooth (Hc-05) maksimal yang diperoleh adalah 10 meter. Sedangkan RFID 1 milimeter. Motor DC dapat berputar 2 arah, untuk membuka pagar dan menutup pagar. Untuk membuka pagar, lama waktu yang dibutuhkan motor DC selama 0,1427 detik dengan time delay response 0.0162 detik dan untuk menutup pagar selama 0,1420 detik dengan time delay response 0,0158 detik Serta Torsi yang dibutuhkan Untuk menggerakkan pagar adalah lebih dari 7215 N yaitu sebesar 1.1752N

Kata Kunci : Pagar Otomatis, RFID, Hc-05 (Bluetooth), Arduino Uno R3, Smartphone android, Motor DC

ABSTRACT

Car drivers and motorbike drivers as well as pedestrians when entering or leaving the house will open the gate first and close it again, this takes up quite a lot of time for car drivers and motorbike drivers. Therefore, an automatic control device is needed to open or close the fence. Based on these needs, in this final project a Prototype for Automatic Home Fence Driving Using RFID and IoT was created. This system uses the Arduino Uno R3 microcontroller as the main device. Then with additional devices in the form of an RFID and IoT Module (Hc-05) as an interface between the input, namely an Android smartphone and an ID card with an Arduino Uno R3 microcontroller. The user provides input and an ID card from an Android application on the Smartphone, then the Module (Hc - 05) and RFID capture the input to be transmitted to the Arduino microcontroller. The Arduino microcontroller processes the input and will work according to the input to control the gate automatically with the help of a DC motor. The L298n and limit switch Prototype for Automatic Home Fence Driving Using RFID and IoT are able to work according to the expected system. The maximum Bluetooth connection distance (Hc-05) obtained is 10 meters. Meanwhile, RFID is 1 millimeter. The DC motor can rotate in 2 directions, to open the fence and close the fence. To open the fence, the time required for a DC motor is 0.1427 seconds with a response time delay of 0.0162 seconds and to close the fence is 0.1420 seconds with a response time delay of 0.0158 seconds. The torque required to move the fence is more than 7215 N. namely 1.1752N

Keywords: Automatic Fence, RFID, Hc-05 (Bluetooth), Arduino Uno R3, Android Smartphone, DC Motor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis Panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-nya Sehingga penulis Dapat menyelesaikan Skripsi yang telah Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Judul Skripsi ini Adalah “Prototype Penggerak Pagar Rumah Otomatis Dengan Menggunakan RFID dan IoT”

Ucapan Trima Kasih Dan Penghargaan Yang Sebesar – besarnya Penulis Sampaikan Kepada Yth:

- Bapak Ir.H.Ishak Effendi,MT. Selaku Pembimbing Pertama
- Bapak Moh. Wahyu Aminullah,ST.,MT. Selaku Pembimbing Kedua
- Bapak Prof. Dr. Ir. Edizal AE, MS Selaku Rektor Universitas Tridinanti
- Ir. Zulkarnain Fatoni, MT,MM. Selaku Dekan Falkultas Teknik Universitas Tridinanti
- Ibu Dina Fitria, S.T.,M.T. Selaku ketua Fakultas Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
- Staff Dosen Pengajar Dan Pegawai Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti

Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan juga Ucapan Trima Kasih Kepada:

1. Kepada Kedua Orang Tua Saya Tercinta : Bapak SUDARTO Dan ibu DWI ENI SETYAWATI.
2. Kepada Saudara/i Saya; Ayuk, dan Adik. Yang telah sangat membantu saya baik dalam pengajaran tugas ini atas Doa nya

3. Kepada Dwi Oktasari Yang saya kasihi dan Pemberi Semangat
4. Kepada Kerabat Saya dan orang terdekat yang telah mendoakan saya
5. Kepada Teman Seperjuangan saya baik dari Suport dan doa nya

Akhir Kata Semoga Allah SWT membalas Segala kebaikan yang diberikan oleh semua pihak Kepada penulis, penulis Menyadari dalam Penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis Harapkan, dan Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua

Palembang ,Oktober 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar.....	5
2.1.1 Prototype.....	5
2.1.2 Sistem Kontrol Otomatis	5

2.1.3 Module RFID.....	6
2.1.4 IOT (Bluetooth) Module Hc-05.....	8
2.1.5 Arduino Uno R3.....	9
2.1.6 Arduino IDE.....	10
2.1.7 Driver Motor L298N.....	11
2.1.8 Motor Dinamo DC 12V.....	12
2.1.9 Limit Switch.....	13
2.1.10 Gear Box.....	13
2.1.11 Catu Daya.....	14
2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
2.3. Mekanisme Kerja Motor DC.....	16

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Waktu, dan Tempat Pelaksanaan.....	19
3.1.1 Waktu.....	19
3.1.2 Tempat Pelaksanaan.....	19
3.2. Diagram Alur Penelitian.....	20
3.3. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.3.1 Metode Pendekatan dan Pembuatan Alat.....	22
3.3.2 Prosedur perancangan alat.....	22
3.4 Blok diagram rangkaian.....	23
3.5 Spesifikasi prototipe pintu pagar.....	25
3.6 Arduino Uno R3.....	27

3.6.1 Spesifikasi Arduino Uno R3.....	28
3.7 Konfigurasi Pin Arduino Uno R3.....	29
3.7 Module L298n.....	30
3.8 Rfid (MFRC522).....	32
3.8.1 Rangkaian Rfid (MFRC522).....	32
3.8.2 Program Rfid menggunakan Arduino Uno R3.....	33
3.9 IOT (Bluetooth) Module Hc-05.....	34
3.9.1 Rangkaian IOT (Bluetooth) Module Hc-05.....	34
3.9.2 Program Arduino Hc-05 menggunakan Arduino Uno R3.....	35
3.10 Driver Motor L398n Dan Motor DC.....	36
3.10.1 Rangkaian Driver Motor L398n Dan Motor DC.....	36
3.11 Limit Switch Dan Puss Button.....	37
3.11.1 Rangkaian Limit Switch Dan Puss Button.....	37
3.12 Gambar Rangkaian dari keseluruhan sistem.....	38
3.12.1 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	38
3.12.2 Singel Line Diagram Keseluruhan Sistem.....	39
3.12.3 Program keseluruhan sistem.....	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian pintu pagar menggunakan IOT (bluetooth).....	44
4.1.1 IOT (bluetooth) Saat Pintu Pagar Tertutup.....	45
4.1.2 IOT (bluetooth) Saat Pintu Pagar Terbuka.....	46
4.1.3 Pengujian Pada IOT (bluetooth).....	46
4.1.4 Analisi Hasil Dari Pengujian Pada IOT (bluetooth).....	49

4.2 Hasil Pengujian pintu pagar menggunakan RFID.....	50
4.2.1 Rfid Saat Pintu Pagar Tertutup.....	50
4.2.2 Rfid Saat Pintu Pagar Terbuka.....	51
4.2.3 Pengujian Pada RFID.....	52
4.2.4 Analisi Hasil Dari Pengujian Pada RFID.....	54
4.3. Pengujian Jarak Terkoneksi IOT (Bluetooth) Dan Terbaca RFID.....	55
4.3.1 Pengujian Jarak Terkoneksi IOT (Bluetooth).....	55
4.3.2 Pengujian Jarak Terbaca RFID Terhadap Chip Pada Kartu.....	55
4.3.3 Analisi Hasil Pengujian Jarak Terkoneksi IOT Dan RFID.....	56
4.4. Hasil Pengujian Tegangan Pada Catu Daya.....	56
4.5. Hasil Pengujian Tegangan Pada Motor DC.....	57
4.5.1 Analisi Hasil Dari Pengujian Pada Motor DC.....	58
4.6 . Hasil Perhitungan	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Module RFID.....	6
Gambar 2.2. Pin konfigurasi RFID (MFRC522).....	7
Gambar 2.3. Kartu RFID (MFRC522).....	7
Gambar 2.4 Module Bluetooth HC-05.....	8
Gambar 2.5 Arduino Uno R3.....	9
Gambar 2.6. Pin konfigurasi aduino uno.....	10
Gambar 2.7 Arduino IDE.....	11
Gambar 2.8 Driver Motor L298N.....	12
Gambar 2.9 Motor Dinamo DC 12V.....	12
Gambar 2.10 Limit Switch.....	13
Gambar 2.11 GearBox.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Blok diagram rangkaian.....	20
Gambar 3.3 Desain Mekanik.....	23
Gambar 3.4 Arduino Uno R3.....	24
Gambar 3.5 Rangkaian L298n.....	27
Gambar 3.6 L298n.....	28
Gambar 3.7 Rangkaian Sistem RFID (MFRC522).....	29
Gambar 3.8 Program Arduino RFID menggunakan Arduino Uno R3.....	30
Gambar 3.9 Rangkaian Sistem Module Hc-05.....	31
Gambar 3.10 Program Arduino Module Hc-05 menggunakan Arduino Uno R.....	32
Gambar 3.11. Rangkaian Rangkaian Driver Motor L398n Dan Motor DC.....	33

Gambar 3.12 Rangkaian Limit Switch Dan Puss Button.....	34
Gambar 3.13. Rangkaian dari keseluruhan Sistem.....	35
Gambar 3.14. Singel Line Diagram Keseluruhan Sistem.....	36
Gambar 3.15 Program Keseluruhan Sistem.....	40
Gambar 4.1 alat buka pintu pagar otomatis.....	41
Gambar 4.2 IOT (bluetooth) Saat Mendeteksi Pintu Pagar Tertutup.....	42
Gambar 4.3 IOT (bluetooth) Saat Mendeteksi Pintu Pagar Terbuka.....	43
Gambar 4.4 RFID Saat Mendeteksi Pintu Pagar Tertutup.....	49
Gambar 4.5 RFID Saat Mendeteksi Pintu Pagar Terbuka.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu.....	14
Tabel 3.1. Spesifikasi prototipe pintu pagar.....	23
Tabel 3.2. Spesifikasi Arduino Uno R3.....	25
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Pada IOT (bluetooth).....	44
Tabel 4.2. Hasil Pengujian <i>Time delay Response</i> Pada Motor DC.....	45
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Lama Waktu Motor DC membuka Pintu.....	45
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Lama Waktu Motor DC Menutup Pintu.....	46
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Pada RFID.....	51
Tabel 4.6. Hasil Pengujian <i>Time delay Response</i> Pada Motor DC.....	32
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Lama Waktu Motor DC membuka Pintu.....	52
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Lama Waktu Motor DC Menutup Pintu.....	53
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Jarak Terkoneksi IOT (Bluetooth).....	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Jarak Terbaca RFID Terhadap Kartu Chip.....	55
Tabel 4.11. Pengujian Tegangan Pada Motor DC.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar 2.6. Pin konfigurasi aduino uno
- Lampiran 2 Gambar 3.13. Rangkaian dari keseluruhan Sistem
- Lampiran 3 Gambar 3.14. Singel Line Diagram Keseluruhan Sistem
- Lampiran 4 Gambar 3.15 Program Keseluruhan Sistem
- Lampiran 5 Hasil Pengujian Jarak Terkoneksi IOT Dan RFID
- Lampiran 6 Tabel 4.11. Pengujian Tegangan Pada Motor DC
- Lampiran 7 Hasil Gambar Rancangan
- Lampiran 8 Perbaikan Hasil Seminar Proposal
- Lampiran 9 Keterangan Perbaikan Proposal
- Lampiran 10 Surat Keputusan
- Lampiran 11 Kartu Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 1 (Satu)
- Lampiran 12 Kartu Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2 (Dua)
- Lampiran 11 Saran – saran dari Hasil Pra Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Arduino adalah salah satu produk papan elektronik yang mengandung sebuah mikrokontroler AVR yang menjadi sebuah kesatuan atau biasa dikenal dengan sistem minimum. Arduino merupakan sebuah modul papan pengembang yang sifatnya terbuka (open-source), fleksibel, dan mudah digunakan dalam hal perangkat keras dan perangkat lunak. (Kautsar 2015).

Kriminalitas yang tinggi seiring perkembangan teknologi dan zaman sekarang ini menyebabkan sistem keamanan menjadi kebutuhan mutlak untuk diterapkan, guna melindungi aset dan privasi yang dimiliki. Diharapkan dengan penerapan sistem keamanan tersebut, dapat memberi rasa aman dan nyaman, serta menekan angka kriminalitas yang terjadi di masyarakat khususnya tindak kejahatan pencurian.

Tindak kejahatan pencurian banyak terjadi di sekitar rumah, seperti pencurian di dalam garasi dengan cara membobol pintu garasi. Pintu garasi adalah pintu yang biasanya digunakan untuk jalan keluar masuk kendaraan. Karena keamanan yang dijadikan sebagai prioritas utama, biasanya seseorang akan memberikan kunci pada pintu garasi, namun terkadang kunci itu bisa hilang atau diduplikat oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dan mudahnya pembobolan dilakukan pada kunci pintu garasi.

Disamping keamanan manusia juga menginginkan sistem yang lebih praktis dan mudah dalam penggunaan pintu garasi. Karena sebagai orang malas

untuk membuka dan menutup pintu garasi apalagi jika keadaan hujan. Oleh karena itu penerapan penggunaan sistem keamanan RFID dan IOT adalah salah satu cara untuk melindungi keamanan rumah sehingga menghindari dari tindak pencurian maupun duplikat kunci konvensional pada pagar rumah.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol pintu pagar secara otomatis dan tetap menjaga keamanan, dengan begitu akan lebih efisien dalam hal waktu juga aman karena memakai sistem *RFID dan IOT*. Selain itu, jika menuju rumah dengan menggunakan kendaraan ataupun berjalan kaki maka akan tetap bisa membuka pintu pagar otomatis lebih cepat dan mempermudah pekerjaan tanpa harus bersentuhan secara langsung dan tanpa menggunakan tenaga untuk membuka pagar tersebut.

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk skripsi dengan mengambil judul **“PROTOTYPE PENGGERAK PAGAR RUMAH OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN RFID DAN IOT”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat dan merancang pintu otomatis dengan menggunakan sistem *RFID dan IOT*.
2. Bagaimana membuka dan menutup pagar otomatis secara efisien terhadap waktu dan tetap terkendali keamanannya.
3. Bagaimana cara menghitung torsi dan RPM

1.3 Batasan Masalah

Agar hasil yang didapat lebih tepat dan terperinci, maka penulis memberikan batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Sistem pengontrol pintu otomatis ini menggunakan perintah melalui *RFID dan IOT*.
2. Program alat ini menggunakan bahasa program arduino IDE.
3. Proyek ini hanya berupa prototipe yang disimulasikan.

1.4 Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui cara merancang dan membuat pintu pagar rumah otomatis menggunakan sistem *RFID dan IOT*.
2. Bagaimana prinsip kerja pintu pagar rumah agar dapat terbuka dan tertutup secara otomatis dengan menggunakan *RFID dan IOT*.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori- teori yang berkaitan dengan penelitian, baik dari jurnal,buku,maupun berbagai sumber literatur lainnya dan penelitian terdahulu.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang alat dan bahan, metode pendekatan dan pembuatan alat serta prosedur perancangan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat hasil simulasi dan implementasi serta analisis dari hasil mengenai perancangan alat, prinsip kerja alat serta pengujian alat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arduino.com 2016. Arduino Uno R3. Diakses pada tanggal 10 September pukul 19.00 WIB dari <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>.
- [2]. Baso nirwinsa, satya tri wahyudisam. Skripsi rancang bangun pintu otomatis menggunakan sistem google assement . Universitas muhammadiyah makasar . 2022
- [3] Bramastya, Didin. 2017. Perancangan Prototype Pengendali Pintu Pagar Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Komunikasi Wireless Menggunakan Aplikasi Android, [Skripsi]. Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom.
- [4]. Hendra Firdaus (2018). Rancang Bangun Penggerak Pintu Pagar Geser Menggunakan 12 Volt Direct Current (DC) Power Window Motor Gear
- [5]. Okky Hermawan , Niken Syafitri . Rancang Bangun sistem pengendali purwarupa pintu gerbang otomatis berbasis mikrokontreler atmega 328p . Teknik elektro institut teknologi nasional bandung .2021/2022
- [6]. Lisa safitri, pordi sahidit. Prototype pengontrolan pintu pagar otomatis berbasis android. universitas STT indonesia tanjung pianang . 2019
- [7]. Ridwan, A., Darjat & Sudjadi. 2014. PEMANFAATAN TEKNOLOGI RFID MELALUI KARTU IDENTITAS DOSEN PADA PROTOTIPE SISTEM RUANG KELAS CERDAS. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang.
- [8]. Zakki, F.E& Imam Mashudi. 2020. Konsep Dasar Sistem Kontrol. Polinema Press.
- [9]. Kautsar (2015). Pengertian Arduino,Diakses Pada tanggal 15 September 2023 pukul 09.00 WIB dari <https://eprints.umm.ac.id/47922/3/BAB%20II.pdf>.