

***PROTOTYPE* BUKA TUTUP PAGAR RUMAH OTOMATIS
MENGUNAKAN MODUL BLUETOOTH HC-05 BERBASIS
ANDROID DENGAN *POWER BACKUP***

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



Disusun oleh:

WAHYU HANAFI

NPM. 3332190073

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2024**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut:

Judul : *Prototype* Buka Tutup Pagar Otomatis Menggunakan
Modul Bluetooth HC-05 Berbasis Android dengan *Power
Backup*
Nama Mahasiswa : Wahyu Hanafi
NPM : 3332190073
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 18 November 2024



Wahyu Hanafi
NPM. 3332190073

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini ditetapkan bahwa skripsi berikut.

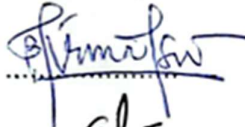
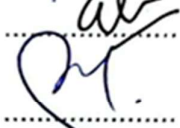

Judul : Prototype Buka Tutup Pagar Otomatis Menggunakan Modul *Bluetooth* HC-05 Berbasis Android Dengan *Power Backup*
Nama Mahasiswa : Wahyu Hanafi
NPM : 3332190073
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal **26 Juli 2024** melalui Sidang Skripsi di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon dan dinyatakan **LULUS**.

Dewan Penguji

Pembimbing I : Dr. Irma Saraswati, S.Si., M.T.
Pembimbing II : Ceri Ahendyarti, S.T., M.Eng.
Penguji I : Dr. Romi Widyanata, M.Eng.
Penguji II : Dina Estining Tyas Lufianawati S.T., M.T

Tanda Tangan


.....

.....

.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc.
NIP. 198103282010121001

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitiannya. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat menempuh gelar Sarjana Strata I (S1) di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Penulisan laporan ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan, penulisan laporan, dan penyelesaian penelitian ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang turut memberikan dukungan, doa, moral, semangat, maupun materi dalam menjalani kegiatan.
2. Bapak Dr. Eng. Rocky Alfan, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Bapak Masjudin, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing setiap proses kegiatan akademik di kampus.
4. Ibu Dr. Irma Saraswati, S.Si., M.T. dan Ibu Ceri Ahendyarti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah membimbing penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa hasil serta penulisan penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk kemajuan hasil penelitian ini. Akhir kata penulis memohon maaf atas segala kesalahan dalam penulisan laporan ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis sendiri.

Cilegon, 18 November 2024



Wahyu Hanafi

3332190073

ABSTRAK

Wahyu Hanafi

Teknik Elektro

Prototype Buka Tutup Pagar Otomatis Menggunakan Modul Bluetooth HC-05 Berbasis Android dengan *Power Backup*

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan sistem ini dapat memudahkan dalam membuka dan menutup tanpa bersusah payah mendorong atau menarik pagar yang menghabiskan waktu dan tenaga. Penelitian ini merancang dan membuat sebuah alat pembuka atau penutup pagar otomatis menggunakan modul Bluetooth HC-05 digunakan sebagai koneksi antar mikrokontroler dengan Android yang dapat dikendalikan melalui aplikasi Arduino Bluetooth *Controller* yang memberi *input* kepada mikrokontroler melalui Bluetooth Android dan dilengkapi dengan daya cadangan yaitu aki yang terintegrasi panel surya. Aki digunakan sebagai daya cadangan ketika terjadi pemadaman listrik tetap dapat dikendalikan. *Prototype* penggerak pintu pagar otomatis mempunyai spesifikasi beban pagar 18,2 kg, panjang lintasan pagar 119 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 109 cm yang sudah dilengkapi rantai *gear* dengan panjang 114 cm, daya motor DC sebesar 12 Watt, kecepatan putar 64 RPM dengan keluaran torsi sebesar 0,45 N.m, tegangan masukan dari 6,02 sampai dengan 12 Vdc dan sistem kendali. *Prototype* buka tutup pagar otomatis dengan *power backup* telah memperoleh hasil pada power backup yang menggunakan panel surya 10 Wp didapat tegangan 11,7 V sampai dengan 12,2 V dengan arus berkisar 0,32 A sampai dengan 0,6 A.

Kata Kunci: Pagar Otomatis, HC-05, Motor DC, Panel Surya, Torsi

ABSTRACT

Wahyu Hanafi

Electrical Engineering

Automatic Fence Open and Close Prototype Using Android Based HC-05 Bluetooth Module with Power Backup

The development of science and technology currently provides more and more convenience in everyday life. As one example, the use of this system can make it easier to open and close without having to bother pushing or pulling the fence which takes time and energy. This research designs and makes an automatic fence opening or closing tool using the HC-05 Bluetooth module used as a connection between the microcontroller and Android which can be controlled via the Arduino Bluetooth Controller application which provides input to the microcontroller via Bluetooth Android and is equipped with backup power, namely an integrated battery. solar panels. The battery is used as backup power when a power outage occurs but can still be controlled. The automatic gate driver prototype has a fence load specification of 18.2 kg, a fence track length of 119 cm, a width of 4 cm and a height of 109 cm which is equipped with a gear chain with a length of 114 cm, a DC motor power of 12 Watts, a rotational speed of 64 RPM with output torque of 0.45 N.m, input voltage from 6.02 to 12 Vdc and control system. The automatic fence opening and closing prototype with power backup has obtained results in power backup using a 10 Wp solar panel, obtaining a voltage of 11.7 V to 12.2 V with a current ranging from 0.32 A to 0.6 A.

Keywords: Automatic Fence, HC-05, DC Motor, Solar Panel, Torque

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Motor <i>Direct Current</i> (DC).....	6
2.2. Motor <i>Driver</i> BTS7960	8
2.3. Modul Bluetooth HC-05.....	8
2.4. Akumulator 12 V	9
2.5. Arduino.....	10
2.6. <i>Relay</i> 220 V	11
2.7. Modul <i>Step Down</i>	12
2.8. <i>Limit Switch</i>	13
2.9. <i>Power Supply</i> 12 V	14
2.10. Dioda	14

2.11. Panel Surya.....	16
2.12. <i>Solar Cell Controller</i> (SCC).....	17
2.13. Kajian Pustaka.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Metodologi Penelitian	21
3.2. Komponen Penelitian	22
3.3. Perancangan Penelitian.....	23
3.3.1. <i>Flowchart</i> Alat	24
3.3.2. Diagram Blok Alat	25
3.4. Perancangan Prototipe.....	26
3.4.1. Perancangan Sistem Pagar Otomatis Berbasis Android.....	26
3.4.2. Aplikasi Arduino Bluetooth <i>Controller</i>	27
3.5. Spesifikasi Pagar	29
3.6. Spesifikasi Motor DC.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Prototipe Pagar Rumah Otomatis.....	31
4.2. Hasil Pengujian Modul Bluetooth HC-05	32
4.3. Data Hasil Pengujian Menggunakan Catu Daya Rumah.....	35
4.4. Pengujian <i>Limit Switch</i>	39
4.5. Hasil Pengujian Catu daya <i>Power Backup</i> (Daya Cadangan)	40
4.6. Hasil Pengujian Beban Maksimum	45
4.7. Hasil <i>Monitoring</i> Pengisian Aki Menggunakan Panel Surya.....	46
BAB V PENUTUP.....	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
Lampiran A Perhitungan Catu Daya Rumah	A-1

Lampiran B Perhitungan Daya Cadangan.....	B-1
Lampiran C Perhitungan Beban Maksimum.....	C-1
Lampiran D Perhitungan Kebutuhan Panel Surya	D-1
Lampiran E <i>Listing</i> Program Arduino IDE	E-1
Lampiran F Beban ditambahkan	F-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor DC	6
Gambar 2.2 Kurva Kecepatan dengan Torsi	7
Gambar 2.3 Motor <i>Driver</i> BTS7960.....	8
Gambar 2.4 Modul Bluetooth HC-05.....	9
Gambar 2.5 Aki	10
Gambar 2.6 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.7 Relay 220 V 8 Kaki.....	11
Gambar 2.8 Modul Konverter DC to DC <i>Step Down</i>	12
Gambar 2.9 <i>Limit Switch</i>	13
Gambar 2.10 <i>Power Supply</i> 12 V.....	14
Gambar 2.11 Dioda	15
Gambar 2.12 Panel Surya.....	16
Gambar 2.13 <i>Solar Cell Controller (SCC)</i>	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alat	24
Gambar 3.2 Diagram Blok Alat	25
Gambar 3.3 <i>Skematik</i> Kendali Gerbang Otomatis	27
Gambar 3.4 Halaman Utama Pada Aplikasi Arduino Bluetooth <i>Controller</i>	28
Gambar 3.5 Halaman Kendali Tombol Aplikasi Arduino Bluetooth <i>Controller</i> ..	28
Gambar 3.6 Pintu Pagar	29
Gambar 4.1 Prototipe Sistem Pagar Otomatis.....	31
Gambar 4.2 Tampak Bagian dalam <i>Box Container</i>	32
Gambar 4.3 Tampilan Awal Aplikasi Arduino Bluetooth <i>Controller</i>	33
Gambar 4.4 Tampilan Semua Menu dan Menu <i>Buttons</i>	34
Gambar 4.5 Grafik Waktu Terhadap Pengujian.....	36
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan antara Torsi dan RPM.....	38
Gambar 4.7 Penempatan <i>Limit Switch</i>	39
Gambar 4.8 Serial <i>Monitor</i> Pengujian <i>Limit Switch</i>	40
Gambar 4.9 Rangkaian Daya Cadangan	41
Gambar 4.10 Grafik Waktu dan Pengujian Daya Cadangan.....	43
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Torsi dan RPM Daya Cadangan	44

Gambar 4.12 Penambahan Beban pada Pagar.....	45
Gambar 4.13 <i>Monitoring</i> Pengisian Aki dengan Panel Surya	46
Gambar 4.14 MPPT <i>Solar Charge Controller</i> (SCC).....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen <i>Software</i>	22
Tabel 3.2 Komponen <i>Hardware</i>	23
Tabel 4.1 Pengujian Jangkauan Maksimum dari Sensor HC-05.....	35
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Catu Daya Rumah Kondisi Membuka Pagar	35
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Catu Daya Rumah Kondisi Menutup Pagar	36
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Torsi pada Kondisi <i>Forward</i>	37
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Torsi pada Kondisi <i>Backward</i>	38
Tabel 4.6 Data Daya Aki Kecepatan dan Waktu Saat Pengujian <i>Forward</i>	41
Tabel 4.7 Data Daya Aki Kecepatan dan Waktu Saat Pengujian <i>Backward</i>	42
Tabel 4.8 Data Daya Cadangan Hasil Perhitungan Torsi Keadaan <i>Forward</i>	43
Tabel 4.9 Data Daya Cadangan Hasil Perhitungan Torsi Keadaan <i>Backward</i>	44
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Beban Maksimum.....	45
Tabel 4.11 Data Pengisian Aki Menggunakan Panel Surya	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah membawa banyak kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai hal kini dapat dilakukan dengan bantuan mesin dan elektronik, mengurangi beban kerja manusia dan menghemat waktu [1]. Perangkat rumah tangga dan peralatan kantor kini banyak menggunakan teknologi elektronik, membuat pekerjaan menjadi lebih ringan dan sederhana. *Smartphone* Android dapat digunakan sebagai pengendali pintu atau pagar, memudahkan dalam membuka dan menutup tanpa harus melakukannya secara manual, yang dapat menghabiskan waktu dan tenaga [2].

Bagi orang yang berada di dalam mobil atau di dalam rumah, sering kali merasa enggan untuk turun hanya untuk membuka pagar, karena dianggap kurang efisien dari segi waktu dan tenaga. Hal ini dapat menjadi sumber kesulitan ketika harus membuka dan menutup pintu atau pagar rumah setiap kali [3]. Penggunaan sistem pengendali pintu atau pagar melalui telepon genggam Android dapat menjadi solusi yang praktis dan efektif. Sistem ini, orang tidak perlu lagi turun dari mobil atau meninggalkan kenyamanan di dalam rumah hanya untuk membuka pintu atau pagar, memberikan kemudahan dan kenyamanan tambahan dalam aktivitas sehari-hari, dan tidak hanya sebatas itu saja pagar bisa tetap digunakan walaupun listrik utama rumah terjadi pemadaman [4][5]. Sistem yang dirancang sedemikian rupa dengan bantuan *power backup* di sistem atau kelistrikan cadangan. Salah satu kemudahan yang dimiliki oleh pintu ini adalah sistem kendali buka tutup pintu atau pagar dengan menekan tombol pada ponsel Android, maka pintu atau pagar terbuka secara otomatis, sehingga tidak perlu untuk menarik dan mendorongnya karena ada mekanisme yang dipasangkan pada pintu atau pagar [6].

Android adalah sistem operasi perangkat lunak untuk *smartphone* yang populer di kalangan masyarakat karena sifatnya yang bersifat terbuka, yang berarti *platform* yang terus berkembang dan dapat dikembangkan dan didistribusikan secara bebas [7]. Sistem operasi Android bukanlah sekadar

program sementara, melainkan sebuah *platform* yang terus berkembang seiring waktu. Berbagai macam aplikasi Android yang dapat diunduh, dipasang, dan digunakan tanpa biaya. Kemajuan perkembangan aplikasi *smartphone* Android sangat pesat, dengan setiap aplikasi memiliki kemampuan untuk memudahkan pengguna dalam berbagai aktivitas. Berdasarkan pemahaman ini, telah dilakukan perancangan sebuah alat yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan pagar rumah secara otomatis menggunakan *smartphone* berbasis Android [8].

Bluetooth adalah media komunikasi antar perangkat yang sering digunakan pada *smartphone* Android oleh manusia. Penelitian di bidang pengolahan frekuensi sinyal telah menginspirasi banyak orang untuk membuat suatu model mekanis yang meniru kemampuan berkomunikasi verbal manusia [9][10]. Pagar sudah dilengkapi dengan sistem *power backup* sistem dengan menggunakan aki yang terintegrasi dengan panel surya, pada sistem ini dapat bermanfaat apabila listrik rumah mengalami pemadaman pagar terus bisa digunakan dengan Android dengan maksimal [11][12]. Kinerja pada pintu pagar dibuka dan ditutup menggunakan mikrokontroler serta Android melalui komunikasi berbasis Bluetooth. Hasil implementasi menunjukkan bahwa pintu pagar dapat dikendalikan dari jarak hingga 25 meter dan hanya dapat dibuka oleh orang yang memiliki akses yang sesuai [13].

Memanfaatkan aplikasi *smartphone* Android dan mikrokontroler Arduino. Hasil yang ditemukan bahwa kendali melalui Bluetooth dapat berfungsi dengan baik dalam jarak maksimum sekitar kurang lebih 10 meter. *Smartphone* Ketika melebihi jarak tersebut, sistem mengalami masalah koneksi. Penggunaan foto pada dioda juga diterapkan untuk mengendalikan kondisi pintu, seperti pembukaan atau penutupan setengah dari pintu pagar [14].

Metode dari sistem rumah pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk sistem pagar rumah otomatis, fungsi sistem adalah mengendalikan gerbang melalui *smartphone*, menggunakan mekanisme *one time password* (OTP) dalam proses pembuatan unit kendali. Kinerja unit kendali dievaluasi melalui simulasi menggunakan aplikasi Proteus dan menggunakan aplikasi bot Telegram, yang memeriksa respons unit kendali terhadap kondisi-kondisi seperti pembukaan, penutupan, dan penguncian pintu gerbang [15].

Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian di atas dibuat alat pagar pintu otomatis dengan kendali Android dengan media transmisi komunikasi antar *device* menggunakan Bluetooth dengan bantuan *power backup* sistem untuk ketika terjadi pemadaman listrik alat dapat tetap digunakan seharusnya.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini terdapat tiga permasalahan utama yang diharapkan dapat diselesaikan di antaranya:

1. Bagaimana cara membuat sistem otomatisasi pagar rumah menggunakan mikrokontroler Arduino dengan modul Bluetooth HC-05?
2. Bagaimana daya rancangan dapat terhubung pada sistem otomatisasi pagar rumah?
3. Bagaimana cara mengukur torsi motor yang dikeluarkan untuk menggerakkan pagar rumah?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Merancang sistem buka tutup pintu pagar rumah otomatis yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan Arduino sebagai sistem kendali dengan menggunakan media Bluetooth via aplikasi Android.
2. Merancang daya cadangan panel surya pada sistem pagar rumah otomatis menggunakan aki 12 V 5 Ah dan *relay* 220 V yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino.
3. Mengukur torsi motor yang dikeluarkan selama menggerakkan pagar rumah.

1.4. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat dari penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Manfaat bagi akademisi:
 - a. Penelitian ini bisa mengarah pada pengembangan teknologi baru yang bisa diterapkan dalam berbagai bidang. Akademisi bisa menggunakan hasil penelitian untuk mengeksplorasi teknologi canggih, seperti sistem kendali otomatis, sensor, dan algoritma pemrograman.

- b. Penelitian pintu gerbang otomatis sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan. Akademisi bisa mempelajari bagaimana sistem ini dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk akses, meningkatkan keamanan dengan pengenalan biometrik atau kartu identitas, dan menganalisis data penggunaan untuk meningkatkan desain.
2. Manfaat bagi instansi pemerintahan:
 - a. Penelitian ini mengadopsi teknologi modern seperti sistem kendali pagar otomatis dapat meningkatkan citra instansi pemerintah sebagai lembaga yang inovatif dan berkomitmen terhadap efisiensi serta keamanan.
 - b. Penelitian ini adalah otomatisasi alat, kebutuhan untuk penjaga pintu atau personel keamanan bisa berkurang. Ini membantu instansi pemerintah mengurangi biaya operasional dan memanfaatkan sumber daya manusia untuk tugas-tugas lain yang lebih strategis.
 3. Manfaat bagi masyarakat umum:
 - a. Sistem kendali pagar otomatis dapat diintegrasikan dengan teknologi pintar yang mengoptimalkan konsumsi energi, seperti sistem yang dapat diatur untuk membuka dan menutup pagar berdasarkan jadwal tertentu atau deteksi keberadaan kendaraan.
 - b. Dari segi kenyamanan dan kemudahan sistem kendali pagar otomatis, pengguna mobil dapat membuka atau menutup pagar tanpa perlu turun dari kendaraan atau beranjak dari tempat duduk. Nyaman terutama dalam kondisi cuaca buruk atau saat ingin hendak memasuki rumah.

1.5. Batasan Masalah

Penelitian mengenai masalah yang dibatasi pada rancang bangun sistem pagar otomatis berbasis Android dengan *power backup*, ditentukan batasan masalah dalam penelitian ini di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Sistem otomatisasi pagar rumah menggunakan penggerak motor DC 12 V.
2. Komunikasi antara mikrokontroler dan *smartphone* Android menggunakan modul Bluetooth HC-05 dengan jangkauan maksimal 10 meter dan menggunakan aplikasi Arduino Bluetooth *Controller*.

3. Penggunaan daya cadangan dengan kapasitas aki sebesar 12 V 5 Ah yang diintegrasikan dengan panel surya 10 Wp.
4. Keamanan aplikasi kendali hanya terdapat pada *listing* program.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari 5 bab, isi setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tempat dan waktu penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori dasar penunjang penelitian dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan pada kegiatan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang menjelaskan tentang langkah-langkah penelitian dari awal hingga akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan beserta dengan analisis sesuai dengan batasan dan parameter yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irwanto, V. Gustiono, “Prototype Perancangan Membuka dan Menutup Pintu Gerbang Rumah Menggunakan Motor DC Berbasis Android,” *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, vol. 2, issue. 2, hal. 47, 2019, doi: 10.21927/ijubi.v2i2.1141.
- [2] Ikpeze O. F., E. C. Uwaezuoke, Bola–Matanmi Samiat, K. M. Kareem “Design and Construction of an Automatic Gate,” *ABUAD Journal of Engineering Research and Development (AJERD)*, vol. 2, issue. 2, hal. 123-131, 2021.
- [3] Saxena, A., S. Saxena, M. Sharma, A. Maurya, A. Kumar. “Smart Home Automation Using Android Application,” *International Journal of Scientific Research and Development (IJSRD)*, vol. 4, issue. 10, 2016.
- [4] Kristono, D. N. Salim, R. B. Atmojo, “Prototipe Pembuka dan Penutup Pintu Berbasis Arduino Uno R3 dengan Bluetooth HC-05 Menggunakan Mikro Servo,” *GO INFOTECH Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, vol. 26, issue. 1, hal. 59-64, 2020, doi: 10.36309/goi.v26i1.123.
- [5] Sholeha, Y. K., Syafaruddin CH, L. A. S. I. Akbar, “Prototype Pintu Gerbang Lipat Otomatis Berbasis Arduino Uno Melalui Bluetooth dan RFID.” *Dielektrika*, vol. 6, no. 1, hal. 167–179, 2019.
- [6] Mahmood, S. H., O. G. Hassan, A. M. Kwad, S. F. Abass, “Auto Opening Door and Car Identification,” *Journal of Computer and Communications*, vol. 4, no. 15, hal. 132–141, 2016, doi: 10.4236/jcc.2016.415013.
- [7] Elechi, P., C. O. Ahiakwo, S.T. Shir, “Design and Implementation of an Automated Security Gate System using Global System for Mobile Communication Network,” *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 7, issue. 1, hal. 1-10, 2021.
- [8] Oluwole, A. S., T. Adefarati, K. Olusuyi, A. Babarinde, E. Hilary, “Design of Automatic Gate Control Using Infrared Remote with Password Protected Features,” *International Journal For Research & Development in Technology*, vol. 2, issue. 5, hal. 6-12, 2014.

- [9] Roning, Y. B., G. Tjahjono, I. Fahmi, "Prototype Buka Tutup Pintu Pagar Geser Otomatis Menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino Uno Atmega 328P," *Jurnal Spektro*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [10] Ramadhan, M. H., I. R. Jasril, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol Sliding Gate Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 11, no. 2, hal. 153-161, 2023, doi.org/10.24036/voteteknika.v11i2.121613.
- [11] Widiyanti, C., P. A. Sianipar, M. Diono, "Sistem Kontrol Otomatis Pagar Rumah Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal ELEMENTER*, vol. 8, no. 2, hal. 162-174 2022, doi.org/10.35143/elementer.v8i2.5748.
- [12] Prihanto, A., A. Prapanca, "Smart Automatic Sliding Gate Dengan Memanfaatkan Teknologi Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Journal Information Engineering and Educational Technology (JIEET)*, vol. 6, no. 2, 2022, doi.org/10.26740/jieet.v6n2.p58-65.
- [13] Yusti, I., "Pengontrolan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Android," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 21, no. 1, hal. 97-101, 2021.
- [14] Widi, K. S., "Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth," *Jurnal Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, hal. 45-50, 2022.
- [15] Fauji, A., A. Goeritno, L. Hardian, B. A. Prakoso, "Embedded Device pada Smarthome System Berbasis IoT untuk Pengoperasian Pintu Gerbang Terkendali Melalui Smartphone," *Jurnal Rekayasa Elektrika*, vol. 18, no. 1, hal. 1-12, 2022, doi: 10.17529/jre.v18i1.22224.
- [16] Arrahman, R., C. Bella, "Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3," *Jurnal Portal Data*, vol. 2, no. 2, hal. 1-14, 2022.
- [17] Anwar, Y. El, N. Soedjarwanto, A. S. Repelianto, "Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari," *ELECTRICIAN Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 9, no. 1, hal. 30-41, 2015.
- [18] Athoillah, M. N., M. S. Zuhrie, P. W. Rusimamto, N. Kholis, "Rancang Bangun PID Controller dengan Tuning Ziegler Nichols untuk Pengendalian

- Posisi Sudut Motor DC,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 2, hal.547-545, 2021.
- [19] Amoran, A. E., A. S. Oluwole, E. O. Fagorola, R. S. Diarah, “Home Automated System Using Bluetooth and an Android Application,” vol. 11, *Scientific African, Elsevier*, hal. 1-8, 2021, doi: 10.1016/j.sciaf.2021.e00711.
- [20] Zanofo, A. P., M. Fahrizal, “Penerapan Bluetooth untuk Gerbang Otomatis,” *Jurnal Portal Data*, vol. 1, no. 2, hal.1-10, 2021.
- [21] Prasetyo, I., I. Saputro, “Perbaikan dan Perawatan Aki Basah,” *Surya Teknika*, vol. 2, no. 2, hal. 16-23, 2018.
- [22] Fenriana, I., D. S. D. Putra, B. Dermawan, Y. Kurnia, “Smart Home Prototype with HC-05 Bluetooth and RFID Modules, Based on Microcontroller,” *Bit-Tech*, vol. 5, no. 2, hal. 77-84, 2022, doi: 10.32877/bt.v5i2.564.
- [23] Mehta, S., N. Saraff, S. S. Sanjay, S. Pandey, “Automated Agricultural Monitoring and Controlling System Using HC-05 BT Module,” *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 5, issue. 5, hal. 1560-1563, 2018.
- [24] Maheri, H. M., E. Babaei, M. Sabahi, S. H. Hosseini, “High Step-Up DC-DC Converter with Minimum Output Voltage Ripple,” *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 64, issue. 5, IEEE, hal. 3568-3575, 2017, doi: 10.1109/TIE.2017.2652395.
- [25] Manik, J., J. Saputro, Y. L. Prambodo, “Rancang Bangun Purwarupa Alat Pembuka Pintu Garasi Menggunakan Limit Switch dan Fingerprint Berbasis Arduino,” *Sistem Komputer dan Teknologi Intelegensi Artifisial (SIKOMTIA)*, vol. 1, no. 2, hal. 125-136, 2023, doi: 10.59039/sikomtia.v1i2.12.
- [26] Utami, Y. T., Y. Rahmanto, “Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino dan RFID,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam (JTST)*, vol. 2, no. 2, hal. 25-35 2021, doi.org/10.33365/jtst.v2i2.1331.

- [27] Usman, U., A. A. A. Rahmansyah, N. F. Apriadi, "Rancang Bangun Pagar Otomatis dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 3, no. 1, hal. 35-40, 2017, doi.org/10.31884/jtt.v3i1.3.
- [28] Marsela, A., "Rancang Bangun Penggerak Otomatis Panel Surya Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino Uno," *Ranah Research*, vol. 2, issue. 2, hal. 222-229, 2020.
- [29] Pratama, D., A. Asnil, "Sistem Monitoring Panel Surya Secara Realtime Berbasis Arduino Uno". *MSI Transaction on Education*, vol. 2, no. 1, hal. 19-32, 2021,doi.org/10.46574/mted.v2i1.46.
- [30] Marziah, A., Musyidah, Anwar, "Perancangan Akses Control Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrocontroller Arduino Berbasis Via Bluetooth," *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer*, vol. 2, no. 1, hal.1-6, 2018.
- [31] Utama, H. S., J. Setiawan, P. B. Mardjoko, "Sistem Kontrol Pintu Pagar Rumah Berbasis Arduino dengan Koneksi Nirkabel Bluetooth pada Smartphone Android," *Jurnal Tesla*, vol. 21, no. 2, hal.135-144, 2019. DOI: 10.24912/tesla.v21i2.7184.