

**PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN BRANKAS MANUAL BERBASIS  
ARDUINO UNO DAN TELEGRAM**

**PROJEK**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

**Zoggy Adam Pangaribuan**  
**09040581822018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**JULI 2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN BRANKAS MANUAL BERBASIS  
ARDUINO UNO DAN TELEGRAM**

**PROJEK**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

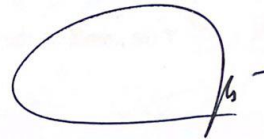
**ZOGGY ADAM PANGARIBUAN**  
09040581822018

**Pembimbing I**



**Sarmayanta Sembiring, M. T.**  
NIP 197827012013101201

**Palembang, 31 Juli 2023**  
**Pembimbing II**



**Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M. T.**  
NIPUS 198405252016011201

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



**Huda Ubaya, M.T.**  
NIP 198106162012121003

## HALAMAN PERSETUJUAN

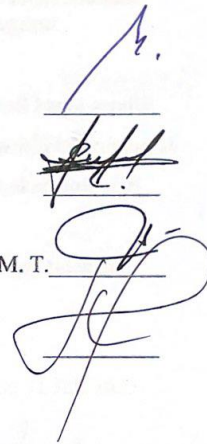
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 28 Juli 2023

Tim penguji :

1. Ketua : Adi Hermansyah, M.T.
2. Pembimbing I : Sarmayanta Sembiring, M. T.
3. Pembimbing II : Kemahyanto Exaudi, S. Kom., M. T.
4. Penguji : Huda Ubaya, M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.  
NIP 198106162012121003

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zoggy Adam Pangaribuan  
NIM : 09040581822018  
Program Studi : Teknik Komputer  
Peminatan : Teknik Komputer Jaringan  
Judul : Prototype Sistem Keamanan Brankas Manual Berbasis Arduino Uno dan Telegram

Hasil iThenticate/Turnitin : 8%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat, apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, 31 Juli 2023



**Zoggy Adam Pangaribuan**  
NIM 09040581822018

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

Tidak Ada Perbandingan Antara Matahari dan Bulan  
Mereka Bersinar Saat Waktunya Tiba.  
*-B.J. Habibie –*

Karena Masa Depan Sungguh Ada dan Harapanmu Tidak Akan Hilang.  
*-Amsal 23:18 –*

Besi Menajamkan Besi, Manusia Menajamkan Sesamanya.  
*-Amsal 27:17-*

### PERSEMBAHAN

*Puji Tuhan, kupersembahkan karya kecil ini untuk...*

*Orang tua tercinta*

*(Ny. Pangaribuan (†) / Br. Simbolon)*

*Saudaraku satu-satunya*

*(Zola Wahyu Andalas Pangaribuan)*

*Sahabat seperjuanganku*

*(Seluruh Teman – Temanku)*

*Almamater perjuangan*

*(Universitas Sriwijaya)*

*Agustus 2023*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penulisan projek akhir ini dengan judul “**PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN BRANKAS MANUAL BERBASIS ARDUINO UNO DAN TELEGRAM**”. Penulisan projek akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan terus mendukung penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini di antaranya :

1. Tuhan Yesus yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran sehingga dapat menyelesaikan laporan projek akhir sebagai seorang mahasiswa.
2. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan dan do'a untuk kelancaran penyelesaian laporan projek akhir ini.
3. Bapak Sarmayanta Sembiring, M. T. Dan Kemahyanto Exaudi, S. Kom., M. T. selaku Dosen Pembimbing I dan II projek akhir, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ahmad Zarkasi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing saya pada masa semester perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Staff di Program Studi Teknik Komputer, khususnya Mba Faula yang telah membantu penyelesaian proses administrasi.
8. Keluarga Besar Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, bagian Akademik, Kemahasiswaan, Tata Usaha, Perlengkapan dan Keuangan.
9. Seluruh Pimpinan yang ada pada lingkungan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.

10. Teruntuk teman-teman satu angkatan, khususnya Teknik Komputer Jaringan 2018. Semoga sukses dan lebih baik lagi kedepannya.
11. Serta semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penyelesaian projek akhir ini Terima kasih kepada semuanya.

Semoga dengan terselesainya projek akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua dalam mempelajari hasil akhir Prototype Sistem Keamanan Brankas Manual Berbasis Arduino Uno Dan Telegram.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan projek akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Semoga laporan projek akhir ini menjadi lebih baik di masa mendatang. Terima Kasih.

Palembang, 31 Juli 2023

**Zoggy Adam Pangaribuan**

# **PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN BRANKAS MANUAL BERBASIS ARDUINO UNO DAN TELEGRAM**

**Oleh:**  
**Zoggy Adam Pangaribuan**  
**09040581822018**

## **Abstrak**

Fokus pada penelitian ini merupakan merancang *prototype* sistem pengaman brankas manual menggunakan *fingerprint*. Seiring dengan meningkatnya tindakan kriminal pada brankas salah satunya adalah pencurian dan pembobolan. Penulis memperoleh ide membangun atau merancang sistem keamanan tambahan dengan *Fingerprint* sebagai input pada brankas yang berperan sebagai akses membuka brankas. Pada penelitian ini sistem keamanan brankas juga menggunakan *Arduino UNO R3* sebagai software pemograman dan *Node MCU ESP8266* sebagai penghubung ke telegram. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk mengakses membuka brankas, hanya sidik jari yang sudah terdaftar dengan diletakkan di atas *fingerprint* yang akan membaca dan mengirim kan pesan sesuai atau tidak sesuai sidik jari yang digunakan, ditandai dengan *Buzzer* tidak berbunyi berarti sidik jari sesuai dan jika berbunyi maka sidik jari tidak sesuai.

Kata kunci: *Fingerprint, Arduino Uno R3, NodeMCU ESP8266, Buzzer.*



***PROTOTYPE OF MANUAL SAFE SYSTEM BASED ON ARDUINO UNO  
AND TELEGRAM***

***By :***  
**Zoggy Adam Pangaribuan**  
**09040581822018**

***Abstract***

*The focus of this research is to design a prototype manual safe security system using fingerprint. Along with the increase in criminal acts on safes, one of which is theft and burglary. The author got the idea to build or design an additional security system with Fingerprint as input to the safe which acts as access to open the safe. In this research, the safe security system also uses Arduino UNO R3 as programming software and NodeMCU ESP8266 as a link to Telegram. Based on the results of the tests that have been carried out, to access the safe, only fingerprints that have been registered by placing them on top of the fingerprints will read and send messages that match or do not match the fingerprints used, marked with a Buzzer that does not ring means that the fingerprints match and if sounds, the fingerprint does not match.*

*Keywords: Fingerprint, Arduino Uno R3, NodeMCU ESP8266, Buzzer.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGEASAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
Abstrak .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	2
1.6 Metodologi Penelitian .....	2
1.7 Sistematis Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Brankas .....	5
2.2 Fingerprint AS608 .....	6
2.3 Mikrokontroler .....	6
2.3.1 NodeMCU ESP8266 .....	8
2.3.2 Arduino UNO R3 .....	9
2.4. LCD ( Liquid Crystal Display ) .....	10
2.5 Magnetic Switch .....	12
2.6 Tilt Sensor SW520D .....	13
2.7. Step Down LM2596.....	14
2.8. Arduino IDE .....	14
2.9. Telegram .....	15

<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>17</b>
3.1 Rekayasa Kebutuhan.....	17
3.1.1. Kebutuhan Hardware .....	17
3.1.2. Kebutuhan Software.....	18
3.2 Perancangan Alat .....	18
3.3 Perancangan Hardware .....	20
3.4. Perancangan Sketsa Alat .....	21
3.5. Perancangan <i>Hardware</i> Fingerprint.....	22
3.5.1. Cara Enroll Sidik jari baru .....	23
3.6 Perancangan Hardware NodeMCU.....	25
3.7. Perancangan <i>Hardware</i> LM2596.....	26
3.8 Perancangan <i>Hardware</i> Tilt Sensor , Buzzer dan Magnetic Switch.....	27
3.9. Perancangan <i>Hardware</i> Keseluruhan.....	28
3.10. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Pendahuluan.....	31
4.2 Hasil Pemasangan Hardware .....	31
4.3 Hasil Pengujian Stepdown LM2596 .....	31
4.4 Hasil Pengujian Pembacaan Fingerprint .....	32
4.5 Hasil Pengujian Tilt Sensor .....	35
4.6 Hasil Pengujian Magnetic Switch dan Buzzer.....	35
4.7 Hasil Pengujian NodeMCU ESP8266.....	35
4.8 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem Keamanan Brankas .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Brankas .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Fingerprint.....	6
<b>Gambar 2.3</b> Mikrokontroler .....	7
<b>Gambar 2.4</b> NodeMCU ESP8266.....	8
<b>Gambar 2.5</b> Arduino UNO R3.....	9
<b>Gambar 2.6</b> LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	11
<b>Gambar 2.7</b> Magnetic Switch .....	12
<b>Gambar 2.8</b> Tilt Sensor.....	13
<b>Gambar 2.9</b> Step Down LM2596.....	14
<b>Gambar 2.10</b> Arduino IDE.....	15
<b>Gambar 2.11</b> Telegram .....	16
<b>Gambar 3.1</b> FlowchartFingerprint.....	19
<b>Gambar 3.2</b> Flowchart Keseluruhan.....	20
<b>Gambar 3.3</b> Blok Diagram Sistem Keamanan Brankas.....	21
<b>Gambar 3.4</b> Perancangan Sketsa Alat.....	21
<b>Gambar 3.5</b> Skema Rangkaian Fingerprint.....	22
<b>Gambar 3.6</b> Enrol sidik jari .....	23
<b>Gambar 3.7</b> Serial monitor enrol .....	24
<b>Gambar 3.8</b> Hasil Enrol Sidik Jari.....	24
<b>Gambar 3.9</b> Skema Rangkaian Node MCU.....	25
<b>Gambar 3.10</b> Skema Rangkaian LM2596.....	26
<b>Gambar 4.1</b> Pengujian Module Step Down LM2596 .....	32
<b>Gambar 4.2</b> Kondisi Pembacaan Sidik Jari Pada Fingerprint.....	33
<b>Gambar 4.3</b> Pengujian Tilt Sensor .....	35
<b>Gambar 4.4</b> Pengujian Magnetic Switch dan Buzzer .....	35
<b>Gambar 4.5</b> Pengujian NodeMCU ESP8266.....	36
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Pengujian Keamanan Brankas .....	37
<b>Gambar 4.7</b> Hasil Pengujian Kemanan Brankas Pada Telegram.....	37

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Arduino UNO.....	10
<b>Tabel 3.1</b> Kebutuhan Hardware.....	17
<b>Tabel 3.2</b> Kebutuhan Software. ....	18
<b>Tabel 3.3</b> Konfigurasi Pin Fingerprint.....	23
<b>Tabel 3.4</b> Konfigurasi Pin NodeMCU.....	25
<b>Tabel 4.1</b> Pengujian Arus Masuk ke Stepdown LM2596.....	32
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pembacaan Sidik Jari .....	33
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Tilt Sensor atau Sensor Kemiringan .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> SKTA .....	42
<b>Lampiran 2</b> Kartu Konsultasi Pembimbing I .....	43
<b>Lampiran 3</b> Kartu Konsultasi Pembimbing II .....	44
<b>Lampiran 4</b> Verifikasi Hasil Suliet/USEPT .....	46
<b>Lampiran 5</b> Surat Rekomendasi Projek Pembimbing I.....	47
<b>Lampiran 6</b> Surat Rekomendasi Projek Pembimbing II.....	49
<b>Lampiran 7</b> Hasil Turnitim Plagiarism.....	50
<b>Lampiran 8</b> Form Revisi Penguji .....	53
<b>Lampiran 9</b> Form Revisi Pembimbing I.....	54
<b>Lampiran 10</b> Form Revisi Pembimbing II .....	55

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Keamanan dan teknologi informasi menjadikan manusia dengan mudah melakukan suatu pekerjaan. Pada saat ini banyak teknologi baru yang bermunculan mulai dari teknologi yang merupakan perkembangan dari teknologi sebelumnya. Pada sebuah sistem keamanan juga perlu dilakukan pengembangan, khususnya pada sistem keamanan terhadap penyimpanan barang dan surat-surat berharga seperti brankas, dilihat dari banyaknya kasus pencurian terhadap barang berharga yang semakin meningkat. Alat ini juga dirancang untuk keamanan yang dilakukan pada brankas, dimana bila brankas dicuri, maka pemilik brankas bisa memonitoring lokasi dari brankas tersebut dengan cara mengirimkan pesan melalui aplikasi telegram.[1]

Penelitian sebelumnya membahas dari permasalahan yang membutuhkan teknologi untuk menyimpan barang-barang berharga terintegrasi sebagai pengendali sensor pengaman yang dapat diinputkan serta dapat mengakses brankas. Selain itu perlu ada sebuah sistem yang dirancang untuk mendeteksi adanya pencurian barang, sehingga dengan mudah dapat melacak dan mengantisipasi tindakan kriminalitas tersebut. Sistem pengoperasian sebelumnya, arduino secara spesifik digunakan untuk perwujudan sebuah prototipe atau pemanfaatan secara langsung pada modul mikrokontroler dari Arduino.[2]

Berdasarkan uraian dari latar belakang maka penulis bermaksud untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengangkat kasus di atas ke dalam Proyek dengan mengambil judul “**Prototype Sistem Keamanan Brankas Manual Berbasis Arduino Uno Dan Telegram**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan sebelumnya, maka adapun perumusan masalah pada perancangan ini secara umum ialah :

1. Bagaimana menggunakan Fingerprint sebagai keamanan brankas?
2. Bagaimana melakukan konsep pengidentifikasian Telegram sebagai akses informasi keamanan brankas?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Proyek ini yaitu :

1. Merancang sistem brankas dengan fingerprint untuk membuka brankas.
2. Memonitoring keamanan brankas menggunakan notifikasi telegram.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan ialah sebagai berikut :

1. Mendapatkan alat yang dapat digunakan sebagai sistem keamanan brankas manual berbasis arduino uno. Meningkatkan pemahaman tentang pemanfaatan Arduino sebagai fungsi keamanan pada brankas manual
2. Menambah pengetahuan tentang kekurangan dan kelebihan penggunaan Arduino yang digunakan untuk sistem keamanan yang dihubungkan dengan messenger telegram.
3. Meningkatkan kemampuan di bidang sistem keamanan brankas dalam memonitoring sesuatu menggunakan Arduino melalui messenger telegram.

### **1.5. Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membatasi masalah yang akan dibahas dalam hal sebagai berikut :

1. Perancangan sistem keamanan brankas dengan telegram sebagai media output yang ada di dalam brankas.
2. Pada sistem keamanan brankas manual menggunakan Fingerprint , semua orang dapat akses keamanan brankas.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Adapun metodologi penulisan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Metode Literatur

Pada tahapan metode literatur penelitian akan melakukan pemahaman tentang pengumpulan informasi dari buku, jurnal dan internet yang berhubungan dengan penulisan proyek yang berjudul “Prototype Sistem Keamanan Brankas Manual Berbasis Arduino Uno Dan Telegram”.



## 2. Metode Observasi

Metode Observasi dalam proses pengerjaan sistem penulisan melakukan pengamatan secara langsung di tempat penelitian mengenai kerja sistem yang akan di rancang dalam pelaksanaan proyek.

## 3. Metode Konsultasi

Metode Konsultasi di lakukan dengan secara tidak langsung dan secara langsung untuk mempresentasikan tahap yang sudah di lakukan, pada saat ada masalah dalam perancangan alat atau laporan yang di paparkan kepada pembimbing langsung.

## 4. Metode Perancangan

Pada tahap perancangan ialah tahap untuk menentukan gambaran yang sesuai dengan proyek, menentukan rincian kebutuhan perangkat lunak ataupun perangkat keras dalam proyek.

## 5. Metode Implementasi dan Pengujian

Ditahap ini ialah yang dilakukan setelah penerapan proses perancangan, maka setelah tahap selanjutnya akan diimplementasikan apa yang di rancang dengan melakukan pengujian dengan hasil yang optimal sesuai pada sistem yang di bangun agar batasan masalah pada saat merancang sistem itu mendapatkan hasil yang maksimal sesuai format metode penelitian.

### **1.7 Sistematis Penulisan**

Laporan tugas akhir ini di tulis dalam banyak bagian dan dibagi menjadi beberapa bagian dalam subbagian. Laporan dirumuskan secara sistematis sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan mengartikan perihal Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah dan Metode Perancangan dari teori

sistem sistem keamanan brankas manual berbasis arduino uno dan telegram.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan perihal sesuatu yang akan digunakan untuk dasar penulisan pada proyek penelitian yaitu tentang sistem keamanan brankas manual.

## **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi penjelasan sistematis kerja atau perancangan prototype alat dan bahan yang akan dipakai sebagai sistem keamanan brankas manual menggunakan Fingerprint.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil akhir analisa suatu sistem dari perangkat yang telah dirancang sebelumnya, berupa hasil pengujian sistem keamanan brankas.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan tentang pengujian yang telah dilakukan dan serta berisikan saran – saran untuk dipergunakan pada perancangan selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Bangun, M. Door, and L. Brankas, "Universitas Sriwijaya November 2020," no. November, 2020.
- [2] M. F. Husni and E. Elfizon, "Rancang Bangun Pengaman Brankas Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification), Pin Dan Gps Berbasis Arduino Mega Dan ...," *Ranah Res. J. ...*, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/view/446%0Ahttps://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/download/446/401>.
- [3] D. R. L, T. W. Purboyo, and R. E. Saputra, "Perancangan Sistem Keamanan Aplikasi Pada Lemari Brankas Dengan Menggunakan Modul Node Mcu Yang Terkoneksi Dengan Esp8266 ( Design of Application Security System on Safe Clothers Using Mcu Node Module Connected To Esp8266 )," vol. 8, no. 6, pp. 12110–12117, 2021.
- [4] M. Ilham Ali, S. Adi Wibowo, and A. Panji Sasmito, "Keamanan Brankas Menggunakan E-Ktp Dan Notifikasi Via Telegram Berbasis Iot (Internet of Things)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 5, no. 2, pp. 589–596, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3793.
- [5] R. Article, "Fingerprint : A Unique and Reliable Method for Identification," 2017.
- [6] M. R. Rustan, "Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID Berbasis Website," *Repos. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar*, p. 86, 2019.
- [7] A. Al Dahoud and M. Fezari, "NodeMCU V3 For Fast IoT Application Development," no. October, 2018.
- [8] N. Hidayati *et al.*, "Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)."
- [9] P. R. Manual, "Arduino ® UNO R3 Target areas : Arduino ® UNO R3 Features," pp. 1–13, 2023.
- [10] D. Sheet, "3 . 0 A , Step-Down Switching Regulator 150 kHz Fixed Frequency Internal Oscillator," 2022.

[11] P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Palembang, "RANCANG BANGUN STEP DOWN DC TO DC CONVERTER MONOLITHIC IC LM 2596," 2019.

[12] A. P. Kunchahyo, "" Rancang Bangun Smart Lock Pada Kotak Amal Dengan Pemanfaatan Aplikasi Telegram dan GPS Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 "," *Univ. Islam Negeri Bandung*, vol. 48, no. 23, pp. 1–8, 2020.