

**PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MENGGUNAKAN
FINGERPRINT BERBASIS TELEGRAM DAN ARDUINO UNO**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

Ahmad Arbain

09040581822022

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

AGUSTUS 2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MENGGUNAKAN
FINGERPRINT BERBASIS TELEGRAM DAN ARDUINO UNO**

PROJEK

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

Oleh :

AHMAD ARBAIN **09040581822022**

Pembimbing I



Deris Stiawan, M.T., Ph.D.
NIP 197806172006041002

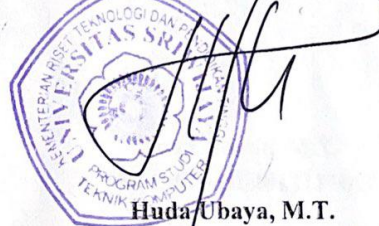
Palembang, 31 Juli 2023
Pembimbing II



Aditya Putra P P, S.Kom., M.T.
NIPUS 198810202016011201

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.
NIP 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

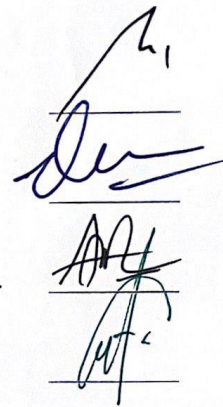
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 28 Juli 2023

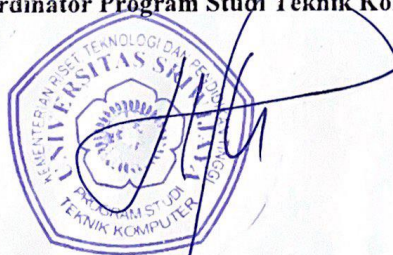
Tim penguji :

1. Ketua : Adi Hermansyah, M.T
2. Pembimbing I : Deris Stiawan, M.T., Ph.D.
3. Pembimbing II : Aditya Putra P P, S.Kom., M.T.
4. Penguji : Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Arbain
NIM : 09040581822022
Program Studi : Teknik Komputer
Peminatan : Teknik Komputer Jaringan
Judul : Prototype Sistem Keamanan Kotak Amal
Menggunakan Fingerprint Berbasis Telegram Dan
Arduino Uno

Hasil iThenticate/Turnitin : 16%

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



Ahmad Arbain
NIM 09040581822022

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dikerjakan,

Hanya tidak ada sesuatu yang mudah

-Napoleon Bonaparte-

Hanya pendidikan yang bisa menyelamatkan masa depan,

tanpa pendidikan indonesia tak mungkin bertahan

-Najwa Sihab-

PERSEMBAHAN

*Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas Allah Subhanahu wa Ta'ala,
kupersembahkan karya kecil ini untuk...*

Kedua orang tua tercinta

(Bapak Jamaluddin dan Ibu Insani)

Kelima saudaraku tercinta

(Jamin Saputra, Adi Panuahan, Siska, Septian Heryati

dan Muhammad Yafis)

Sahabat seperjuanganku

(Dandy Abizar Pamungkas, M. Khafis Trida S dan M. Kurnia Fahari)

Almamater perjuangan

(Universitas Sriwijaya)

Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penulisan projek akhir ini dengan judul **“PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS TELEGRAM DAN ARDUINO UNO”**. 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. Allah SWT yang telah memberikan hamba kesehatan, kemudahan, dan kelancaran sehingga hamba dapat menyelesaikan laporan projek akhir sebagai seorang mahasiswa.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan dan do'a untuk kelancaran penyelesaian laporan projek akhir ini.
3. Bapak Deris Setiawan, M.T., Ph.D. dan Bapak Aditya Putra P P, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan II projek akhir, yang telah memberikan bimbingan, arahan baik dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir.
4. Bapak Huda Ubaya, M.T. Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Muhammad Ali Buchari, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing saya pada masa smester 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 Kotak Amal Menggunakan Fingerprint Berbasis Telegram Dan Arduino Uno.

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, 11 Agustus 2023

Ahmad Arbain

PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS TELEGRAM DAN ARDUINO UNO

Oleh :

Ahmad Arbain

09040581822022

Abstrak

Fokus pada penelitian ini merupakan merancang *prototype* sistem pengaman kotak amal menggunakan *fingerprint* . Seiring dengan meningkatnya tindakan kriminal pada kotak amal salah satunya adalah pencurian dan pembobolan. Penulis memperoleh ide membangun atau merancang sistem keamanan tambahan dengan *Fingerprint* sebagai input pada kotak amal yang berperan sebagai akses membuka kotak amal. Pada penelitian ini sistem keamanan kotak amal 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 kotak amal, hanya sidikjari 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 CHARITY BOX USING TELEGRAM AND ARDUINO
UNO BASED FINGERPRINT***

By :

Ahmad Arbain

09040581822022

Abstract

The focus of this research is to design a prototype of a charity box security system using fingerprints. Along with the increase in criminal acts in charity boxes, one of which is theft and burglary. The author's idea is to build or design an additional security system with a Fingerprint as input to a charity box that acts as access to open a charity box. 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 charity box, 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 sound, meaning that the fingerprints match and if it rings then the fingerprint does not match.

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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN 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
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kotak Amal	5
2.2. Fingerprint AS608.....	5
2.3. Mikrokontroler	6
2.3.1. NodeMCU ESP8266.....	7
2.3.2. Arduino UNO R3.....	8
2.4. Buzzer.....	10
2.5. LCD (Liquid Crystal Display).....	10
2.6. Magnetic Switch.....	11

2.7. Tilt Sensor	12
2.8. Step Down LM2596	13
2.9. Arduino IDE	13
2.10. Telegram.....	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM	15
3.1. Rekayasa Kebutuhan	15
3.1.1. Kebutuhan Hardware	15
3.1.2. Kebutuhan Software.....	16
3.2. Perancangan Alat.....	16
3.3. Perancangan Hardware.....	18
3.4. Perancangan Hardware Fingerprint.....	18
3.4.1. Perancangan Hardware NodeMCU.....	19
3.4.2. Perancangan Hardware LM2596	20
3.4.3. Perancangan Hardware Tilt Sensor , Buzzer dan Magnetic Switch	21
3.4.4. Perancangan Hardware Keseluruhan	22
3.5. Perancangan Perangkat Lunak (Software)	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Pendahuluan	25
4.2. Hasil Pengujian Pembacaan Fingerprint	25
4.3. Pengujian Pembacaan Kondisi Tertentu Fingerprint.....	26
4.3.1. Pengujian Fingerprint dilapisi tisu	27
4.3.2. Pengujian Fingerprint Basah.....	27
4.4. Hasil Pengujian Stepdown LM2596	28
4.5. Hasil Pengujian Tilt Sensor, Magnetic Switch dan Buzzer.....	29
4.6. Hasil Pengujian NodeMCU ESP8266.....	31
4.7. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem Keamanan Kotak amal.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Kotak Amal.....	5
Gambar 2. 2 Fingerprint	6
Gambar 2. 3 Mikrokontroler.....	7
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP8266.....	8
Gambar 2. 5 Arduino UNO R3.....	8
Gambar 2. 6 Buzzer	10
Gambar 2. 7 LCD (Liquid Crystal Display	11
Gambar 2. 8 Magnetic Switch	12
Gambar 2. 9 Tilt Sensor.....	12
Gambar 2. 10 Step Down LM2596	13
Gambar 2. 11 Arduino IDE	14
Gambar 2. 12 Telegram.....	14
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Keamanan Kotak Amal	17
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem Keamanan Kotak Amal	18
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian Fingerprint	18
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Node MCU.....	20
Gambar 3. 5 Skema Rangkaian LM2596	21
Gambar 3. 6 Skema Rangkaian Tilt Sensor, buzzer magnetic switch.....	22
Gambar 3. 7 Skema Rangkaian Keseluruhan Perangkat Keras.....	23
Gambar 3. 8 Flowchart Perancangan Software	24
Gambar 4. 1 kondisi Pembacaan Sidik Jari	25
Gambar 4. 2 Kondisi Sidik Jari Tertentu.....	26
Gambar 4. 3 Pengujian Modul Step Down LM2569.....	29
Gambar 4. 4 Pengujian Tilt Sensor.....	30
Gambar 4. 5 Pengujian Magnetic Switch dan Buzzer	31
Gambar 4. 6 Pengujian NodeMCU ESP8266.....	31
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Keamanan Kotak Amal	33
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian keamanan Kotak Amal Pada Telegram.....	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino UNO	9
Tabel 3. 1 Kebutuhan Hardware.....	15
Tabel 3.2 Kebutuhan Software.....	16
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Fingerprint.....	19
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin NodeMCU.....	20
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin LM2596.....	21
Tabel 3.6 Konfigurasi Pin Tilt Sensor, Buzzer dan Magnetic Switch.....	22
Tabel 4. 1 Hasil Pembacaan Sidik Jari	26
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Fingerprint Pada Kondisi Sidik Jari di Lapsi Tisu....	27
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Fingerprint Pada Kondis Sidik Jari Basah	28
Tabel 4.4 Pengujian Arus Masuk ke Stepdown LM2596.....	29
Tabel 4.5 Pengujian Tilt Sensor atau Sensor Kemiringan.....	30
Tabel 4.6 Pengujian NodeMCU ESP8266	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
SKTA	A-1
Kartu konsultasi Pembimbing I	B-1
Kartu Konsultasi Pembimbing II	B-2
Verifikasi Hasil Siluet	C-1
Surat Rekomendasi Projek Pembimbing I	D-1
Surat Rekomendasi Projek Pembimbing II	D-2
Trunitin Plagiarism	E-1
Form Revisi Penguji	F-1
Form Revisi Pembimbing I	F-2
Form Revisi Pembimbing II	F-3
Sketch Pada Arduino Uno	G-1
Sketch Pada NodeMCU ESP8266	G-2

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 uang pada kotak amal, dilihat dari banyaknya kasus pencurian terhadap kotak amal yang semakin meningkat. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang dapat memberikan keamanan bertingkat pada kotak amal sehingga tidak mudah dicuri dan membuat kotak amal lebih aman. Alat ini juga dirancang untuk mendeteksi kriminal yang dilakukan pada kotak amal, dimana bila kotak amal dicuri, maka penjaga masjid bisa memonitoring lokasi dari kotak amal tersebut dengan cara mengirimkan pesan melalui aplikasi telegram [1].

Penelitian sebelumnya membahas, berangkat dari permasalahan tersebut dibutuhkan teknologi untuk menyimpan uang sedekah pada kotak amal terintegrasi sebagai pengendali sensor pengaman yang dapat diinputkan serta dapat mengakses kotak amal. Selain itu perlu ada sebuah sistem yang dirancang untuk mendeteksi adanya pencurian barang, sehingga dengan mudah dapat melacak dan mengantisipasi tindakan kriminalitas tersebut. Ketersediaan smartphone yang terjangkau, pengontrol mikro, dan perangkat keras berbasis open source dengan peningkatan penggunaan layanan cloud, telah menjadi bentuk pengembangan sistem keamanan rumah pintar berbiaya rendah dengan sistem berbasis aplikasi Telegram. Sistem pengoperasian sebelumnya, arduino secara spesifik digunakan untuk perwujudan sebuah prototipe atau pemanfaatan secara langsung pada modul mikrokontroler dari Arduino.

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 Kotak Amal Menggunakan Fingerprint Berbasis Telegram dan Arduino Uno”.

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 kotak amal?
2. Bagaimana melakukan konsep pengidentifikasian Telegram sebagai akses informasi keamanan kotak amal?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan Projek ini yaitu :

1. Menguji persentase keberhasilan identifikasi sidik jari dengan kondisi tertentu.
2. Menerapkan sistem alat kotak amal untuk memonitoring menggunakan messenger telegram

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan ialah sebagai berikut :

1. Mendapatkan alat yang dapat digunakan sebagai sistem keamanan kotak amal berbasis arduino uno. Meningkatkan pemahaman tentang pemanfaatan Arduino sebagai fungsi keamanan pada kotak amal.
2. Menambah pengetahuan tentang kekurangan dan kelebihan penggunaan Arduino yang digunakan untuk membuat system keamanan yang dihubungkan dengan messenger telegram.
3. Meningkatkan kemampuan di bidang sistem keamanan teknologi informasi 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 kotak amal dengan telegram sebagai media output yang ada di dalam kotak amal.

2. Pada sistem keamanan kotak amal menggunakan Fingerprint , semua orang dapat akses keamanan kotak amal.

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 projek yang berjudul “Prototype Sistem Keamanan Kotak Amal Menggunakan Fingerprint Berbasis Telegram dan Arduino Uno”.

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 projek.

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 projek, menentukan rincian kebutuhan perangkat lunak ataupun perangkat keras dalam projek.

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 kotak amal 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 kotak amal.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan sistematis kerja atau perancangan prototype alat dan bahan yang akan dipakai sebagai sistem keamanan kotak amal 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 kemananan kotak amal.

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] febri riyadi M.Abdul Baaqi, dito, “SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL ANTI MALING BERBASIS ARDUINO,” *Carbohydr. Polym.*, vol. 6, no. 1, pp. 5–10, 2019.
- [2] N. I. Qalbi *et al.*, “Rancang Bangun Kotak Amal Cerdas Sebagai Solusi Ketidak efisienan Pendistribusi Kotak Amal di Masjid,” *Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 25–32, 2020, [Online].
- [3] V. Reza *et al.*, “Perancangan Sistem Pengaman Pintu Rumah menggunakan Sidik Jari berbasis Arduino,” *Bussiness Law binus*, vol. 7, no. 2, pp. 33–48, 2020,
- [4] S. J. Sokop, D. J. Mamahit, M. Eng, S. R. U. A. Sompie,) Mahasiswa, and) Pembimbing, “Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 3, p. 14, 2016.
- [5] A. Deris, “Sistem Informasi Darurat Pada Mini Market Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Berbasis Internet of Things,” *Komputasi J. Ilm. Ilmu Komput. dan Mat.*, vol. 16, no. 2, pp. 283–288, 2019, doi: 10.33751/komputasi.v16i2.1622.
- [6] R. Chen, W. Zhai, and Y. Qi, “Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction,” *Mocaxue Xuebao/Tribology*, vol. 16, no. 3, pp. 235–238, 1996.
- [7] N. S. L. Givy Devira Ramady¹, Herawati Yusuf², Rahmad Hidayat³, Andrew Ghea Mahardika⁴, “Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [8] D. Wilson, “Liquid Crystal Display (LCD) Inspection System,” no. Lcd, pp. 38–39, 2017, [Online].

- [9] I. A. Annaba, “Keamanan Pintu Rumah Dengan RFID dan Magnetic Switch Berbasis Internet Of Things,” *Sci. Student J. Information, Technol. Sci.*, vol. II, no. Lcd, pp. 57–61, 2021, [Online].
- [10] A. Sugih, M. Huda, T. A. Zuraiyah, and F. L. Hakim, “Prototype Alat Pengukur Jarak Dan Sudut Kemiringan Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Accelerometer Berbasis Arduino Nano,” *Bina Insa. Ict J.*, vol. 6, no. 2, pp. 185–194, 2019.
- [11] A. Setiawan, D. Suryadi, and E. D. Marindani, “Catu Daya Digital Menggunakan LM2596 Berbasis Arduino Uno R3,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, p. 6, 2019, [Online].
- [12] S. S. Mukrimaa *et al.*, “Modul Belajar Arduino Uno,” *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. August, p. 128, 2019.
- [13] A. Fitriansyah, Fifit, “Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online,” *J. Hum. Bina Sarana Inform.*, vol. 20, no. Cakrawala-Jurnal Humaniora, p. 113, 2020, [Online].