

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU
BRANKAS MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN
KEYPAD BERBASIS ARDUINO**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Gerald Mogo Kadena

NIM. 1815344054

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU
BRANKAS MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN
KEYPAD BERBASIS ARDUINO**

Oleh :

Geraldly Mogo Kadena

NIM. 1815344054

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

Dosen Pembimbing 2:



I Gede Suputra Widharma, ST., MT.
NIP. 197212271999031004

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU
BRANKAS MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN
KEYPAD BERBASIS ARDUINO

Oleh :

Geraldly Mogo Kadena
NIM. 1815344054


Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 01 September 2023,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di


Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 2023


Disetujui Oleh :

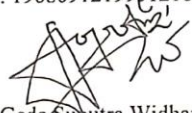
Tim Penguji :


1. Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT
NIP. 197405172000122001


2. Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.TI., MT.
NIP. 19911062020122005

Dosen Pembimbing :


1. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001


2. I Gede Suputra Widharma, ST., MT.
NIP. 197212271999031004

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU BRANKAS MENGUNAKAN FINGERPRINT DAN KEYPAD BERBASIS ARDUINO

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 14 September 2023

Yang menyatakan



Gerald Mogo Kadena

NIM. 1815344054

ABSTRAK

Pengamanan brankas menggunakan sistem penguncian, mekanik konvensional mudah dibobol dengan cara konvensional merupakan ilham untuk menciptakan sistem otomatisasi pengaman brankas yang lebih teruji keandalannya. Perancangan otomatisasi pengaman brankas dengan menggunakan kode password dan sidik jari berbasis mikrokontroler. Penguncian brankas yang diakses dengan masukan kode password dan sidik jari dengan mikrokontroler Arduino Wemos D1 sebagai pusat pengendali dan pengolah data. keypad sebagai media pemasuk password, LCD sebagai media penampil formasi, solenoid sebagai pembuka pintu brankas, dan power supply 12V, kesemuanya merupakan komponen pendukung rangkaian sistem. Alat ini dapat dibuka, apabila masukkan kode password dan sidik jari dengan benar Pada alat ini, Sistem bekerja setelah mendapat tegangan 12 volt. Sirkuit terhubung ke catu daya. Ketika sistem keamanan ini diaktifkan, layar pengaktifan akan muncul yang menyertakan frasa pengaktifan LCD. Sensor keamanan yang akan diaktifkan pertama kali adalah Fingerprint, Keypad, kemudian solenoid bekerja dengan perintah Relay, kemudian pintu brankas terbuka secara otomatis tanpa ada langkah yang ditentukan, kemudian buzzer akan langsung berbunyi dan LED akan menyala hijau, memberitahukan kepada pemilik. Sistem ini menggunakan aplikasi Blynk untuk mengecek siapa saja orang yang telah masuk sehingga meminimalisir tindak kejahatan yang dilakukan orang tidak dikenal. Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sebuah sistem pengaman ganda menggunakan *fingerprint* dan *keypad* pada pintu brankas yang secara keseluruhan sudah berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: Pengaman brankas, keypad, LCD, sensor fingerprint, Arduino wemos D1

ABSTRACT

Safe security uses a locking system, conventional mechanics are easy to break into using conventional methods, which is an inspiration to create a safe security automation system that has more proven reliability. Safe security automation design using microcontroller-based password codes and fingerprints. Safe locking is accessed by entering a password code and fingerprint with the Arduino Wemos D1 microcontroller as the data processing and control center. keypad as a medium for entering passwords, LCD as a medium for displaying formations, solenoid as a safe door opener, and 12V power supply, all of which are supporting components for the system circuit. This device can be opened if you enter the password code and fingerprint correctly. In this device, the system works after receiving a 12 volt voltage. The circuit is connected to the power supply. When this security system is activated, a startup screen will appear that includes an LCD wake-up phrase. The security sensors that will be activated first are Fingerprint, Keypad, then the solenoid works with a Relay command, then the safe door opens automatically without any specified steps, then the buzzer will immediately sound and the LED will light green, notifying the owner. This system uses the Blynk application to check who has entered, thereby minimizing crimes committed by unknown people. This research has succeeded in designing and building a double security system using fingerprint and keypad on the safe door which overall functions well.

Keywords: Safe, keypad, LCD, fingerprint sensor, Arduino wemos D1

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Pemurah dan Maha Penyayang, dengan limpah karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Brankas Menggunakan Fingerprint dan Keypad Berbasis Arduino.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
4. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak IB. Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D. selaku Ketua Program Studi D IV Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
6. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini..
7. Bapak I Gede Suputra Widharma, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan dukungan selama penyusunan skripsi ini..

8. Segenap dosen dan seluruh staf Jurusan Teknik Elektro yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Sahabat dan teman - teman saya Yogi Koyoh, Yoyakim Oly, Adnan Yudha, Harmen Sorongan, Joshua Christo, Rizka Fergianti, Zefanya Agatha yang telah memberikan dukungan moral dan semangat.
10. Rekan seperjuangan D IV Teknik Otomasi Angkatan 2018, yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada saya.
11. Kepada Berliana Putri Alexander yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada CV. Pratama Cipta Waterproofing, yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada saya.
13. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

Skripsi ini saya persembahkan kepada Orang tua. Saya menyadari bahwa tidak ada sesuatu yang sempurna sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Pada kesempatan terakhir penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Persetujuan Ujian Skripsi.....	ii
Halaman Pengesahan Skripsi.....	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Skripsi.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Brankas.....	5
2.2.2 Mikrokontroler.....	5
2.2.3 Arduino Uno (Wemos D1 R3).....	8
2.2.4 Sensor.....	9
2.2.5 Sensor Fingerprint.....	10
2.2.6 Liquid Crystal Display (LCD).....	12

2.2.7 Material Liquid Crystal Display (LCD).....	12
2.2.8 Pengendali / Kontroler LCD.....	12
2.2.9 Pin pada LCD.....	15
2.2.10 Prinsip Menggunakan LCD.....	15
2.2.11 Keypad Membran 4x4.....	16
2.2.12 Relay Single Channel.....	18
2.2.13 Selenoid Door Lock.....	19
2.2.14 Catu Daya (Power Supply).....	19
2.2.15 Buzzer.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Rancangan Sistem.....	22
3.1.1 Diagram Block Sistem.....	22
3.1.2 Perancangan Rangkaian.....	23
3.1.3 Prinsip Kerja Alat.....	26
3.1.4 Flowchart Sistem.....	27
3.2 Implementasi Sistem.....	28
3.2.1 Tahap Persiapan.....	28
3.2.2 Tahap Pembuatan Sistem.....	29
3.2.3 Tahap Pengukuran dan Analisis Sistem.....	29
3.2.4 Desain Perangkat Keras (Hardware).....	30
3.2.5 Desain Perangkat Lunak (Software).....	31
3.3 Pengolahan Data Dan Analisis.....	32
3.3.1 Tahap Persiapan.....	32
3.3.2 Tahap Pembuatan Sistem.....	33
3.3.3 Tahap Pengukuran dan Analisis Sistem.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Pengujian Hasil Penelitian.....	36

4.1.1 Pengujian Keypad Matrix 4x4.....	36
4.1.2 Pengujian Fingerprint.....	38
4.1.3 Pengujian LCD 16x2.....	40
4.1.4 Pengujian Kombinasi Data Fingerprint dan Keypad.....	41
4.2 Analisa Hasil Pengujian.....	42
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1: Brankas	5
Gambar 2.2: Arduino (Wemos D1 R3).....	9
Gambar 2.3: Sensor Fingerprint.....	9
Gambar 2.4: LCD I2C 16x2	11
Gambar 2.5: Keypad Membran 4x4	12
Gambar 2.6: Relay Single Channel.....	18
Gambar 2.7: Solenoid Door Lock	19
Gambar 2.8: Power Supply	20
Gambar 2.9: Buzzer	21
Gambar 3.1: Diagram Block Sistem	23
Gambar 3.2: Rangkaian Arduino Wemos D1	23
Gambar 3.3: Rangkaian Fingerprint	24
Gambar 3.4: Rangkaian Keypad	24
Gambar 3.5: Rangkaian LCD	25
Gambar 3.6: Rangkaian Relay	25
Gambar 3.7: Rangkaian Solenoid Door Lock	25
Gambar 3.8: Rangkaian Power Supply	26
Gambar 3.9: Flowchart Sistem	27
Gambar 3.10: Rangkaian Skematik Sistem	30
Gambar 3.11: Arduino IDE	31
Gambar 3.12: Blynk.....	32
Gambar 3.13: Pengujian Sensor Fingerprint.....	33
Gambar 3.14: Pengujian Keypad	34
Gambar 3.15: Pengujian LCD	35
Gambar 4.1: Tampilan Program Keypad Pada Arduino.....	36

Gambar 4.2: Hasil Tampilan Program Keypad	38
Gambar 4.3: Tampilan Program Sensor Fingerprint Pada Arduino	38
Gambar 4.4: Hasil Tampilan Program Sidik Jari.....	39
Gambar 4.5: Tampilan Program LCD Pada Arduino	40
Gambar 4.6: Hasil Tampilan Program LCD.....	41
Gambar 4.7: Hasil Tampilan Jika Sidik Jari dan Keypad Benar	42
Gambar 4.8: Hasil Tampilan pada Blynk	43
Gambar 4.9: Hasil Tampilan Jika Sidik Jari dan Keypad Salah.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1: Spesifikasi Arduino Uno (Wemos D1 R3).....	9
Tabel 2.2: Konfigurasi Pin LCD.....	14
Tabel 2.3: Fungsi Pin LCD	15
Tabel 2.4: Kombinasi Keypad	17
Tabel 3.1: Pengujian Sensor FingerPrint	32
Tabel 3.2: Pengujian Tekan Keypad.....	33
Tabel 3.3: Pengujian Keypad	34
Tabel 4.1: Hasil Pencocokan Pengujian keypad / Password	37
Tabel 4.2: Hasil Pencocokan Pengujian Sidik Jari	39
Tabel 4.3: Hasil Kombinasi data Fingerprint dan keypad	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Coding Pendaftaran Fingerprint.....	47
Lampiran 2 Coding Program Keseluruhan	53
Lampiran 3 Gambar Alat Keseluruhan	62
Lampiran 4 Rangkaian Alat Keseluruhan.....	63
Lampiran 5 Proses Pengujian Rangkaian Alat Keseluruhan	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Segala upaya dilakukan demi mempermudah pekerjaan manusia dari waktu ke waktu yang membutuhkan mobilitas tinggi dalam melakukan pekerjaan serta otomatisasi sehingga manusia mendapat kemudahan dari teknologi tersebut. Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi di era industri modern sekarang ini, keamanan merupakan sebuah topik yang didalamnya sangat luas tetapi dalam hal ini kajian tentang keamanan hanya dalam lingkup keamanan rumah saja. Sebuah sistem keamanan rumah (*home security system*) dapat diartikan sebagai suatu himpunan atau kumpulan dari komponen, unsur atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain serta terpadu yang menghasilkan aman dan nyaman untuk semua penghuni yang ada di rumah tersebut. Semua sistem keamanan yang beredar dipasaran memiliki tujuan atau fungsi yang sama yaitu menciptakan kondisi yang aman serta nyaman bagi pengguna. Dalam memilih sistem keamanan yang harus diperhatikan adalah ketepatan kita dalam memilih suatu sistem keamanan yang sesuai dengan kondisi serta dapat diterapkan dilingkungan pengguna. Pada masa globalisasi saat ini sistem harus dapat dimonitor dari jarak jauh merupakan suatu keharusan agar dapat memudahkan pengguna [1].

Sistem keamanan rumah salah satunya ada pada keamanan pada pintu kamar. Pada saat ini kunci yang beredar dipasaran memiliki tingkat keamanan yang rendah atau bisa dikatakan tidak aman lagi [2]. Hanya dalam hitungan menit saja seseorang dapat membuka pintu konvensional atau umum yang beredar dipasaran secara mudah menggunakan dua buah kawat saja [3]. Selain itu kunci yang umum beredar masih menggunakan anak kunci yang mengakibatkan sistem pengamanan ini menjadi kurang aman karena anak kunci mudah hilang dan juga dapat diduplikat oleh orang dalam yang membuat tindak kejahatan orang dalam tidak bisa diidentifikasi secara mudah [4]. Disinilah merupakan awal permasalahan yaitu sistem keamanan kunci yang lemah, tidak praktis dan juga tidak ada sistem untuk dapat melihat siapa saja seseorang yang telah masuk atau keluar ruangan didalam rumah. Perkembangan teknologi informasi dan elektronika yang sangat pesat menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan dan relevan untuk masa kini salah satunya otentikasi biometrik dengan pengenalan sidik jari.

Oleh karena itu, lahirlah ide untuk merancang sistem keamanan yang lebih aman " Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Brankas Menggunakan Fingerprint dan Keypad Berbasis Arduino."

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk merancang sistem keamanan yang aman menggunakan sidik jari dan *keypad* berbasis Arduino Uno. Dimana dalam perancangan ini permasalahannya dinyatakan:

1. Bagaimanakah rancang bangun sistem pengaman brankas menggunakan *Keypad* dan sidik jari?
2. Bagaimanakah prinsip kerja dari sistem pengaman brankas menggunakan *Keypad* dan sidik jari?
3. Bagaimanakah prinsip kerja sidik jari dalam sistem pengaman brankas?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno (Wemos D1).
2. Alat ini hanya membuka kunci pada brankas.
3. Sensor Fingerprint hanya digunakan sebagai inputan dalam membaca sidik jari.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Dapat menganalisa rancang bangun dari sistem pengaman brankas menggunakan *Keypad* dan sidik jari.
2. Dapat menganalisa prinsip kerja dari sistem pengaman brankas menggunakan *Keypad* dan sidik jari.
3. Dapat menganalisa prinsip kerja sidik jari dalam sistem pengaman brankas.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Membuat kunci elektronik yang mudah digunakan.
2. Lebih efisien dalam membuka kunci brankas karena pengguna tinggal menempelkan sidik jari pada Fingerprint.

3. Mempermudah ketika hendak membuka kunci brankas dari dalam karena terdapat sensor sentuh.
4. Mahasiswa dapat mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu yang sudah didapat dalam perkuliahan.
5. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Memfasilitasi pelaporan dan sistematisasi kinerja alat " Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Brankas Menggunakan Fingerprint dan Keypad Berbasis Arduino ", dalam hal ini penulis membaginya menjadi beberapa bab dan memberikan gambaran singkat isi setiap babnya sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini memuat pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, manfaat peneletian.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini memuat landasan teori yang membahas tentang teori-teori yang mendukung dalam penyelesaian masalah.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang sistem perancangan alat yaitu diagram blok rangkaian, sistematik, dan cara kerja dari rangkaian.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil analisa dari rangkaian dan sistem kerja alat, penjelasan mengenai rangkaian-rangkaian yang digunakan.

BAB 5 : PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari pengujian dan saran masukan untuk mengembangkan dan melengkapi sistem yang sudah dibangun untuk masa yang mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sebuah sistem pengamanan ganda menggunakan *fingerprint* dan *keypad* pada pintu brankas yang secara keseluruhan sudah berfungsi dengan baik. Sistem keamanan yang menggunakan sidik jari dan dioperasikan oleh Arduino Uno sebagai pusat kendali rangkaian. Rangkaian dapat berfungsi dengan baik untuk membuka pintu brankas dan memonitoring seseorang saat membuka dan menutup pintu brankas yang *controll* melalui aplikasi *blynk*.

1. Perancangan sistem keamanan brankas ini terdiri dari keyboard untuk memasukkan password. Sensor sidik jari sebagai input sidik jari untuk membuka keamanan yang merupakan keamanan utama. Arduino Uno sebagai pengontrol, penerima dan pengolah data. Brankas ini menggunakan kunci pintu solenoid sebagai pembuka pintu otomatis dan LCD sebagai layarnya.
2. Prinsip kerjanya adalah dapat menggunakan sidik jari dan keyboard untuk membuka brankas dengan aman. Memasukkan sidik jari dan kata sandi yang benar akan membuka brankas menggunakan sensor sidik jari yang dimasukkan menggunakan sidik jari manusia.
3. Pemindai sidik jari bekerja dengan cara “menangkap” sidik jari seseorang lalu menyimpan pola yang menjadi ciri khasnya. Identifikasi dilakukan dengan menggabungkan data yang disimpan. Jika diatur sama, akses akan terbuka secara otomatis.

5.2 Saran

Penggunaan sensor sidik jari masih memiliki kelemahan seperti sensor yang terlalu sensitif terhadap sidik jari, namun biasanya permukaan jari basah dan permukaan sensor kotor sehingga kurang maksimal. Untuk mencegah hal ini, tindakan seperti menjaga jari tetap kering dan membersihkan permukaan sidik jari harus dilakukan saat menggunakan.

Daftar Pustaka

- [1] A. F. S. Rahman, M. W. Kasrani, and A. W. P. Cristhobe, "Penggunaan Bluetooth & Gsm Modul Untuk Sistem Pengontrolan Smart Home," *Pros. Semin. Nas. Din. Inform.* 2018, vol. 2, no. 1, 2018.
- [2] S. Lumban Tobing, "Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) Dan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler Atmega8," *Tek. Elektro Univ Tanjungpura Pontianak*, vol. 1, no. Rancang Bangun Pengaman Pintu, p. 2, 2015, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [3] J. D. Purbani, "Pembuatan Mesin Identifikasi Sidik Jari Sebagai Kunci Pengaman Pintu," p. 48, 2010.
- [4] Ade Septryanti and Fitriyanti, "Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan," *Ranc. Bangun Apl. Kunci Pintu Otomatis Berbas. Mikrokontrol Arduino Menggunakan Smartphone Android*, vol. 2, no. 2, pp. 59–63, 2017, [Online]. Available: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Wdcs4FzN0ZcJ:scholar.google.com/+pintu+otomatis+menggunakan+arduino&hl=en&as_sdt=0,5.
- [5] A Riantiarto, D Suryadi - *Jurnal Teknik Elektro Universitas ... - jurnal.untan.ac.id* Sistem monitoring arus dan kontrol beban listrik rumah tangga berbasis Arduino Uno dan Web berfungsi untuk memantau keadaan arus, tegangan, dan daya serta dapat mengontrol
- [6] A. Siswanto, A. Yulianti, and L. Costaner, "Arsitektur Sistem Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Teknologi Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino," *Arsit. Sist. Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Teknol Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino Apri*, no. November, pp. 3–7, 2017.
- [7] I Nyoman Sukarma, I Gede Suputra Widharma, Ade Surya Wiguna, 2016, https://www.researchgate.net/publication/346511868_Design_of_Safe-Deposit_Box_Security_System_Using_Both_Password_and_Finger_Print_Combination_with_Microcontroller_ATMEGA328_Based, Januari, 2016.
- [8] P. Gambiro, A. Triwiyatno, and B. Setiyono, "Perancangan Sistem Keamanan HakAkses Pintu AKPOL Semarang dengan RFID, 2014."
- [9] R. H. Hardyanto and W. I. Hamzah, "Rancang Bangun Aplikasi Smart Room di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta," *Semin. Nas. Din. Inform.* 2020 Univ. PGRI Yogyakarta, pp. 213–217, 2020.
- [10] Ms. Prof. Dr. Suryana, "Metodologi Penelitian: Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif," *Univ. Pendidik. Indones.*, pp. 1–243, 2012, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [11] Agarwal, P., "Algorithm to Create Multi Line Display from Two Line LCD". 2016.
- [12] Anton Yudhaa, Sunardi, Priyatno.2018. Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode UML.*Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*.10:132-133
- [13] M. Saleh, and. M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Jurnal Teknologi Elektro* vol. 8, pp. 87- 94. 2017

- [14] Eni Yuliza dan Toibah Umi Kalsum.2015. Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari dan Password Digital dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega16.Jurnal Media Infotama.11:1-2
- [15] Trimarsiah, Yunita.2016. Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Keypad Matiks Berbasis Mikrokontroler AT89S52 pada Laboratorium STMIK-MURA LUBUK LINGGAU Hal:45-46
- [16] Setiawan, Idris.2015. Sistem pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari [Tugas Akhir]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.Program Diploma Teknik Elektro.Hal:9,12,14,15
- [17] Arafat.2016. Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) dengan ESP8266. Technologia.7:264
- [18] Sinukaban, GK.2019.penggunaan Thermocouple Type K pada Oven Pemanggang Kue sebagai Sensor Temperatur Berbasis Mikrokontroller ATmega328 [Tugas Akhir]. Medan: Universitas Sumatera Utara
- [19] Spring Loaded Elektromagnet. Solenoid 12V Pull Type. [Online]. Tersedia: <http://www.engineeringshock.com/12v-pull-type-solenoid.html> [2 Agustus 2012]
- [20] Rajagukguk YG, 2018. Rancang Bangun Sistem Pengingat Lampu Sein Pada Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler ATmega8. [Tugas Akhir]. Medan: Universitas Sumatera Utara, Program Diploma.
- [21] Rahmad Syam, M. H., 2010. Determining the Standard Value of Acquisition Distortion of Fingerprint Images Based on Image Quality. ITB J. ICT Vol. 4, No. 2., 115-132.
- [22] Setianingrum, E.C. dan Purnama, B.E. 2013. "Sistem Pengaman Brankas dengan Menggunakan Handphone Berbasis Mikrokontroler AT89S51". Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA. Vol. 2, No. 1, pp. 1–7.
- [23] Prasetyo, D.E. 2014. Sistem Keamanan Berlapis untuk Lemari Brankas dengan Menggunakan 3 Kombinasi Password. Skripsi. AMIKOM Yogyakarta.
- [24] Yumono, F. 2013. "Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi Password Digital Berbasis Mikrokontrol Atmega 8535". Jurnal Cendekia. Vol. 11, No. 1, pp. 42– 45.
- [25] Ariessanti, H.D., Radiyanto dan Yuswanto, A.S. 2015. "Pengaman Brankas Menggunakan Voice dengan Media Bluetooth Berbasis Mikro-kontroller Atmega 328". Techno.COM. Vol. 9, No. 1, pp. 27–32.
- [26] Amit, Manoj Kumar. Design and Implementation of Multiple Output Switch Mode Power Supply. International Jurnal of Engineering Trends and Technology (IJETT), 4 (10). 2013
- [27] Gusmanto. 2016. Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino nano