

**PERANCANGAN ALAT PENGAMANAN BRANKAS OTOMATIS
MENGUNAKAN RFID DAN *FINGERPRINT* BERBASIS
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
ANGGA SAPUTRA
NIM. 18034103/2018**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUANALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

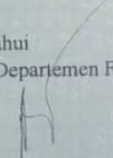
PERSETUJUAN SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT PENGAMANAN BRANKAS
OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID DAN FINGERPRINT
BERBASIS MIKROKONTROLER**

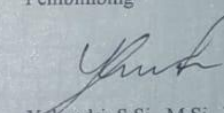
Nama : Angga Saputra
NIM : 18034103
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 04 November 2022

Mengetahui
Kepala Departemen Fisika


Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Yohandri, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197807252006041003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

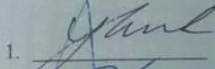
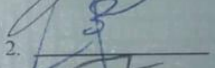
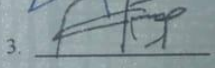
Nama : Angga Saputra
NIM : 18034103
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PERANCANGAN ALAT PENGAMANAN BRANKAS OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID DAN FINGERPRINT BERBASIS MIKROKONTROLER

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen
Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Padang

Padang, 04 November 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Yohandri, S.Si., M.Si., Ph.D.	1. 
2. Anggota	: Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si.	2. 
3. Anggota	: Dr. Asrizal, M.Si.	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Angga Saputra
NIM/TM : 18034103/2018
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : "Perancangan Alat Pengamanan Brankas Otomatis menggunakan RFID dan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Angga Saputra
NIM. 18034103

Perancangan Alat Pengamanan Brankas Otomatis Menggunakan RFID dan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler

Angga Saputra

ABSTRAK

Brankas adalah lemari atau kotak besi tahan api yang biasa dipergunakan oleh pemiliknya untuk menyimpan barang-barang berharga (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll) dari pencuri/pembongkaran. Brankas umumnya berbentuk kubus/balok atau silinder. Brankas biasanya dipasang di dinding, maupun brankas besar berbentuk ruangan. Namun tidak sedikit juga yang mengetahui kelemahan-kelemahan dari keamanan tersebut sehingga brankas mudah dicuri. Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini penulis tertarik untuk merancang suatu sistem pengamanan brankas otomatis menggunakan sensor RFID dan *fingerprint* berbasis mikrokontroler. Pada sistem utama dari alat brankas otomatis ini diatur oleh mikrokontroler Arduino Atmega 2560 dengan bahasa pemrograman Arduino IDE. Sistem pengamanan brankas otomatis bekerja pada saat pengguna memasukkan sidik jari dan tag RFID dengan benar maka brankas akan terbuka.

Penelitian ini tergolong kedalam penelitian rekayasa dimana penelitian ini bertujuan untuk kinerja sistem keamanan brankas yang dapat dilihat dari karakteristik sensor, ketepatan, ketelitian dari alat, dan hasil pengujian alat. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran langsung yaitu dengan membandingkan data pada datasheet sensor dengan data sensor yang diukur secara langsung dan pengukuran tidak langsung dengan menganalisis ketepatan dan ketelitian sistem keamanan brankas.

Berdasarkan analisis data, maka didapatkan dalam bentuk mekanik alat dalam pengujiannya didapatkan karakteristik sensor, ketepatan dan ketelitian alat. karakteristik sensor dilihat dari sensor *fingerprint* dan sensor RFID. Nilai ketepatan sensor pada alat yaitu pada sensor *fingerprint* dan sensor RFID ketepatannya sangat baik, pada tegangan sensor RFID ketepatannya yaitu 99.73% sedangkan nilai ketelitian pada sensor RFID memiliki ketelitian sangat baik.

Kata kunci: Sistem pengamanan, *Fingerprint*, RFID, Arduino Atmega2560.

Design of Automatic Safe Security Devices Using RFID and Fingerprint Based Microcontrollers

Angga Saputra

ABSTRACT

A safe is a fire-resistant metal cupboard or box that is usually used by the owner to store valuables (such as money, securities, jewelry, etc.) from thieves/bursting. Safes are generally in the form of cubes/blocks or cylinders. Safes are usually mounted on a wall, or large safes are in the form of a room. But not a few also know the weaknesses of the security so that the safe is easy to steal. Based on the description above, in this study the authors were interested in designing an automatic safe security system using microcontroller-based RFID and fingerprint sensors. The main system of this automatic safe is controlled by the Arduino Atmega 2560 microcontroller with the Arduino IDE programming language. The automatic safe security system works when the user enters the fingerprint and RFID tag correctly, the safe will open.

This research belongs to engineering research where this research aims at the performance of the safe security system which can be seen from the characteristics of the sensor, accuracy, accuracy of the tool, and the results of the tool test. Data collection was carried out in two ways, namely direct measurement by comparing the data on the sensor datasheet with sensor data measured directly and indirect measurement by analyzing the accuracy and thoroughness of the safe security system.

Based on the data analysis, it is obtained in the form of a mechanical tool in the test, the characteristics of the sensor, the accuracy and accuracy of the tool are obtained. sensor characteristics seen from fingerprint sensors and RFID sensors. The accuracy of the sensor on the device, namely the fingerprint sensor and the RFID sensor, has very good accuracy, at the voltage of the RFID sensor the accuracy is 99.73%, while the accuracy value on the RFID sensor has very good accuracy.

Keywords: Security system, Fingerprint, RFID, Arduino Atmega2560.

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Judul dari Tugas Akhir ini adalah **“Perancangan Alat Pengamanan Brankas Otomatis Mmenggunakan RFID danFingerprint Berbasis Mikrokontroler”** disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dengan itu penulis dapat menulis Tugas Akhir ini karena adanya bantuan, bimbingan serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Yohandri, S.Si., M.Si., Ph.D., sebagai pembimbing atas segala bantuannya yang tulus dan ikhlas memberikan motivasi, bimbingan, arahan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si., dan Bapak Dr. Asrizal, M.Si., sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., selaku Ketua Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Syafriani, M.Si., Ph. D., sebagai Ketua Prodi Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Fisika FMIPA UNP.
6. Staf administrasi dan Laboran di Laboratorium Fisika FMIPA UNP.

7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah berusaha menyelesaikan dengan sebaik mungkin, akan tetapi penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sebagai referensi serta sebagai sarana untuk menambah ilmu pengetahuan dan informasi.

Padang, Oktober 2022

Angga Saputra

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	5
A. Brankas.....	5
B. Mikrokontroler Arduino Mega 2560	6
C. Arduino IDE	9
D. <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	10
E. Sensor Sidik Jari (<i>Fingerprint</i>).....	15
F. <i>Power Supply</i>	17
G. <i>Solenoid Door Lock</i>	17
H. <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD).....	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
B. Alat dan Bahan	21
C. Jenis Penelitian.....	21
D. Data dan Variabel Penelitian.....	23
E. Prosedur Penelitian	24
F. Teknik Pengumpulan Data	28
G. Teknik Analisis Data.....	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan	52
BAB V PENUTUP	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Board Arduino Mega 2560 Pin Out	8
Gambar 2. Tampilan awal Arduino IDE	10
Gambar 3. Bentuk Fisik RFID Tag	13
Gambar 4. Bentuk Fisik RFID Reader	14
Gambar 5. Modul sensor <i>fingerprint</i>	15
Gambar 6. Bentuk Fisik <i>Solenoid Door Lock</i>	18
Gambar 7. Prinsip Kerja <i>Solenoid</i>	18
Gambar 8. LCD	19
Gambar 9. Tahapan- Tahapan Penelitian Rekayasa	22
Gambar 10. Blok Diagram sistem	25
Gambar 11. <i>Flowhart</i> Perancangan Alat	26
Gambar 12. Desain Brankas Otomatis	27
Gambar 13. Rangkaian sensor <i>fingerprint</i>	32
Gambar 14. Rangkaian Sensor RFID	33
Gambar 15. Rangkaian sistem pengamanan brankas otomatis menggunakan sensor RFID dan <i>fingerprint</i> berbasis mikrokontroler	34
Gambar 16. Mekanik sistem keamanan brankas	36
Gambar 17. Grafik karakteristik sensor RFID	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Atmega 2560	7
Tabel 2. Karakteristik sensor <i>fingerprint</i>	37
Tabel 3. Data Karakteristik RFID	39
Tabel 4. Ketepatan sensor <i>fingerprint</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Data Pengukuran <i>Fingerprint</i> dari 10 orang berbeda	43
Tabel 6. Ketepatan Sensor RFID	45
Tabel 7. Ketepatan Tegangan pada Sensor RFID.	46
Tabel 8. Ketelitian sensor <i>fingerprint</i>	47
Tabel 9. Ketelitian Identitas Kartu pada Sensor RFID	49
Tabel 10. Hasil pengujian alat.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ketepatan Tegangan pada Sensor RFID.....	64
Lampiran 2. Grafik Ketepatan Tegangan pada Sensor RFID	64
Lampiran 3. Data ketelitian sensor fingerprint	65
Lampiran 4. Ketelitian Identitas Kartu pada Sensor RFID	66
Lampiran 5. Program Alat.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada zaman modern ini tingkat kriminalitas banyak terjadi, khususnya tingkat kriminalitas pencurian yang semakin meningkat, oleh karena itu sistem keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang dalam kehidupan saat ini. Faktor materi dan privasi merupakan aspek penting yang harus di jaga. Dengan perkembangan teknologi saat ini, Turut membantu dan mengembangkan sistem keamanan yang handal, salah satunya adalah dengan menciptakan suatu sistem keamanan pada brankas yang dapat bekerja secara sistematis sesuai dengan program yang di jalankan. Sehingga sistem kemanan dapat di jalankan dengan lebih mudah dan aman, karena brankas merupakan suatu alat yang sudah umum dipergunakan untuk menyimpan suatu barang atau aset-aset dan surat-surat yang berharga.

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi di era industri modern sekarang ini, berbagai macam teknologi banyak bermunculan mulai dari teknologi yang baru ditemukan, sampai teknologi yang merupakan perkembangan dari teknologi sebelumnya. Perkembangan teknologi untuk sebuah sistem keamanan juga diperlukan, khususnya sistem keamanan terhadap penyimpanan barang dan surat-surat berharga seperti brankas. Umumnya brankas yang ada sekarang kurang memiliki sistem keamanan yang baik dan kurang praktis. Salah satunya sistem keamanan pada pintu brankas yang rawan dan kemungkinan terjadinya pencurian sangat besar. Pada brankas saat sekarang ini sangat diperlukan adanya sebuah keamanan, agar bisa mengantisipasi bahaya pencurian yang dapat terjadi secara

tak terduga. Biasanya brankas yang dipakai adalah brankas konvensional, yaitu memiliki prinsip kerja untuk membuka dan menutupnya dengan cara memutar kombinasi pada kunci. Keamanan brankas yang konvensional tersebut sudah tidak menjamin lagi karena cara memutar kombinasi pada kunci (*padlock*) masih dapat di jebol dengan memasukkan kombinasi secara terus menerus hingga mendapatkan kode yang benar dan bisa juga dirusak menggunakan tang dan palu, dibandingkan dengan perkembangan teknologi saat ini yang mana keamanannya lebih terjamin (Aswardi, 2017).

Pada penelitian sebelumnya (Refni wahyuni, 2020) telah dibangun alat brankas otomatis berbasis arduino uno Atmega 328P yang menggunakan *password* sebagai sistem keamanan utama dari alat tersebut. Namun alat ini memiliki kelemahan dimana pada sistem keamanan menggunakan *password* belum begitu efektif karena pengguna atau pemilik dari brankas bisa saja lupa dengan *password* yang terdapat pada brankas.

Pada penelitian sebelumnya (Abdul Zaqi, 2020) telah dibangun alat brankas otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan kode pin (*keypad*) dan sensor *fingerprint* sebagai sistem keamanan utama dari alat tersebut. Pada alat ini dirancang sistem keamanan menggunakan arduino uno sebagai mikrokontrolernya yang akan mengontrol *input* dan *output* dari alat. Namun alat ini juga memiliki kelemahan dimana pada sistem keamanan menggunakan kode pin (*keypad*) belum begitu efektif karena pengguna bisa saja lupa dengan kode pin yang terdapat pada brankas.

Berdasarkan hal tersebut dalam penelitian ini dapat dirancang sistem keamanan brankas dengan sistem keamanan yang canggih menggunakan arduino

sebagai *mikrokontrollernya* yang akan mengontrol *input* dan *output* pada brankas. Untuk membuka pintu brankas menggunakan dua cara yaitu menggunakan RFID dan *FingerPrint*. Pintu brankas akan terbuka dengan RFID yang berfungsi sebagai reader untuk membaca tag id yang digunakan sebagai kunci pembuka dan *Fingerprint* yang sudah input datanya di Arduino sedangkan *solenoid* dan buzzer sebagai output atau keluaran dari alat ini dan alat ini juga memakai aliran listrik AC dan DC berguna jika terjadi pemadaman listrik maka brankas tetap bisa digunakan (Suryono, 2015).

Berdasarkan dari penjabaran yang telah dijelaskan maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul penelitian yaitu **“Perancangan Alat Pengamanan Brankas Otomatis Menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis Mikrokontroler”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana prinsip kerja dari alat brankas otomatis menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana spesifikasi desain dari alat brankas otomatis menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis mikrokontroler?
3. Apakah rancangan alat keamanan brankas otomatis menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis mikrokontroler ini layak dan terjamin keamanannya?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah sehingga penelitian yang dilakukan dapat lebih terfokus. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya menggunakan pengamanan menggunakan RFID dan *fingerprint*.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan spesifikasi performansi alat brankas otomatis menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis mikrokontroler
2. Menentukan spesifikasi desain alat keamanan brankasotomatis menggunakan RFID dan *Fingerprint* berbasis mikrokontroler yang layak dan terjamin keamanannya.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada:

1. Bidang kajian elektronika dan instrumentasi ataupun Departemen fisika, sebagai acuan pengembangan ilmu dan teknologi sehingga menghasilkan inovasi yang baru.
2. Peneliti lain, sebagai acuan dalam pengembangan penelitian di masa mendatang.
3. Pembaca, untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan dalam kajian bidang elektronika dan instrumentasi dan upaya pengembangan alat elektronika.