

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SISTEM KEAMANAN  
BRANKAS MENGGUNAKAN SENSOR RFID, LCD TOUCHSCREEN  
GRAFIK, DAN FINGERPRINT BERBASIS MIKROKONTROLER  
ARDUINO MEGA 2560**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi Syarat menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga  
(D III ) Pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**FAJAR REYHAN**

**NIM : 14066012/ 2014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SISTEM KEAMANAN  
BRANKAS MENGGUNAKAN SENSOR RFID, LCD TOUCHSCREEN  
GRAFIK DAN FINGERPRINT BERBASIS MIKROKONTROLER  
ARDUINO MEGA2560**

**NAMA** : Fajar Reyhan  
**NIM** : 14066012  
**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Februari 2018**

**Disetujui Oleh  
Pembimbing,**



**Drs. Almasri, M.T.**  
NIP. 19640713 198803 1 016

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
NIP. 19610111 198503 1 002




## PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir  
Program Studi Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Perancangan dan Pembuatan Alat Sistem  
Keamanan Brankas Menggunakan Sensor RFID,  
LCD Touchscreen Grafik dan Fingerprint Berbasis  
Mikrokontroler Arduino Mega2560.  
**Nama** : Fajar Reyhan  
**NIM/TM** : 14066012/2014  
**Program Studi** : Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

Padang, Februari 2018

### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Legiman Slamet, M.T	1. 
2. Anggota	: Drs. Almasri, M.T	2. 
3. Anggota	: Yasdinul Huda, S.Pd. M.T	3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Februari 2018  
Yang menyatakan,



Fajar Reyhan  
14066012/2014

## ABSTRAK

### **Fajar Reyhan : Perancangan dan Pembuatan Alat Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Sensor RFID, LCD touchscreen Grafik dan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560**

Pembuatan Proyek Akhir ini, bertujuan mengaplikasikan teknologi berbasis mikrokontroler Arduino Mega2560 untuk merancang dan membuat alat sistem keamanan brankas. Hal ini dapat diraih dengan membuat alat yang dapat diaplikasikan pada perangkat yang tersistem secara otomatis. Misalnya, saat ini sistem keamanan pada brankas masih manual, sehingga orang dengan mudah dapat mengaksesnya. Proses manual tersebut dirasa kurang efisien di era yang sudah serba digital ini dan tentunya masih mengandalkan tenaga manusia dalam mengunci brankas untuk ruang dengan pintu yang lebih besar.

Prinsip kerja alat ini adalah berdasarkan pembacaan Fingerprint, *tag* RFID dan Password sebagai akses orang untuk membuka pintu brankas, Fingerprint berfungsi sebagai pendeteksian sidik jari, RFID *reader* berfungsi sebagai media pendeteksi kartu ID dengan frekuensi 125 KHz, dan LCD touchscreen sebagai inputan *password*. Perancangan alat ini meliputi prinsip kerja dari Fingerprint sebagai pendeteksian sidik jari, RFID sebagai reader tag ID, LCD touchscreen sebagai media inputan password, Motor DC sebagai pembuka pintu dan penutup pintu secara otomatis, Modul GSM sebagai media informasi berupa SMS, Modul MP3 sebagai media informasi berupa suara dan *alarm*, Modul, mikrokontroler Arduino Mega2560 sebagai pengontrol utama dari sistem.

Hasil dari Proyek Akhir alat ini dapat membuka dan menutup pintu brankas secara otomatis dengan tingkat keamanan berlapis. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD sebagai tampilan untuk user, dan menggunakan Modul GSM sebagai informasi jarak jauh apabila terjadi pembobolan pada brankas atau membuka brankas secara paksa.

Kata kunci : **Mikrokontroler Arduino Mega 2560, Fingerprint, RFID , LCD TFT Touchscreen, Motor DC, Modul MP3, Modul GSM dan Limit Switch.**

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Sensor RFID, LCD Touchscreen Grafik dan Fingerprint Berbasis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Dosen Penasehat Akademik serta selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, M.T., sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T., sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
8. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektronika angkatan 2014, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
10. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Padang, Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Proyek Akhir .....	5
F. Manfaat Proyek Akhir .....	6
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
A. Sitem Kontrol .....	7
B. Bagian Perangkat Keras .....	9
1. Mikrokontroler .....	9
2. Arduino Mega 2560 .....	10
3. Radio Frequency Identificaton (RFID) .....	13
4. LCD Touchscreen Grafik .....	22
5. Finger Print .....	23
6. Limit Switch .....	24
7. Modul MP3 .....	25



8. Motor DC .....	27
9. Modul GSM .....	28
10. Arduino Promini .....	29

### **BAB III. METODOLOGI PERANCANGAN DAN**

#### **PEMBUATAN SISTEM**

A. Perancangan Sistem .....	31
1. Diagram Blok Rangkaian .....	31
2. Efektivitas, Efisiensi, serta Analisis Kebutuhan .....	32
B. Prinsip Kerja Alat .....	33
C. Rancangan Perangkat Keras .....	34
1. Rangkaian Finger Print. ....	34
2. Rangkaian RFID. ....	35
3. Rangkaian Arduino 2560. ....	36
4. Rangkaian LCD TouchScreen.....	37
5. Rangkaian Limt Switch.....	38
5. Rangkaian Motor DC.....	39
6. Rangkaian Modul MP3. ....	40
7. Rangkaian Modul GSM .....	41
8. Rangkaian Catudaya.....	42
C. Rancangan Fisik Alat. ....	44
D. Rangkaian Keseluruhan.....	45

### **BAB IV. METODOLOGI PERANCANGAN DAN**

#### **PEMBUATAN SISTEM**

A. Proses Pembuatan Alat .....	46
1. Penggambaran Sketsa Alat .....	46
2. Penggambaran Rangkaian.....	46
B. Pengujian Rangkaian .....	46
1. Pengujian Rangkaian Modul Arduino Mega2560. ....	47
2. Pengujian Rangkaian Modul Arduino Promini.....	50

3. Pengujian Rangkaian Finger Print. ....	52
4. Pengujian Rangkaian RFID Reader. ....	55
5. Pengujian Rangkaian Modul GSM. ....	60
6. Pengujian Rangkaian Modul MP3. ....	63
7. Pengujian Rangkaian Motor DC . ....	65
8. Pengujian Rangkaian Limit Switch . ....	67
9. Pengujian Rangkaian LCD Touchscreen . ....	68
C. Analisa. ....	71

## **BAB V. PENUTUP**

A. Kesimpulan . ....	72
B. Saran . ....	72

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sitem Kontrol Loop Terbuka .....	7
Gambar 2. Sistem Kontrol Loop Tertutup .....	8
Gambar 3. Tampilan depan Arduino Mega 2560.....	10
Gambar 4. Tampilan belakang Arduino Mega 2560.....	10
Gambar 5. Tag RFID.....	13
Gambar 6. tag RFID aktif.....	14
Gambar 7. Tag RFID Pasif.....	15
Gambar 8. Antena .....	20
Gambar 9. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	22
Gambar 10. Finger Print.....	23
Gambar 11. Limit Switch.....	24
Gambar 12. Modul MP3 .....	24
Gambar 13. Motor DC .....	28
Gambar 14. Rangkaian Modul GSM SIM590E .....	29
Gambar 15. Arduino Promini.....	30
Gambar 16. Blok Alat Sistim Keamanan Brankas.....	31
Gambar 17. Rangkaian Finger Print.....	35
Gambar 18. Rangkaian RFID Reader RDM630 .....	36
Gambar 19. Skema Arduino Mega 2560 .....	37
Gambar 20. Rangkaian LCD Touch Secreen.....	38
Gambar 21. Limit Switch.....	39
Gambar 22. Rangkaian Motor Dc .....	39
Gambar 23. Rangkaian Driver WTV020 .....	41
Gambar 24. Rangkaian Modul GSM.....	42
Gambar 25. Layout Rangkaian Catu Daya .....	43
Gambar 26. Skema gambar fisik Sistem Pengamanan Brankas .....	44
Gambar 27. Skema keseluruhan rangkaian Sistem Keamanan Brankas.....	45
Gambar 28. Titik Pengukuran Modul Arduino Mega2560.....	47
Gambar 29. Rangkaian Modul Arduino Mega 2560.....	48

Gambar 30. Pin Pin Pada Arduino Mega 2560 .....	49
Gambar 31. Titik Pengukuran Arduino Promini.....	50
Gambar 32. Rangkaian Modul Arduino Promini.....	51
Gambar 33. Titik Pengukuran Rangkaian Finger Print.....	52
Gambar 34. Rangkaian Modul Finger Print.....	53
Gambar 35. Tampilan LCD Pada Saat Penginputan Finger Print.....	54
Gambar 36. Titik Pengukuran Rangkaian RFID Reader .....	55
Gambar 37. Tampilan Awal Aplikasi Arduino Mega2560.....	56
Gambar 38. Menu Untuk Memilih Board Arduino Mega2560.....	57
Gambar 39. Pilihan Pada Menu Serial Port .....	57
Gambar 40. Serial Monitor Pada Aplikasi Arduino 1.0.6.....	58
Gambar 41. Id tag yang didapatkan .....	58
Gambar 42. Tampilan LCD Pada Saat Pendeteksian Tag RFID .....	60
Gambar 43. Pengujian Rangkaian Modul GSM .....	61
Gambar 44. Rangkaian Modul GSM .....	62
Gambar 45. SMS Informasi Sistem .....	62
Gambar 46. Pengukuran Rangkaian Modul MP3 .....	63
Gambar 47. Rangkaian Modul MP3 .....	64
Gambar 48. Pengukuran Rangkaian Motor DC .....	65
Gambar 49. Modul Motor DC.....	65
Gambar 50. Pintu Terbuka Otomatis Dengan Motor DC .....	66
Gambar 51. Pengukuran Rangkaian Limit Switch.....	67
Gambar 52. Rangkaian Limit Switch.....	67
Gambar 53. Pengukuran Rangkaian LCD.....	69
Gambar 54. Modul Rangkaian LCD .....	69
Gambar 55. Tampilan LCD.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengukuran Arduino Mega2560 .....	48
Tabel 2. Pengukuran Pada Mikrokontroler Arduino promini .....	51
Tabel 3. Pengukuran Finger Print .....	53
Tabel 4. Pengujian Finger Print .....	54
Tabel 5. Pengukuran RFID Reader .....	56
Tabel 6. Pengujian Tag RFID ke RFID Reader .....	59
Tabel 7. Pengukuran Modul GSM .....	61
Tabel 8. Logika Aktifasi Pin Pada Modul MP3.....	64
Tabel 9. Pengukuran Motor DC .....	66
Tabel 10. Pengukuran Modul GSM .....	68
Tabel 11. Pengukuran LCD.....	70

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pada zaman sekarang tingkat kriminalitas di negara Indonesia semakin tinggi, khususnya angka kriminalitas pencurian. Kemajuan peralatan-peralatan semakin memungkinkan manusia untuk membuat suatu peralatan yang semakin canggih khususnya di bidang teknologi dan komunikasi elektronika. Untuk mengatasi masalah pencurian diciptakan suatu alat yang disebut dengan brankas. Brankas merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk menyimpan suatu barang berharga diantaranya uang, perhiasan, atau aset-aset dan surat-surat yang berharga. Penggunaan brankas biasa di bank, kantor dan rumah. Brankas merupakan tempat penyimpanan yang dianggap praktis tetapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas untuk dibobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan suatu pengamanan yang canggih sesuai dengan perkembangan teknologi.

Kemajuan teknologi khususnya di bidang sistem keamanan pada pintu brankas akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi keamanan barang berharga didalam brankas itu sendiri. Karena secara praktis teknologi ini akan menjadi konsumsi atau kebutuhan sekunder *personal* atau orang secara *universal*, sehingga pengguna atau *user* dapat lebih mudah melakukan aktifitas.

diluar tanpa khawatir dengan barang berharga didalam brankas yang ditinggalka

Sistem keamanan brankas sudah pernah dirancang oleh: Erlina Cahya Setianingrum dan Bambang Eka Purnama dari Program Studi Teknik Informatika, Universitas Surakartadengan judul “Sistem Pengaman Brankas Menggunakan *Handphone* Berbasis Mikrokontroler AT89S51”. Pada sistem alat ini akan bekerja setelah alat dihubungkan dengan listrik. Kemudian sistem akan melakukan inialisasi *interrupt port* serial yang terhubung dengan inialisasi *LCD* untuk menampilkan tulisan tentang kode password yang ditekan melalui *keypad*. Apabila kode *password* benar pintu brankas akan membuka dan apabila kode *password* salah 3X maka akan ada kiriman sms ke *handphone* pemilik brankas. Kode *password* terdiri dari 4 digit angka dan tampilannya geser. Setelah menekan angka pada *keypad* untuk membuka pintu brankas kemudian tekan pagar (#). Apabila kode *password* benar maka tampilan pada *LCD* akan bertuliskan *open* maka pintu brankas akan terbuka. Apabila kode password yang ditekan salah selama 3X maka tampilan bertuliskan *err. System Lock*. Pada saat itu *handphone* pemilik brankas akan mendapat kiriman sms dari *handphone* yang ada didalam brankas berupa tulisan *pass key* salah 3X. Untuk mereset ulang maka tekan 3 dan pagar (#) sistem akan kembali lagi seperti semula.

Dari penjelasan cara kerja alat sistem keamanan brankas diatas terdapat kelemahan. Brankas hanya menggunakan *keypad* sebagai penginput kode *password*.

Dengan kekurangan yang terjadi ini, penulis membuat brankas yang menggunakan sensor *Radio Frequency Identification (RFID)*, *Liquid Crystal Display (LCD) touchscreen* dan *Fingerprint* agar brankas memiliki tingkat keamanan yang tinggi. Sehingga keamanan barang barang berharga dapat tersimpan dengan baik.

Didalam realisasi penggunaan brankas, *Radio Frequency Identification (RFID)* digunakan untuk menambah tingkat keamanan brankas selain itu brankas juga dilengkapi dengan *Liquid Cristal Display (LCD) touchscreen* sebagai *input* kode *password*-nya dan sidik jari dibutuhkan sebagai salah satu kunci untuk membuka brankas tersebut dimana untuk membaca sidik jari ini digunakan sensor *Fingerprint*. Dari uraian proyek akhir diatas, maka penulis membuat sistem keamanan brankas dalam bentuk proyek akhir dengan judul “ perancangan dan pembuatan alat sistem keamanan brankas menggunakan sensor RFID, LCD tochsreen dan fingerprint berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 “. Sedangkan bagian *software* dibuat oleh (Esa Ahmad/14066010) dengan judul “ perancangan dan pembuatan software sistem keamanan brankas menggunakan sensor RFID, LCD touchscreen dan fingerprint berbasis mikrokontroler arduino mega 2560.



## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Brankas yang digunakan sekarang ini tingkat keamanannya masih kurang efisien, sehingga pengguna masih merasa ragu menyimpan barang berharganya didalam brankas.
2. Banyaknya kasus pencurian dengan cara membobol brankas.
3. Keamanan brankas pada saat ini umumnya hanya menggunakan satu sistem keamanan saja.

## **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal yaitu:

1. Perancangan dan pembuatan alat ini dibuat dalam bentuk miniatur dan mempunyai 3 rak di dalamnya.
2. Pemanfaatan arduino mega 2560 sebagai pengontrol utama pada proses kerja alat.
3. Brankas mempunyai 3 sistem keamanan.
4. Penginputan password menggunakan Liquid Crystal Display (LCD) touchscreen yang berfungsi sebagai keypad untuk membuka brankas.
5. Radio Frequency Identification (RFID) digunakan sebagai sensor dari kartu tag yang dimiliki pengguna untuk membuka brankas.

6. Modul GSM berfungsi untuk mengirim pemberitahuan ketika pintu brankas dibobol.
7. Fingerprint berfungsi sebagai sensor dari sidik jari pengguna untuk membuka brankas.
8. Penggunaan Arduino Promini Sebagai Pengontrol Modul GSM.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu “ bagaimana merancang dan membuat alat sistem keamanan brankas menggunakan sensor RFID, LCDtouchscreen grafik , dan Fingerprint berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 ”.

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat sistem keamanan brankas menggunakan sensor RFID, Keypad dan sensor Fingerprint.
2. Untuk mengaplikasikan mikrokontroler Arduino 2560 sebagai pengendalidari RFID, LCDTouchscreen dan Fingerprint.

## **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun manfaat dari pembuatan alat ini adalah:

1. Memberi kenyamanan dan keamanan pengguna.
2. Dengan sensor RFID, LCD Touchscreen dan Fingerprint pada alat ini diharapkan lebih memberikan keamanan.
3. Memberikan suatu kemajuan di dalam bidang keamanan dengan adanya brankas menggunakan keamanan bertingkat.