



**RANCANG BANGUN ALAT PENGAMAN BRANKAS  
MENGUNAKAN RFID (*RADIO FREQUENCY  
IDENTIFICATION*) DENGAN MEMANFAATKAN  
E-KTP SEBAGAI TAG BERBASIS ARDUINO**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

Sri Setyani NIM. 5301411041

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2016**

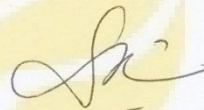


**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari hasil karya orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 18 Januari 2016



Sri Setyani  
NIM. 5301411041



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

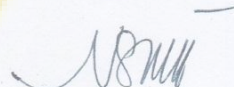
### PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Sri Setyani  
NIM : 5301411041  
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT PENGAMAN BRANKAS  
MENGGUNAKAN RFID (*RADIO FREQUENCY  
IDENTIFICATION*) DENGAN MEMANFAATKAN E-  
KTP SEBAGAI TAG BERBASIS ARDUINO

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 17 Desember 2015

Pembimbing,



Drs. H. Said Sunardiyo, M.T  
NIP. 196505121991031003

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) Dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal... bulan... tahun... 2015

Oleh:

Nama : Sri Setyani

NIM : 5301411041

Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Drs. Suryono, M.T.  
NIP. 195503161985031001

Drs. Agus Suryanto, M.T  
NIP. 196708181992031004

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Tatyantoro Andrasto, S.T.,M.T  
NIP. 196803161999031001

Drs. Agus Murnomo, M.T.  
NIP. 195506061986031002

Drs. H. Said Sunardiyo, M.T.  
NIP. 196505121991031003

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Drs. Nur Qudus, M.T.  
NIP. 196911301994031001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### *Motto*

- Tiada daya dan kekuatan kecuali dengan pertolongan Allah.
- Esensi hidup adalah berjuang melawan pesimisme.



### *Persembahan*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk*

- Untuk Bapak, ibu dan adik tercinta yang selalu menyebut nama saya disetiap doanya
- Sahabat-sahabat terkasih
- Almamater saya Unnes

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## ABSTRAK

Sri Setyani. 2016. **Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino**. Skripsi. Pend. Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Drs. H. Said Sunardiyo, M.T

Kasus pencurian terhadap barang berharga semakin meningkat, untuk mengantisipasi hal tersebut dibutuhkan sebuah perangkat keamanan yang terintegrasi diantaranya adalah brankas. Pada umumnya brankas yang ada kurang memiliki sistem keamanan dan tidak praktis dalam pengaksesannya, sehingga penulis mempunyai gagasan untuk menghasilkan sebuah alat pengaman brankas berbasis arduino dengan mengoptimalkan penggunaan e-KTP sebagai pengganti RFID tag. Rancang bangun pengaman brankas ini menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai pengendali dan sensor RFID sebagai pengakses brankas.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yaitu metode yang bertujuan menghasilkan produk tertentudan menguji keefektifan produk tersebut. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian menjadi 10 tahap yaitu (1) mulai, (2) potensi dan masalah, (3) pengumpulan informasi, (4) perancangan alat, (5) validasi desain, (6) pembuatan alat, (7) uji coba alat, (8) uji sistem oleh pakar (9) pengumpulan data dan (10) analisis data.

Berdasarkan hasil penelitan, alat pengaman brankas ini memiliki tingkat kelayakan diatas batas minimal kategori layak (70%) yaitu sebesar 84,375%. Alat yang dibuat dinyatakan layak untuk diterapkan pada brankas yang sebenarnya sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk menghasilkan inovasi-inovasi baru..

**Kata Kunci:** *Pengaman brankas, RFID, Atmega328*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Rancang Bangun Pengaman Brankas Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino”.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan oleh pihak-pihak yang telah membantu baik secara materiil maupun spiritual. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yth:

1. Bapak Drs. H. Said Sunardiyo, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang selalu mendampingi dan memberikan bimbingan, arahan dan motivasinya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Tatyantoro Andrasto, S.T.,M.T dan Bapak Drs. Agus Murnomo, M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
3. Bapak Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, selaku Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
4. Bapak Dr. Nur Qudus, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Drs. Suryono, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Drs. Agus Suryanto, M.T., selaku ketua program studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan masukan-masukan yang berharga untuk menyelesaikan karya ini.



5. Ibu Dra. Dwi Purwanti, Ah.T.M.S, dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama menempuh studi.
6. Dosen-dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama menempuh studi.
7. Bapak Mursidi dan Ibu Sumarni yang senantiasa memberikan perhatian, cinta, dan kasih sayang, motivasi serta doa, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Saudaraku Niswatin Chasanah atas doa, perhatian, cinta, dan kasih sayang sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan fasilitas untuk tempat penelitian dan pengujian.
10. Teman-teman Jurusan Pendidikan Teknik Elektro angkatan tahun 2011.
11. Semua pihak yang terlibat, atas bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari keterbatasan yang dimiliki sehingga masih banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Atas kritik dan saran yang membangun penulis mengucapkan terimakasih dan semoga karya ini dapat bermanfaat.

Semarang, Januari 2016

Penulis,

Sri Setyani  
NIM. 5301411041

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
RANCANG BANGUN ALAT PENGAMAN BRANKAS MENGGUNAKAN RFID ( <i>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION</i> ) DENGAN MEMANFAATKAN .....	i
PERNYATAAN.....	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan.....	4
1.6. Manfaat.....	4
1.7. Penegasan Istilah.....	5
1.8. Sistematika Penulisan .....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	8
2.1. Kajian Pustaka .....	8
2.2. Landasan Teori .....	11
2.2.1. Arduino Uno .....	11
2.2.2. Mikrokontroler Atmega328.....	15
2.2.3. RFID (Radio Frequency Identification) .....	18
2.2.4. LCD ( Liquid Crystal Display).....	24

2.2.5. Solenoid <i>Door Lock</i> .....	25
2.2.6. Relay.....	27
2.2.7. Aki <i>Emergency</i> .....	28
2.2.8. Adaptor.....	29
2.2.9. <i>Buzzer</i> .....	30
2.2.10. <i>Light Emitting Diode (LED)</i> .....	31
2.2.11. IC Regulator 7805.....	32
2.2.12. <i>Crystal</i> .....	34
2.2.13. Resistor.....	35
2.2.14. Kapasitor.....	36
2.2.15. Transistor.....	38
2.2.16. Dioda.....	39
2.2.17. Transformator.....	40
2.3. Kerangka Berfikir.....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	44
3.1 Objek Penelitian.....	44
3.2 Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	44
3.3 Desain Penelitian.....	44
3.4 Prosedur Penelitian.....	45
3.4.1 Mulai.....	45
3.4.2 Potensi dan Masalah.....	46
3.4.3 Pengumpulan Informasi.....	46
3.4.4 Perancangan Alat.....	47
3.4.5 Validasi Desain Oleh Pakar/Ahli.....	57
3.4.6 Pembuatan Alat.....	57
3.4.7 Uji Coba Alat.....	58
3.4.8 Uji Sistem Oleh Pakar.....	58
3.4.9 Teknik Pengumpulan Data.....	59
3.4.10 Analisis Data.....	60
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	64
4.1. Hasil Penelitian.....	64

4.1.1. Hasil Penelitian Laboratorium.....	64
4.1.2. Hasil Penelitian Uji Kelayakan .....	73
4.2. Pembahasan .....	74
4.2.1 Pembahasan Hasil Alat.....	74
4.2.2 Pembahasan Hasil Uji Pakar .....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1 Simpulan.....	80
5.2 Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN.....	83



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Bagian-bagian Board Arduino .....	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi Atmega328P .....	16
Tabel 2. 3 Perbedaan RFID Tag Aktif dan Pasif .....	21
Tabel 2. 4 Pin-Pin LCD.....	24
Tabel 2. 5 Karakteristik Regulator Tegangan Positif 78xx.....	33
Tabel 3. 1 Pin pada IC 7805.....	52
Tabel 3. 2 Rincian Komponen yang Digunakan pada Rangkaian Catu Daya .....	53
Tabel 3. 3 Sambungan Pin RFID ke Mikrokontroler .....	55
Tabel 3. 4 Komponen Utama Alat Pengaman Brankas.....	58
Tabel 3. 5 Interval Nilai Presentase dan Kriteria Kualitatif.....	63
Tabel 4. 1 Pengujian Jarak Sensor RFID pada E-KTP .....	65
Tabel 4. 2 Contoh Bahan yang Dapat dan Tidak Dapat Ditembus RFID <i>Reader</i> .....	65
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian IC Regulator 7805 .....	68
Tabel 4. 4 Pengujian Solenoid .....	69
Tabel 4. 5 Data Angket Uji Alat .....	73
Tabel 4. 6 Persamaan Sistem .....	75
Tabel 4. 7 Perbedaan Sistem.....	75
Tabel 4. 8 Data Hasil Uji Alat.....	76





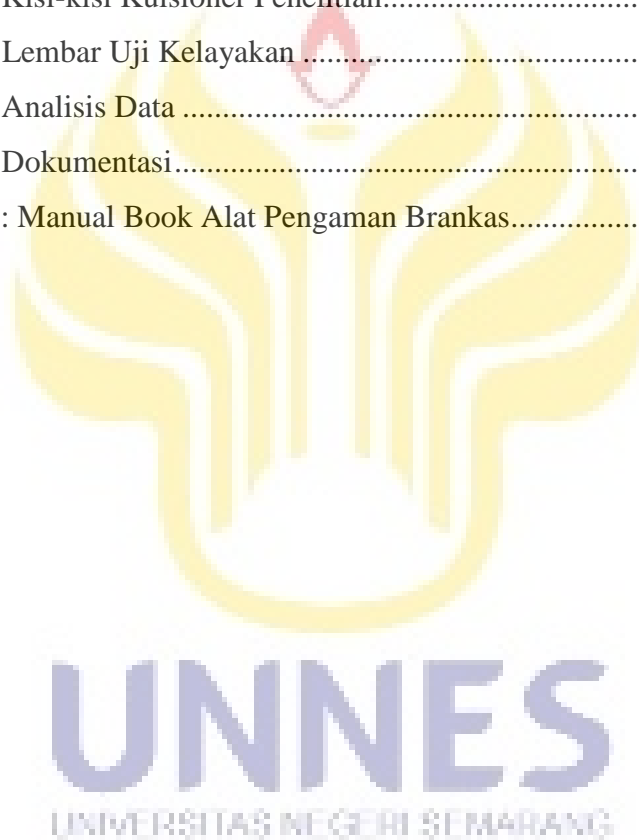
## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 <i>Board</i> Arduino .....	13
Gambar 2. 2 Diagram sederhana mikrokontroller Atmega328 .....	14
Gambar 2. 3 Port Atmega 328.....	16
Gambar 2. 4 Bentuk Fisik RFID Tag .....	19
Gambar 2. 5 Bagian RFID Tag .....	20
Gambar 2. 6 Modul RFID reader RC522.....	22
Gambar 2. 7 LCD 16x2.....	24
Gambar 2. 8 Skema LCD 16x2.....	24
Gambar 2. 9 Solenoid DC .....	26
Gambar 2.10 Pergerakan Solenoid.....	26
Gambar 2.11 Struktur Relay .....	27
Gambar 2. 12 bentuk fisik dan Simbol Relay .....	28
Gambar 2.13 Aki <i>Emergency</i> .....	29
Gambar 2.14 Macam-Macam Adaptor .....	30
Gambar 2.15 Bentuk fisik dan symbol buzzer .....	31
Gambar 2. 16 Simbol dan Bentuk Fisik LED .....	32
Gambar 2. 17 Rangkaian Dasar Regulator Tegangan Positif 78xx .....	33
Gambar 2. 18 Bentuk fisik <i>Crystal</i> .....	35
Gambar 2. 19 Bentuk dan Symbol Resistor.....	36
Gambar 2. 20 Bentuk dan Symbol Kapasitor.....	38
Gambar 2. 21 Tipe Transistor Berdasarkan Lapisan Semikonduktor .....	39
Gambar 2. 22 Simbol dari dioda. ....	40
Gambar 2. 23 Bentuk dan simbol transformator .....	41
Gambar 2. 24 Kerangka Berfikir Penelitian.....	43
Gambar 3. 1 Desain Brankas dan Tempat Rangkaian (Tampak Depan) .....	48
Gambar 3. 2 Desain Brankas dan Tempat Rangkaian (Tampak Belakang).....	48
Gambar 3. 3 Digram Blok Prinsip Kerja Pengaman Brankas .....	49
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Rangkaian Pengaman Brankas .....	50

Gambar 3. 5 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	53
Gambar 3. 6 Rangkaian Atmega328 .....	54
Gambar 3. 7 Modul Rfid Reader MFRC522 .....	55
Gambar 3. 8 Modul LCD 16x2 .....	56
Gambar 4. 1 Tampilan LCD pertama.....	66
Gambar 4. 2 Tampilan Nomer ID di LCD .....	66
Gambar 4. 3 Tampilan Ketika ID Sesuai .....	67
Gambar 4. 4 Tampilan LCD Saat Brankas dapat diakses .....	67
Gambar 4. 5 Tampilan Sistem Pengaman Brankas .....	69
Gambar 4. 6 Tampilan E-KTP terdaftar.....	70
Gambar 4. 7 Keterangan ketika menambahkan ID baru .....	71
Gambar 4. 8 Tampilan Input Output Data ketika ID E-KTP Valid .....	72
Gambar 4. 9 Tampilan Input Output Data ketika ID E-KTP Valid .....	72
Gambar 4. 10 Tingkat Kelayakan Alat .....	77
Gambar 4. 11 Diagram Penilaian Tiap Kategori.....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Dosen Pembimbing Skripsi.....	84
Lampiran 2: Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik .....	85
Lampiran 3: Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana .....	86
Lampiran 4: Listing Program Alat Pengaman Brankas .....	87
Lampiran 5 : Prosedur Penelitian .....	98
Lampiran 6: Kisi-kisi Kuisisioner Penelitian.....	99
Lampiran 7: Lembar Uji Kelayakan .....	102
Lampiran 8: Analisis Data .....	108
Lampiran 9: Dokumentasi.....	110
Lampiran 10: Manual Book Alat Pengaman Brankas.....	113



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada saat ini teknologi berkembang sangat cepat. 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, 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. Mengingat banyaknya kasus pencurian terhadap barang berharga yang semakin meningkat. Pada umumnya brankas atau lemari pengaman yang ada sekarang kurang memiliki sistem keamanan yang baik dan penggunaan nomor kombinasi yang terkesan tidak praktis karena memerlukan waktu lama untuk menemukan nomer yang tepat. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan teknologi tempat penyimpanan barang berharga yang terintegrasi. Teknologi tersebut diantaranya adalah *Radio Frequency Identification* (RFID). Penerapan pengaman RFID pada brankas ini terinspirasi pada penelitian sebelumnya tentang sistem pengaman pada pintu laboratorium menggunakan RFID oleh Sapto Hudha Pratama (2015).

Pada penelitian Sapto sistem pengamanannya masih butuh dikembangkan lagi karena kurang efektifnya penggunaan baterai sebagai tegangan cadangan. RFID reader masih menggunakan reader yang hanya bisa membaca RFID tag. Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) sendiri telah banyak digunakan diberbagai bidang khususnya bidang proteksi keamanan yang dapat mengidentifikasi suatu objek. Teknologi ini jauh lebih menjamin keamanan dibandingkan dengan kunci manual, karena RFID lebih sulit untuk dibajak atau digandakan. Selain itu karena masih jarang penggunaannya. Sistem RFID ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu tag atau transponder, *reader*, dan database. Tag berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang didalamnya terdapat data tentang objek tersebut. Selanjutnya *reader* berfungsi sebagai alat *scanning* atau pembaca informasi yang ada pada tag. Sedangkan fungsi database disini sebagai pelacak dan penyimpan informasi objek-objek yang dimiliki oleh tag. Dalam penelitian ini, digunakan Arduino uno dengan IC Atmega328 sebagai pengendalnya dan RFID sebagai sensor pengamannya. Sensor RFID menggunakan *reader* yang dapat membaca e-KTP agar hanya pemilik e-KTP yang sudah diinputkan saja yang dapat mengakses brankas. Kelebihan dari penggunaan e-KTP sendiri adalah kemilikan e-KTP masing-masing orang berbeda sehingga tidak mungkin sama dengan orang lain. E-KTP yang tidak terdaftar maka secara otomatis sistem akan menolaknya dan brankas tidak akan terbuka. Sumber tegangan cadangan menggunakan aki *emergency* agar lebih tahan lama dan lebih efisien daripada menggunakan baterai, selain itu adaptor menggunakan trafo 3A agar aki yang diisi ulang maksimal. Pengembangan sistem



ini diharapkan mampu menciptakan sistem pengaman yang lebih terintegrasi dan bermanfaat.

Mengacu pada latar belakang tersebut penulis mempunyai gagasan untuk membuat sebuah alat akses kontrol brankas menggunakan sistem RFID dengan memanfaatkan e-KTP sebagai tag berbasis arduino.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Semakin maraknya tindak kejahatan pencurian terhadap barang-barang berharga.
- 1.2.2 Brankas atau lemari yang ada sekarang kurang memiliki sistem keamanan yang baik.
- 1.2.3 Kurangnya otomatisasi pada saat pengaksesan brankas.
- 1.2.4 Optimalisasi pemanfaatan e-KTP.

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji agar permasalahan lebih fokus, maka masalah dibatasi dengan pembatasan sebagai berikut:

- 1.3.1 Membuat alat pengaman dan pengakses brankas otomatis.
- 1.3.2 Pada alat ini menggunakan sensor RFID reader RC522.
- 1.3.3 Rancang bangun ini khusus membahas penggunaan mikrokontroler AVR dengan tipe Atmega328 sebagai komponen kendali.

1.3.4 Tegangan cadangan menggunakan *accu emergency* 12 Volt DC.

1.3.5 Hasil perancangan alat dalam bentuk simulator

1.3.6 Hasil perancangan alat diuji kelayakannya oleh dosen ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan alat.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang dapat dirumuskan yaitu

1.4.1 Apakah rancangan sistem pengaman brankas menggunakan RFID berbasis arduino ini dapat dikatakan layak dan terjamin keamanannya?

#### **1.5. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari proyek ini adalah menghasilkan sebuah sistem pengaman brankas menggunakan RFID berbasis arduino yang layak sesuai uji kelayakan.

#### **1.6. Manfaat**

Adapun manfaat yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.6.1. Hasil penelitian menjadi masukan bagi pihak Jurusan Teknik Elektro untuk meningkatkan pemahaman dan mutu hasil belajar mahasiswa, khususnya untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

1.6.2. Sebagai bahan acuan bagi mahasiswa atau umum untuk mengadakan pengembangan dan penelitian sesuai dengan disiplin ilmu masing-masing.

1.6.3. Menambah wawasan dan pengalaman bagi perancang/penulis.

## 1.7. Penegasan Istilah

Tujuan peneliti memberikan penegasan pada beberapa istilah pada skripsi ini adalah untuk memperjelas dan memperkecil lingkup persoalan yang diteliti, penegasan istilah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

### 1.7.1 Pengaman

Orang yang mengamankan (negeri, kota); alat untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya kecelakaan (KBBI, 2005: 32)

### 1.7.2 Brankas

Lemari besi tempat menyimpan harta (KBBI, 2005: 93). Lemari atau kotak besi tahan api yang biasa dipergunakan untuk barang-barang berharga dari bahaya kebakaran dan pencurian dan pembongkaran (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll) (Wikipedia). Berdasarkan definisi yang ada dapat disimpulkan brankas adalah tempat penyimpanan barang berharga yang berbentuk kotak seperti lemari.

### 1.7.3 RFID (*Radio Frequency Identification*)

Merupakan teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus teknologi *barcode*. (Supriyanto, 2008:158)

### 1.7.4 E-KTP

E-KTP berasal dari kata elektronik-KTP atau Kartu Tanda Penduduk elektronik. Bentuk KTP elektronik sesuai dengan ISO 7810 dengan format seukuran kartu kredit yaitu 53,98 mm x 85,60 mm. (Wikipedia)

### 1.7.5 Arduino

Kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. (Syahwil, 2013: 60).

## 1.8. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan tugas akhir ini terdiri dari bagian awal, isi dan bagian akhir.

### 1.8.1 Bagian awal:

Halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

### 1.8.2 Bagian isi terdiri dari 5 bab yaitu:

#### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, penegasan istilah dan sistematika penulisan tugas akhir.

#### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori-teori dasar dan literature relevan yang mendasari pelaksanaan dan pembuatan pengaman brankas menggunakan sensor RFID.

#### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam perancangan dan langkah-langkah perakitan pengaman brankas berbasis RFID dengan e-KTP yang berfungsi sebagai tag serta pengujian alat tersebut.

#### BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat tentang hasil pengujian dan pembahasannya.

## BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

### 1.8.3 Bagian Akhir Berisi

Daftar pustaka dan lampiran.





## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1. Kajian Pustaka

Penelitian mengenai sistem pengamanan baik itu pengamanan brankas maupun pengamanan pintu rumah telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan topik tersebut dilakukan oleh Suyizto *et al.*, (2007), Ricky Nizar (2007), Didik Suyoko (2012), Riki Astono (2006), Helmi *et al.*, (2013), Juprianto *et al.*, (2014), Sapto Hudha Pratama (2015)

Skripsi Suyizto *et al.*, (2007), Jurusan Sistem Komputer, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara dengan judul *Perancangan Sistem Keamanan Pada Pintu Brankas*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem keamanan yang diimplementasikan pada brankas. Sistem keamanan ini menggunakan mikrokontroler AT89S52 sebagai modul interface dengan RFID untuk membaca data dari tag, selanjutnya data dikirim ke komputer untuk diolah dan menyimpan data dalam *database*.

Skripsi Ricky Nizar (2007), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang dengan judul *Perancangan dan pembuatan brankas kunci elektronik dengan modul kartu disertai password sebagai pengamanan berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sistem pengamanan brankas ini mampu berkerja dengan baik, yaitu kartu dengan kode tertentu dan *password* yang dikenali program yang dapat digunakan untuk mengakses sistem keamanan sehingga mikrokontroler dapat

mengaktifkan atau menonaktifkan pengunci untuk membuka dan menutup kunci. Pada penelitian ini digunakan Mikrokontroler AT89S51 sebagai pengendali.

Skripsi Didik Suyoko (2012), Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul *Alat pengaman pintu menggunakan RFID berbasis mikrokontroler Atmega328* dilatar belakangi oleh mudahnya para pencuri membuka pengunci pintu hanya dengan menggunakan seutas kawat serta ketidak nyamanan saat harus membawa banyak kunci. Penelitian yang dilakukan Didik Suyoko bertujuan menghasilkan pengaman kunci rumah menggunakan RFID berbasis arduino mikrokontroler Atmega328.

Skripsi Riki Astono (2006), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang dengan judul *Implementasi dan perancangan kunci pintu hotel dengan Radio Frequency Identification (RFID)*. Dalam penelitiannya Riki Astono menggunakan AT89C51 sebagai pusat kendalinya yang memproses data masukan dari *reader* RFID dan keypad dengan keluaran untuk mengendalikan LCD dan magnetik relay.

Helmi *et al.*, (2014) melakukan penelitian dengan judul *Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Dalam penelitian tersebut mereka melakukan perancangan sebuah alat pengaman pintu dengan memanfaatkan mikrokontroler Atmega328 sebagai pengendali utama, dimana keypad berfungsi sebagai alat input kode *password* dan memberikan perintah pada mikrokontroler untuk mengendalikan relay.

Juprianto *et al.*, (2014), hasil penelitiannya di Jurnal MEKTRIK dengan judul *Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (PIN) berbasis Mikrokontroler AVR Atmega128* mengungkapkan bahwa Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif berbasis eksperimen dan penulis membuat sebuah sistem keamanan menggunakan sensor *Passive Infrared* dan *Short Message Service* sebagai alat keamanan ruangan dengan cara memanfaatkan tegangan keluaran 5 Volt DC dari output *Passive Infrared* yang kemudian di proses oleh mikrokontroler dan mikrokontroler memerintahkan modem Wavecom untuk mengirim *Short Message Service* setelah perintah tersebut dijalankan maka mikrokontroler memicu transistor TIP 31 untuk mengaktifkan relay sehingga lampu dan alarm aktif.

Skripsi Sapto Hudha Pratama (2015) jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang dengan judul *RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*. Dalam penelitiannya yang menggunakan metode literature, uji coba, dan evaluasi menyatakan bahwa sistem pengaman pintu dapat berkerja dengan baik. Jika RFID tag di dekatkan ke *reader* maka *reader* akan membaca serial. *Reader* akan membaca code / serial dari RFID tag, jika code / serial dari RFID tag valid (sesuai dengan program) maka *reader* akan memberikan *logic 1*. Atmega328 akan memberikan *logic 1* kepada relay untuk mengaktifkan solenoid. *Push button* akan mereset arduino untuk mengembalikan solenoid ke kondisi semula.

Dari beberapa penelitian yang ada, saat ini masih belum banyak penelitian tentang pembuatan alat pengaman brankas yang dikendalikan dalam sebuah *board* arduino. Kebanyakan penelitian terdahulu, masih menggunakan mikrokontroler yang berbasis pada IC AT89S51, AVR Atmega128 dan lain-lain. Alat pengaman yang digunakan dari beberapa penelitian diatas hanya menggunakan RFID tag sebagai pengaksesnya, akan tetapi pada penelitian ini penulis berusaha mengoptimalkan penggunaan e-KTP sebagai pengganti tag untuk mengakses brankas. Tujuan penggunaan e-KTP dengan alasan e-KTP setiap orang berbeda, sehingga e-KTP yang tidak terdaftar secara otomatis sistem akan menolaknya dan brankas tidak akan terbuka. Hal ini diharapkan dapat lebih menjamin keamanan dalam pengaksesan brankas itu sendiri.

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Arduino Uno

Arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. (Syahwil, 2013: 60).

Secara umum arduino terdiri dari dua bagian yaitu:

1. *Hardware* berupa papan *input/output* (I/O) yang *open source*.
2. *Software* arduino yang juga *open source*, meliputi *software* Arduino IDE untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan computer.

Menurut Syahwil (2013: 61) Karakteristik dan struktur arduino adalah:

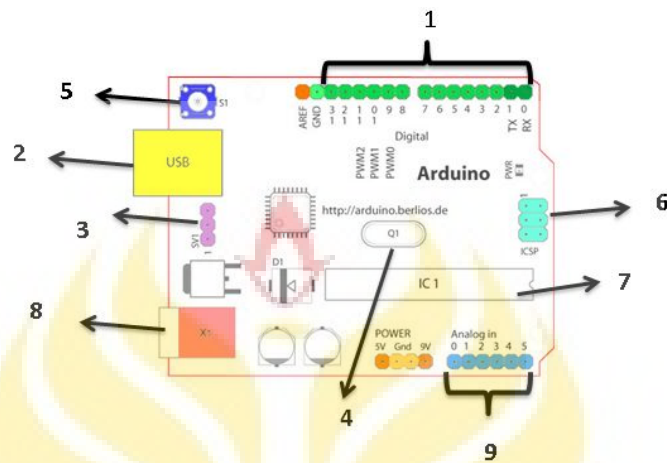
- a) *Integrated Development Environment (IDE)* arduino merupakan multi *platform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti *Windows*

dan *Linux*. IDE adalah program computer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Tujuan dari IDE adalah untuk menyediakan semua fasilitas yang diperlukan dalam membangun perangkat lunak. Arduino IDE memiliki fasilitas sebagai berikut: *editor, compiler, linker dan debugger*.

- b) Pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port Universal Serial Bus (USB)* bukan *port serial*. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang yang tidak memiliki *port serial*.
- c) Arduino adalah *hardware* dan *software open source* atau sumber terbuka yaitu sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh individu atau lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber (*source code*).
- d) Biaya *hardware* cukup terjangkau sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.

Kegunaan arduino tergantung kepada kita yang membuat program. Pada pembuatan pengaman brankas ini perangkat keras arduino yang digunakan adalah jenis Arduino Uno. Arduino Uno produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti komputer) (Kadir, 2013:16). Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki 14 pin digital *input/output* (di mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header ICSP*, dan tombol *reset*. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke

komputer dengan kabel USB atau daya *eksternal* dengan adaptor AC-DC atau baterai. (Syahwil, 2013: 64). Gambar 2.1 di bawah merupakan bagian-bagian *board* arduino dan dijelaskan pada tabel 2.1.



**Gambar 2. 1 Board Arduino**

Sumber: Feri Djuandi (2011: 9)

**Tabel 2. 1 Bagian-bagian Board Arduino**

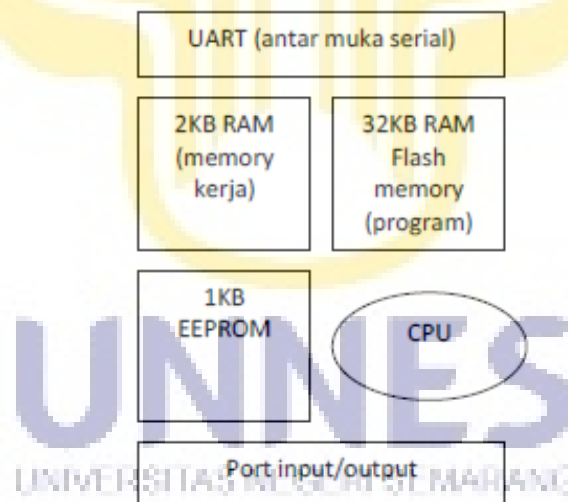
No	Bagian board Arduino	Penjelasan
1.	14 pin <i>input/output</i> digital (0-13)	Berfungsi sebagai I/O, dapat diatur program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin <i>analog output</i> dimana tegangan <i>output</i> -nya dapat diatur. Nilai sebuah pin <i>output analog</i> dapat diprogram antara 0-255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.
2.	USB	Berfungsi untuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memuat program dari komputer ke dalam papan</li> <li>• Komunikasi <i>serial</i> antara papan dan komputer</li> <li>• Memberi daya listrik kepada papan</li> </ul>
3.	Sambungan SV1	Untuk pemilihan sumber antara sumber <i>eksternal</i> atau dengan USB
4.	Q1-Kristal	Komponen yang menghasilkan detak-detak yang dikirim pada mikrokontroler. Kristal ini berdetak 16juta kali per detik (16Mhz)
5.	Reset	Me-reset board arduino sehingga program akan memulai dari awal
6.	ICSP	<i>Port</i> ini digunakan untuk memprogram mikrokontroler secara langsung tanpa melalui

		<i>bootloader</i>
7.	IC 1- Mikrokontroller Atmega	Komponen utama yang didalamnya terdapat <i>CPU, ROM, dan RAM</i>
8.	X1-sumber daya	Penyuplai daya <i>eksternal</i> dengan tegangan DC antara 9-12V
9.	6 pin <i>input analog</i> (0-5)	Membaca tegangan yang dihasilkan sensor <i>analog</i> , seperti sensor suhu.

Sumber: Feri Djuandi ( 2011: 9-10)

### 2.2.1.1 Memori Arduino Uno

Atmega328 mempunyai memori 32 KB (dengan 0,5 digunakan untuk *bootleader*), juga mempunyai 2 KB *SRAM* dan 1 KB *EEPROM* ( yang mana dapat dibaca tulis dengan *library EEPROM*) (Syahwil, 2013: 66). Dibawah ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroller Atmega328.



**Gambar 2. 2 Diagram sederhana mikrokontroller Atmega328**

Sumber: <http://www.tobuku.com/>

Menurut Djuandi (2011: 8) memberikan penjelasan mengenai blok-blok diatas sebagai berikut:

- a. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti RS-232, RS-422 dan RS-485.

- b. 2KB RAM flash memory bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan untuk variable-variable didalam program
- c. 32KB RAM flash memory bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*.

### 2.2.1.2 Catu Daya Arduino Uno

Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya *eksternal*. Sumber daya eksternal berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. *Board* Arduino Uno dapat beroperasi pada pasokan *eksternal* dari 6 sampai 20 volt. Jika disuplai kurang 7 volt, pin yang keluaran 5V pasokannya kurang dari 5 volt, *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan tegangan lebih 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board*. Kisaran yang disarankan adalah antara 7 sampai 12 volt.

### 2.2.2. Mikrokontroler Atmega328

Mikrokontroler adalah suatu komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran kecil (*mikro*). Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya (Suyoko, 2012: 16). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika *digital* yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Syahwil, 2013: 54). Berikut ini adalah tabel spesifikasi dari Atmega328:



Tabel 2. 2 Spesifikasi Atmega328P

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan <i>input</i>	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 ( di mana 6 pin out PWM)
Jumlah pin <i>input</i> analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 Ma
Arus DC untuk pin 3.3V	50 Ma
<i>Flash Memory</i>	32 KB (ATmega328) 0,5 KB <i>Bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
Panjang	68,6 mm
Lebar	53,4 mm
Berat	25 gram

Sumber: Muhammad Syahwil (2013: 64-65)



Gambar 2. 3 Port Atmega 328

Sumber: <http://www.atmel.com/>

Dibawah ini dijelaskan fungsi dari masing-masing pin mikrokontroler Atmega328P.

a. VCC

VCC berfungsi sebagai *supply* tegangan digital yang nantinya akan dihubungkan dengan tegangan 5V. VCC terletak pada pin 7.

b. GND (*Ground*)

*Ground* terletak pada pin 8.

c. Port B (PB7:0) XTAL1/XTAL2/TOSC1/TOSC2

Jumlah port B ada 8 pin mulai dari pin B0 sampai pin B7. Setiap pin dapat digunakan sebagai *input* dan juga *output*.

d. Port C

Merupakan sebuah 7-bit *bi-directional I/O port* yang masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Terdapat 7 pin mulai dari pin C0 sampai pin C6.

e. Reset / PC6

PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O ketika *RSTDISBL fuse* diprogram. Jika tidak, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset* dan saat level tegangan yang masuk ke pin rendah yaitu lebih rendah dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi *reset* meskipun *clock*-nya tidak bekerja.

f. Port D

Merupakan 8-bit *bi-directional I/O* dengan *internal pull-up* resistor. Pada port ini hanya berfungsi sebagai *input* dan *output* saja.

g.  $AV_{CC}$

Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan ADC. Pin dihubungkan untuk *analog* saja maka harus dihubungkan secara terpisah dengan  $V_{CC}$ . Cara menghubungkan  $AV_{CC}$  adalah melewati *low-pass filter* setelah itu dihubungkan dengan  $V_{CC}$ .

h. AREF

Merupakan pin referensi analog jika menggunakan ADC.

i. ADC7:6 (TQFP dan Paket QFN/MLF)

Dalam TQFP dan QFN/ paket MLF, ADC7:6 berfungsi sebagai *input* analog ke ADC.

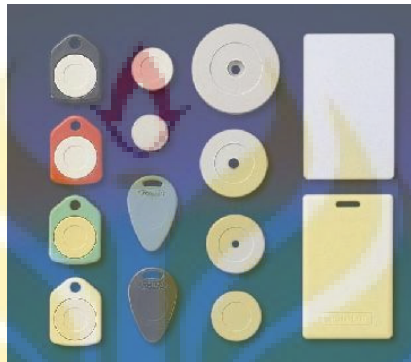
### 2.2.3. RFID (Radio Frequency Identification)

#### 2.2.3.1 Pengenalan RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). RFID bekerja pada HF untuk aplikasi jarak dekat (*proximity*) dan bekerja pada UHF untuk aplikasi jarak jauh (*vicinity*) (Wahyu dan Ahmad, 2008: 158). RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus teknologi *barcode*. Implementasi RFID secara efektif digunakan pada lingkungan manufaktur atau industri yang memerlukan akurasi dan kecepatan identifikasi objek dalam jumlah besar serta berada di area yang luas. RFID terdiri atas 2 komponen utama yaitu: RFID tag dan RFID reader.

### 2.2.3.2 RFID Tag

RFID Tag menyimpan informasi untuk mengidentifikasi objek. RFID tag dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam setiap tag terdapat *chip* yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu (Wahyu dan Ahmad, 2008: 158).

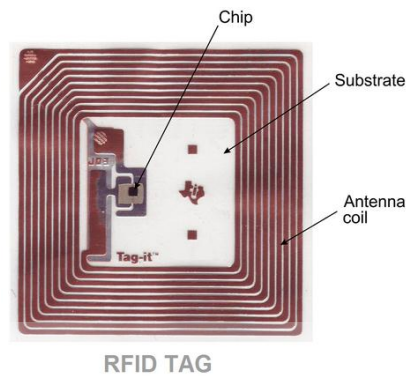


**Gambar 2. 4 Bentuk Fisik RFID Tag**

Sumber: <http://green-elektronik.blogspot.com/2010/07/rfid.html>

RFID tag juga dikenal sebagai transponder. RFID tag dapat menyimpan dan mengambil data apabila RFID *reader* memancarkan sinyal RF dan direspon oleh tag. Kontak antara RFID tag dan RFID *reader* tidak terjadi secara langsung atau mekanik melainkan melalui pengiriman gelombang elektromagnet.

RFID tag standar mampu menyimpan data tidak lebih dari 128 bit. Memori tersebut sebagian besar digunakan untuk kode produksi elektronik yang berisi informasi produsen, jenis produksi, dan nomor serial. Berikut ini dijelaskan bagian-bagian penting dari RRIF tag.



**Gambar 2. 5 Bagian RFID Tag**

Sumber: <http://kebondana.com/2015/03/apakah-rfid-itu-rfid-technology.html>

1. IC (*Integrated Circuit*) merupakan sebuah chip yang tertanam dalam tag yang berfungsi sebagai penyimpan data.
2. *Metal Coil* merupakan komponen yang terbuat dari kawat aluminium yang berfungsi sebagai antenna bekerja pada frekuensi 13,56 MHz.
3. *Encapsulating Material* terbuat dari bahan kaca yang berfungsi sebagai bahan pembungkus tag.

Berdasarkan catu dayanya, tag RFID dikelompokkan menjadi:

a. Tag Aktif

Tag yang catu dayanya diperoleh dari baterai atau tag yang mempunyai *power supply* sendiri, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh RFID *reader* sehingga tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Jarak jangkauannya bisa mencapai 10 meter dengan umur baterai hingga beberapa tahun.

b. Tag Pasif

Tag pasif merupakan RFID tag yang tidak memiliki *power supply* sendiri. Tag pasif hanya mengandalkan induksi listrik yang ditimbulkan oleh antenna

karena adanya frekuensi radio *scanning* yang masuk sebagai penyuplai daya bagi RFID tag untuk mengirimkan respon balik.

Untuk mengetahui perbedaan karakteristik umum yang ada pada RFID tag aktif dan pasif, berikut dijelaskan pada tabel 2.3 di bawah ini:

**Tabel 2. 3 Perbedaan RFID Tag Aktif dan Pasif**

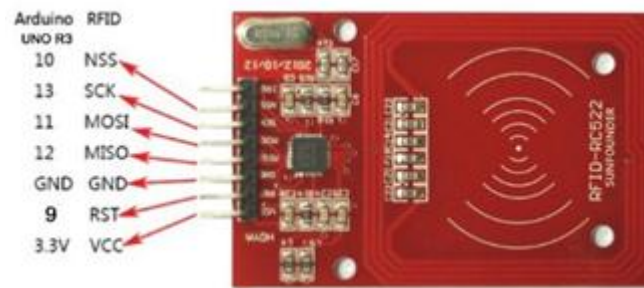
No.	Faktor	Tag Pasif	Tag Aktif
1.	Catu daya	<i>eksternal</i> (dari reader)	baterai <i>internal</i>
2.	Rentang baca	3 meter atau kurang	100 meter atau lebih
3.	Tipe memory	Umumnya <i>read-only</i>	<i>Read-write</i>
4.	Usia tag	Mencapai 20 tahun	5 sampai 10 tahun
5.	Ketersediaan daya	Hanya pada jangkauan <i>reader</i>	Bersifat kontinyu

Sumber: *Dedy Cahyadi (2009: 34)*

### 2.2.3.3 RFID Reader

RFID *reader* merupakan pembaca RFID tag yang kompatibel mampu mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang tersebut berisi *password* dan jika dikenali oleh RFID tag, memori RFID tag akan terbuka. RFID tag akan mengirimkan kode yang terdapat di memori *chip* melalui antena yang terpasang di RFID tag. Selanjutnya RFID *reader* akan membandingkan kode yang diterima dengan kode kunci yang tersimpan.

Sebuah RFID *reader* harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu: menerima perintah dari *software* aplikasi dan berkomunikasi dengan tag. RFID *reader* bertugas sebagai penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag RFID.



**Gambar 2. 6 Modul RFID reader RC522**

Sumber: <http://amazon.com/>

Secara singkat dapat dijelaskan cara kerja RFID adalah RFID *reader* akan mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang induksi tersebut berisi *password* dan jika dikenali oleh RFID tag, maka memori RFID tag (*ID chip*) akan mengirimkan kode yang terdapat di memori *ID chip* melalui antena yang terpasang di RFID tag ke RFID *reader*. Selanjutnya RFID *reader* akan meneruskan kode yang diterima ke mikrokontroler Atmega328 yang kemudian akan membandingkan kode tersebut dengan kode yang tersimpan. Selanjutnya mikrokontroler Atmega328 akan melaksanakan instruksi yang telah diberikan.

#### 2.2.3.4 Frekuensi Kerja RFID

Faktor yang juga harus diperhatikan dalam RFID adalah frekuensi kerja dari sistem RFID. Ada beberapa *band* frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID. Pemilihan frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena.

Berdasarkan frekuensi kerjanya, kecepatan baca tag dan RFID frekuensi yang digunakan oleh sistem RFID ada 4 macam, yaitu:

1. *Band LF (Low Frekuensi )*

Rentang frekuensi 125 KHz – 134 KHz dengan penggunaan jarak pendek, biasanya dipergunakan untuk sistem identifikasi yang hanya membutuhkan jarak pendek. Di Amerika Serikat, frekuensi RFID yang digunakan ada dua yaitu 125 kHz (standar aslinya) dan 134.5 kHz (yang merupakan standar internasional).

2. *Band HW (High Frekuensi)*

Beroperasi pada frekuensi 13.56KHz dengan pembacaanya hingga kurang lebih 3 meter, pada frekuensi ini cocok digunakan untuk pembacaan pada tingkat item dan banyak digunakan untuk pencocokan barang-barang di toko, gedung atau pelacakan yang memerlukan dengan kecepatan baca 10 hingga 100 tag per detik.

3. *Band UHF (Ultra High Frekuensi)*

Frekuensi sekitar 868 sampai 956 MHz dengan rentang pembacaan hingga sekitar 9 meter. Tag UHF dapat dibaca dengan kecepatan hingga 1000 tag per detik. Biasanya banyak dipergunakan untuk pelacakan barang pada container truk.

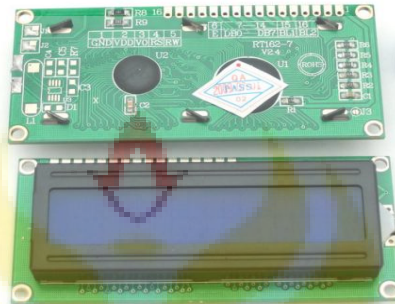
4. Gelombang *mikro* 2,45 GHz

Banyak digunakan untuk pelacakan rantai *supply* dengan jarak pembacaan yang jarak lebih jauh (10 m) pada frekuensi banyak mengalami pantulan gelombang dan objek disekitarnya sehingga dapat mengganggu RFID reader untuk komunikasi dengan tag RFID.



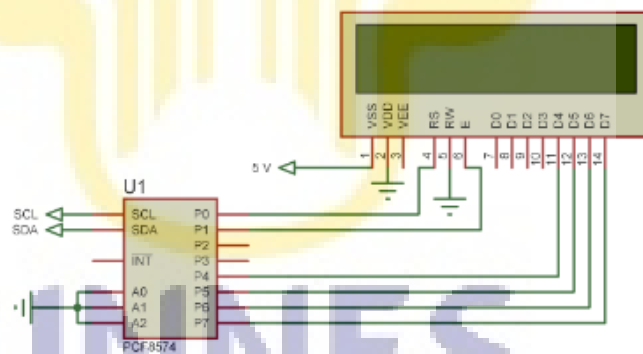
### 2.2.4. LCD ( Liquid Crystal Display)

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan seetiap baris terdiri dari 16 karakter. LCD seperti itu bisa disebut LCD 16x2. (Kadir, 2012 :196)



Gambar 2. 7 LCD 16x2

Sumber: <https://www.electronic-shop.lu/>



Gambar 2. 8 Skema LCD 16x2

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing – masing diperlihatkan

pada table 2.4.

Tabel 2. 4 Pin-Pin LCD

No. Pin	Nama Pin	I/O	Fungsi
1	VSS	Power	Catu daya, <i>ground</i> (0V)
2	VDD	Power	Catu daya positif untuk <i>logic</i> (+5V)
3	VEE	Power	Pengatur kontras. Menurut <i>datasheet</i> , pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5kΩ. Namun, dalam praktik, resistor

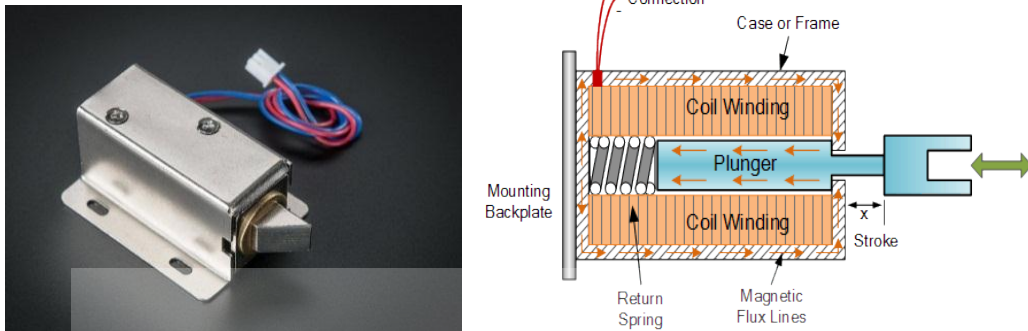
			yang digunakan sekitar 2,2k $\Omega$ .
4	RS	<i>Input</i>	<i>Register Select</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS=<i>HIGH</i>: untuk mengirim data</li> <li>• RS=<i>LOW</i>: untuk mengirim instruksi</li> </ul>
5	R/W	<i>Input</i>	<i>Read/Write control bus</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R/W=<i>HIGH</i>: mode untuk membaca data di LCD</li> <li>• R/W=<i>LOW</i>: mode penulisan ke LCD</li> <li>• Dihubungkan dengan LOW untuk mengirim data ke layar.</li> </ul>
6	E	<i>Input</i>	Data <i>enable signal</i> , untuk mengontrol ke LCD. Ketika bernilai <i>LOW</i> , LCD tidak dapat diakses.
7-14	DB0-DB7	<i>I/O</i>	Data <i>bus line</i>
15	BLA	<i>Power</i>	Catu daya layar, <i>positif</i> (+5V)
16	BLK	<i>Power</i>	Catu daya layar, <i>negative</i> (0V)

Sumber: Abdul Kadir (2013: 196-197)

Pada alat pengaman brankas ini digunakan LCD 16x2 yang memiliki 2 baris dan 16 kolom. LCD ini menggunakan IC I2C sebagai kontroler. Dalam aplikasinya LCD berfungsi sebagai penampil hasil *output* dari sensor yang digunakan. Sinyal yang ditampilkan berupa keterangan berhasil tidaknya brankas terbuka.

### 2.2.5. Solenoid *Door Lock*

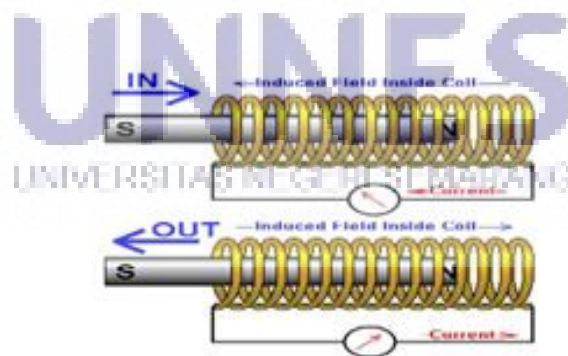
Solenoid adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik atau arus listrik menjadi gerakan mekanis linier. Solenoid dapat bekerja secara elektromekanis (AC/DC), hidrolik, pneumatik atau di dorong semua operasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier. Contohnya untuk menekan tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC. Perbedaan antara solenoid dan motor adalah bahwa solenoid adalah motor yang tidak dapat berputar.



**Gambar 2.9 Solenoid DC**

Sumber: <https://nicegear.co.nz/electronics-gear/door-lock-solenoid-12vdc/>

Dijelaskan sistem kerja solenoid adalah bahwa di dalam solenoid terdapat kawat melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang bisa mendorong inti besi. Poros dalam dari solenoid adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja, yang disebut *pluger* (setara dengan sebuah dinamo) medan magnet kemudian menerapkan kekuatan untuk *pluger* ini, baik menarik atau *repling* (kembali posisi). Ketika medan magnet dimatikan, pegas *pluger* kemudian kembali ke posisi semula.



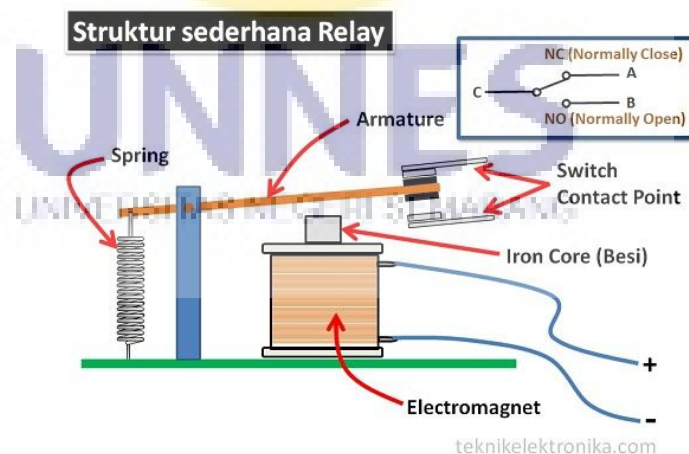
**Gambar 2.10 Pergerakan Solenoid**

Sumber: <http://pubon.blogspot.com/2013/03/fly-whell-penjelasan.html>

### 2.2.6. Relay

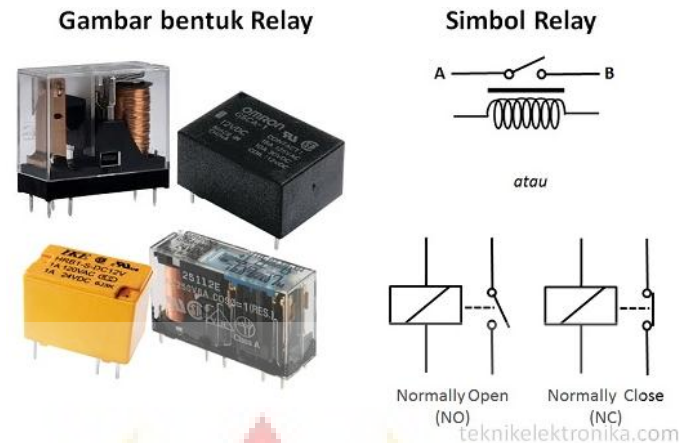
Relay bekerja berdasarkan elektromagnetik digunakan untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar). Kontaktor akan tertutup (*off*) atau terbuka (*on*) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik. Pada dasarnya relay terdiri dari 2 bagian yaitu *coil* dan *contact*. *Coil* adalah gulungan kawat yang mendapatkan arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari adanya tidaknya arus listrik pada *coil*. *Contact* ada 2 jenis yaitu:

- Normally On* : kondisi awal dimana kontaktor tertutup (*On*) dan akan terbuka (*Off*) jika *relay* diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan atau *coil relay*.
- Normally Off* : Kondisi awal dimana kontaktor terbuka (*off*) dan akan tertutup jika *relay* diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan atau koil *relay*.



**Gambar 2.11 Struktur Relay**

Sumber: <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>



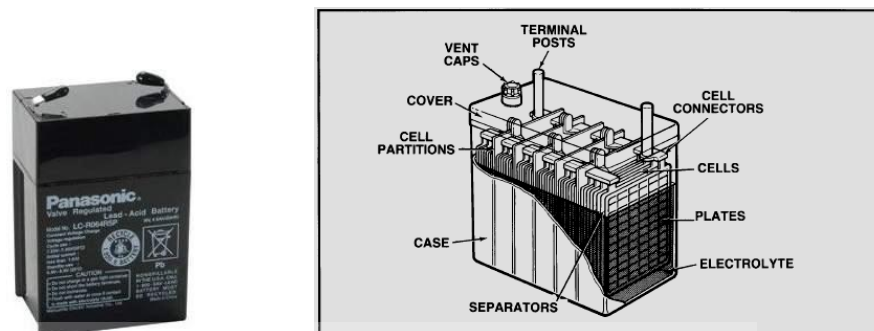
**Gambar 2.12 bentuk fisik dan Simbol Relay**

Sumber: <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

### 2.2.7. Aki *Emergency*

Baterai bisa juga aki adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewatkan arus listrik dalam arah (*polaritas*) yang berlawanan di dalam sel.

Baterai atau aki berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik pada komponen komponen kelistrikan.



**Gambar 2.13 Aki *Emergency***

Sumber: <http://accu-toys.nl/webshop/onderdelen/detail/206/accu.html>

### 2.2.8. Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (baterai, aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Di bawah ini disebutkan macam- macam adaptor dan penjelasannya.

#### 1. Adaptor DC Converter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan  $12 V_{DC}$  jadi  $6 V_{DC}$ .

#### 2. Adaptor *Step Up* serta *Step Down*

Adaptor *Step Up* yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang kecil jadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari Tegangan 110v jadi tegangan 220v.

Adaptor *Step Down* yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v jadi tegangan 110v. Adaptor *Step Up* ataupun adaptor *Step Down* alatnya sama, tergantung bagaimana caranya pemakaiannya.

### 3. Adaptor *Inverter*

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang kecil jadi tegangan AC dengan ukuran besar. misal : Dari tegangan  $12 V_{DC}$  menjadi  $220 V_{AC}$ .

### 4. Adaptor *Power Supply*

Adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya, dari tegangan  $220 V_{AC}$  menjadi  $6V$ ,  $9V$ , atau  $12V_{DC}$ . Adaptor *power supply* dibuat untuk menukar manfaat baterai atau *accu* supaya lebih ekonomis. Adaptor *power supply* ada yang dibuat sendiri, namun ada yang dijadikan satu dengan rangkaian lain. Misalnya, dengan rangkaian Radio *Tape*, Tv, dan lain-lain.



**Gambar 2.14** Macam-Macam Adaptor

Sumber: <http://dien-elcom.blogspot.com/>

### 2.2.9. *Buzzer*

*Buzzer* adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di keluarkan oleh *buzzer* yaitu antara 1-5 KHz.



Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*). Bentuk fisik *buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.15 berikut.



**Gambar 2.15** Bentuk fisik dan symbol buzzer

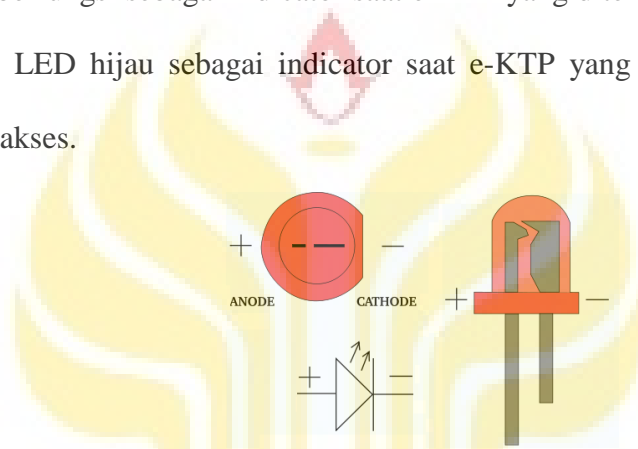
Sumber: <http://microbuzzer.com/>

### 2.2.10. Light Emitting Diode (LED)

*Light Emitting Diode* (LED) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (*forward bias*). LED dapat memancarkan cahaya karena menggunakan *dopping galium, arsenic* dan *phosporus*. Jenis *dopping* yang berbeda dapat menghasilkan cahaya dengan warna yang berbeda. LED merupakan salah satu jenis dioda, sehingga hanya akan mengalirkan arus listrik satu arah saja. LED akan memancarkan cahaya apabila diberikan tegangan listrik dengan konfigurasi *forward bias*. Berbeda dengan dioda



pada umumnya, kemampuan mengalirkan arus pada LED cukup rendah yaitu maksimal 20 mA. Apabila LED dialiri arus lebih besar dari 20 mA maka LED akan rusak, sehingga pada rangkaian LED dipasang sebuah resistor sebagai pembatas arus. Simbol dan bentuk fisik dari LED dapat dilihat pada gambar 2.16. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan LED merah dan LED hijau. LED merah berfungsi sebagai indicator saat e-KTP yang ditempelkan tidak sesuai atau ditolak, LED hijau sebagai indicator saat e-KTP yang ditempelkan sesuai atau dapat diakses.



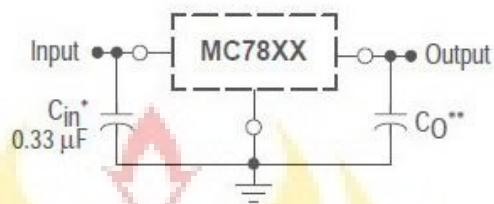
**Gambar 2. 16 Simbol dan Bentuk Fisik LED**

*Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/>*

### 2.2.11. IC Regulator 7805

Regulator tegangan tipe 78XX adalah salah satu regulator tegangan tetap dengan tiga terminal, yaitu terminal VIN, GND dan VOUT. Tegangan keluaran dari regulator 78XX memungkinkan regulator untuk dipakai dalam sistem logika, instrumentasi dan *Hifi*. Regulator tegangan 78XX dirancang sebagai regulator tegangan tetap, meskipun demikian dapat juga keluaran dari regulator ini diatur tegangan dan arusnya melalui tambahan komponen eksternal. Pada umumnya catu daya selalu dilengkapi dengan regulator tegangan. Tujuan pemasangan regulator tegangan pada catu daya adalah untuk menstabilkan tegangan keluaran apabila

terjadi perubahan tegangan masukan pada catu daya. Fungsi lain dari regulator tegangan adalah untuk perlindungan dari terjadinya hubung singkat pada beban. Cara pemasangan dari regulator tegangan tetap 78XX pada catu daya dapat dilihat pada gambar 2.17 berikut.



**Gambar 2. 17 Rangkaian Dasar Regulator Tegangan Positif 78xx**

*Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/>*

Kondensator masukan C1 dibutuhkan untuk perata tegangan sedangkan kondensator keluaran C2 memperbaiki tanggapan peralihan. Regulator tegangan tetap 78XX dibedakan dalam tiga versi yaitu 78XXC, 78LXX dan 78MXX. Arsitektur dari regulator tegangan tersebut sama, yang membedakan adalah kemampuan mengalirkan arus pada regulator tegangan . Data karakteristik dari regulator tegangan tipe 78XX dapat dilihat pada tabel 2.5.

**Tabel 2. 5 Karakteristik Regulator Tegangan Positif 78xx**

Tipe	V Out (V)	I Out (A)			V In (V)	
		78xx	78Lxx	78Mxx	Min	Max
7805	5	1	0,1	0,5	7,5	20
7806	6	1	0,1	0,5	8,6	21
7808	8	1	0,1	0,5	10,6	23
7809	9	1	0,1	0,5	11,7	24
7810	10	1	0,1	0,5	12,7	25
7812	12	1	0,1	0,5	14,8	27
7815	15	1	0,1	0,5	18	30
7818	18	1	0,1	0,5	21	33
7824	24	1	0,1	0,5	27,3	38

*Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/regulator-tegangan-positif/>*

Angka xx pada bagian terakhir penulisan tipe regulator 78xx merupakan besarnya tegangan output dari regulator tersebut. Kemudian huruf L dan M merupakan besarnya arus maksimum yang dapat dialirkan pada terminal *output* regulator tegangan positif. Untuk penulisan tanpa huruf L ataupun M (78(L/M)xx) pada regulator tegangan positif 78xx maka arus maksimal yang dapat dialirkan pada terminal *output*nya adalah 1 ampere. Karakteristik dan tipe-tipe kemampuan arus maksimal *output* dari regulator tegangan positif 78xx dapat dilihat pada tabel 2.5. Kode huruf pada bagian depan penulisan tipe regulator 78xx merupakan kode produsen (AN78xx, LM78xx, MC78xx) regulator tegangan positif 78xx. Pada perancangan *alat* pengaman pintu brankas digunakan IC7805 penurun tegangan 12 V menjadi 5V dari rangkaian *power supply*.

#### 2.2.12. Crystal

*Crystal* adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi sama dengan resonator, yaitu untuk menghasilkan denyut atau detak pada komponen elektronika yang membutuhkan detak *clock*. *Crystal* memiliki 2 kaki, yang jika digunakan pada IC mikrokontroler maka kedua kaki pin koneksikan dengan XTAL1 dan XTAL2. Kelebihan *crystal* adalah detaknya relatif stabil, kelemahannya yaitu rangkaian menjadi sedikit rumit, karena membutuhkan tambahan kapasitor untuk menstabilkan detak yang dihasilkan oleh *crystal*. Gambar 2.18 menunjukkan bentuk fisik dari *crystal*. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan *crystal* dengan nilai 16Mhz sebagai *clock* pada mikrokontroler Atmega 328.

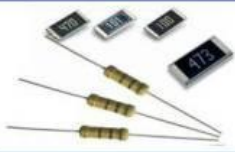



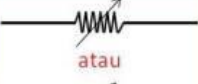
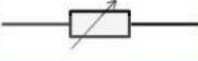
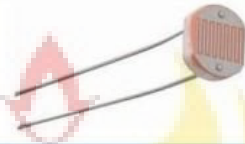
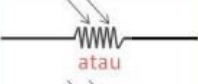

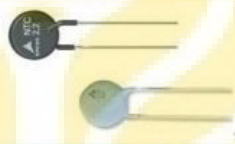
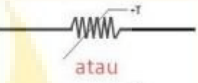



**Gambar 2. 18 Bentuk fisik Crystal**

Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/?s=crystal/>

### 2.2.13. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk membagi tegangan atau menghambat arus listrik. Lambang untuk resistor dengan huruf R. Gambar resistor ditunjukkan pada gambar 2.19. Resistor mempunyai dua jenis yaitu resistor tetap dan resistor tidak tetap. Resistor tetap yaitu resistor yang nilai hambatannya tetap karena ukuran hambatannya sangat kecil. Sedangkan resistor tidak tetap adalah resistor yang nilai hambatannya bisa diubah dengan cara menggeser atau memutar tuas yang terpasang pada komponen. Contoh dari resistor tidak tetap adalah trimpot dan potensio. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan resistor tetap dengan daya 0,5W/10k $\Omega$  sebagai penurun tegangan dari 12VDC menjadi 5VDC dan resistor 1k/0,5W sebagai pembagi tegangan serta untuk memperkecil arus yang masuk ke transistor C945.

Nama Komponen	Gambar	Simbol
<b>Resistor (Nilai Tetap)</b>		 atau 
<b>Variable Resistor</b>		 atau 
<b>LDR (Light Depending Resistor)</b>		 atau 
<b>Thermistor (NTC / PTC)</b>		 atau 

**Gambar 2. 19 Bentuk dan Symbol Resistor**

Sumber: <http://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/07/Resistor.jpg>

#### 2.2.14. Kapasitor

Kapasitor adalah perangkat komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik dan terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan penyekat (dielektrik) pada tiap konduktor atau yang disebut keeping. Kapasitor biasanya disebut dengan sebutan kondensator yang merupakan komponen listrik dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik.


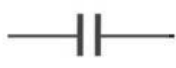

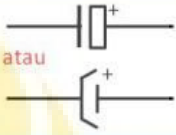
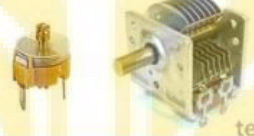
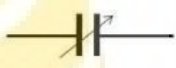
Prinsip kerja kapasitor pada umumnya hampir sama dengan resistor yang juga termasuk ke dalam komponen pasif. Komponen pasif adalah jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan tegangan kerja. Kapasitor sendiri terdiri dari dua lempeng logam (konduktor) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator). Penyekat atau isolator banyak disebut sebagai bahan zat dielektrik. Zat dielektrik

yang digunakan untuk menyekat kedua komponen tersebut berguna untuk membedakan jenis-jenis kapasitor. Terdapat beberapa kapasitor yang menggunakan bahan dielektrik, antara lain kertas, mika, plastik cairan dan masih banyak lagi bahan dielektrik lainnya. Dalam rangkaian elektronika, kapasitor sangat diperlukan terutama untuk mencegah loncatan bunga api listrik pada rangkaian yang mengandung kumparan. Selain itu, kapasitor juga dapat menyimpan muatan atau energi listrik dalam rangkaian, dapat memilih panjang gelombang pada radio penerima dan sebagai *filter* dalam catu daya (*Power Supply*).

Fungsi kapasitor dalam rangkaian elektronik sebagai penyimpan arus atau tegangan listrik. Untuk arus DC, kapasitor dapat berfungsi sebagai isolator (penahan arus listrik), sedangkan untuk arus AC, kapasitor berfungsi sebagai konduktor (melewatkan arus listrik). Dalam penerapannya, kapasitor banyak di manfaatkan sebagai *filter* atau penyaring, perata tegangan yang digunakan untuk mengubah AC ke DC, pembangkit gelombang AC (Isolator) dan masih banyak lagi penerapan lainnya.

Jenis-jenis kapasitor terbagi menjadi bermacam-macam. Karena dibedakan berdasarkan polaritasnya, bahan pembuatan dan ketetapan nilai kapasitor. Selain memiliki jenis yang banyak, bentuk dari kapasitor juga bervariasi. Contohnya kapasitor kertas yang besar kapasitasnya 0.1 F, kapasitor elektrolit yang besar kapasitasnya 105 pF dan kapasitor variable yang besar kapasitasnya bisa diubah hingga maksimum 500 pF. Bentuk kapasitor ditunjukkan pada gambar 2.20. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan kapasitor nonpolar 22pF yang

berfungsi untuk meloloskan frekuensi dari *crystal* 16MHz atau membatasi frekuensi *clock* dari *crystal* 16MHz dan kapasitor 16V/470  $\mu\text{F}$  sebagai filter tegangan DC untuk meloloskan frekuensi rendah ke regulator 7805.

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Kapasitor Biasa (Non-Polaritas)		
Kapasitor Elektrolit (memiliki Polaritas)		atau 
Kapasitor Variabel (Variable Capacitor)		

**Gambar 2. 20 Bentuk dan Symbol Kapasitor**

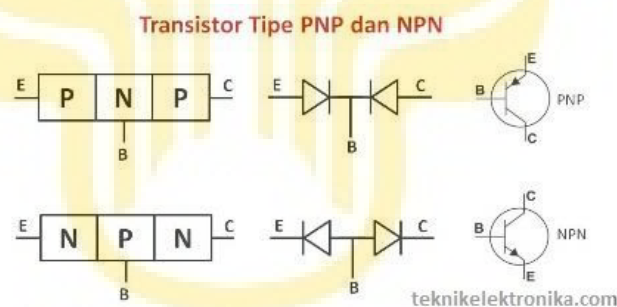
Sumber: <http://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/07/Kapasitor.jpg>

### 2.2.15. Transistor

Transistor merupakan salah satu komponen elektronika aktif yang paling sering digunakan dalam rangkaian elektronika, baik rangkaian elektronika yang paling sederhana maupun rangkaian elektronika yang rumit dan kompleks. Transistor pada umumnya terbuat dari bahan semikonduktor seperti *Germanium*, *Silikon*, dan *Gallium Arsenide*. Fungsi dari transistor adalah sebagai penyearah, sebagai penguat tegangan dan daya, sebagai stabilisasi tegangan, sebagai *mixer*, sebagai osilator serta sebagai *switch* (pemutus dan penyambung sirkuit).

Transistor kemudian dibagi menjadi 2 tipe yaitu transistor tipe Negatif-Positif-Negatif (NPN) dan Transistor tipe Positif-Negatif-Positif (PNP) yang disebut juga dengan Transistor Bipolar. Dikatakan Bipolar karena memiliki 2

polaritas dalam membawa arus listrik. Gambar 2.21 menunjukkan tipe transistor berdasarkan lapisan semikonduktor yang membentuknya beserta simbol transistor NPN dan PNP. Pada transistor PNP kaki kolektor dihubungkan ke kutub negatif sumber tegangan ( $V_{CC}$ ) dan kaki emitor dihubungkan ke kutub positif sumber tegangan. Kutub negatif tegangan bias ( $V_{BB}$ ) dihubungkan ke kaki basis dan kutub positif tegangan bias bersama dengan kutub positif sumber tegangan dihubungkan menjadi *ground*. Bila pada transistor NPN yang menjadi *ground* adalah kutub negatif, maka pada transistor PNP yang menjadi *ground* adalah kutub positif. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan transistor NPN jenis C945 sebagai *switch* untuk mengaktifkan *relay*.



**Gambar 2. 21 Tipe Transistor Berdasarkan Lapisan Semikonduktor**

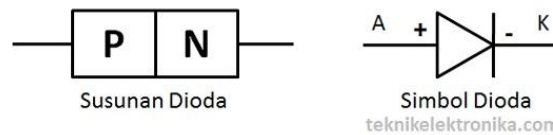
Sumber: <http://restupraharaputra.blogspot.com/2014/09/transistor.html>

### 2.2.16. Dioda

Dioda (*Diode*) adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Oleh karena itu, dioda sering dipergunakan sebagai penyearah dalam rangkaian elektronika. Dioda pada umumnya mempunyai 2 elektroda (terminal) yaitu anoda (+) dan katoda (-) dan memiliki prinsip kerja yang berdasarkan teknologi pertemuan p-n semikonduktor yaitu dapat mengalirkan arus dari sisi tipe-p (anoda) menuju ke sisi tipe-n (katoda)



tetapi tidak dapat mengalirkan arus ke arah sebaliknya. Gambar 2.22 menunjukkan simbol dari dioda.



**Gambar 2. 22 Simbol dari dioda.**

Sumber: <http://teknikelektronika.com/fungsi-dioda-cara-mengukur-dioda/>

Berdasarkan fungsi dioda, dioda dapat dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah

- a. Dioda penyearah (Dioda biasa atau dioda bridge) yang berfungsi sebagai penyearah arus AC ke arus DC.
- b. Dioda *zener* yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian dan juga sebagai penstabil tegangan.
- c. Dioda LED yang berfungsi sebagai lampu indikator ataupun lampu penerangan
- d. Dioda *photo* yang berfungsi sebagai sensor cahaya
- e. Dioda *schottky* yang berfungsi sebagai pengendali

Pada perancangan *alat* pengaman brankas digunakan dioda jenis silikon dengan jenis 1N4004 sebagai pengaman tegangan balik ke transistor saat *coil* dalam keadaan *off*.

### 2.2.17. Transformator

Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain berdasarkan prinsip induksi elektromagnet. Maksud dari pengubahan taraf tersebut diantaranya seperti menurunkan tegangan AC dari 220VAC ke 12

VAC ataupun menaikkan tegangan dari 110VAC ke 220 VAC. Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnet dan hanya dapat bekerja pada tegangan yang berarus bolak balik (AC). Transformator memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan kilo Volt untuk didistribusikan. Kemudian transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan Tegangan AC 220 V. Gambar 2.23 menunjukkan bentuk dan simbol transformator. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan sebuah transformator dengan spesifikasi 18V 3A untuk rangkaian *power supply*.



**Gambar 2. 23 Bentuk dan simbol transformator**

Sumber: <http://teknikelektronika.com/pengertian-transformator-prinsip-kerja-trafo/>

### 2.3. Kerangka Berfikir

Pada era sekarang ini sistem keamanan yang terintegrasi sangat dibutuhkan mengingat tingkat kriminalitas yang semakin hari semakin tidak terkendali. Masyarakat mulai memakai sistem keamanan yang modern dan lengkap untuk memproteksi rumah dan harta mereka. Selain pada rumah, sistem keamanan juga diperlukan pada brankas ataupun lemari pengaman, dimana kebanyakan masyarakat menyimpan barang berharganya ditempat tersebut. Pada umumnya brankas yang ada sekarang ini kurang memiliki sistem keamanan yang baik serta

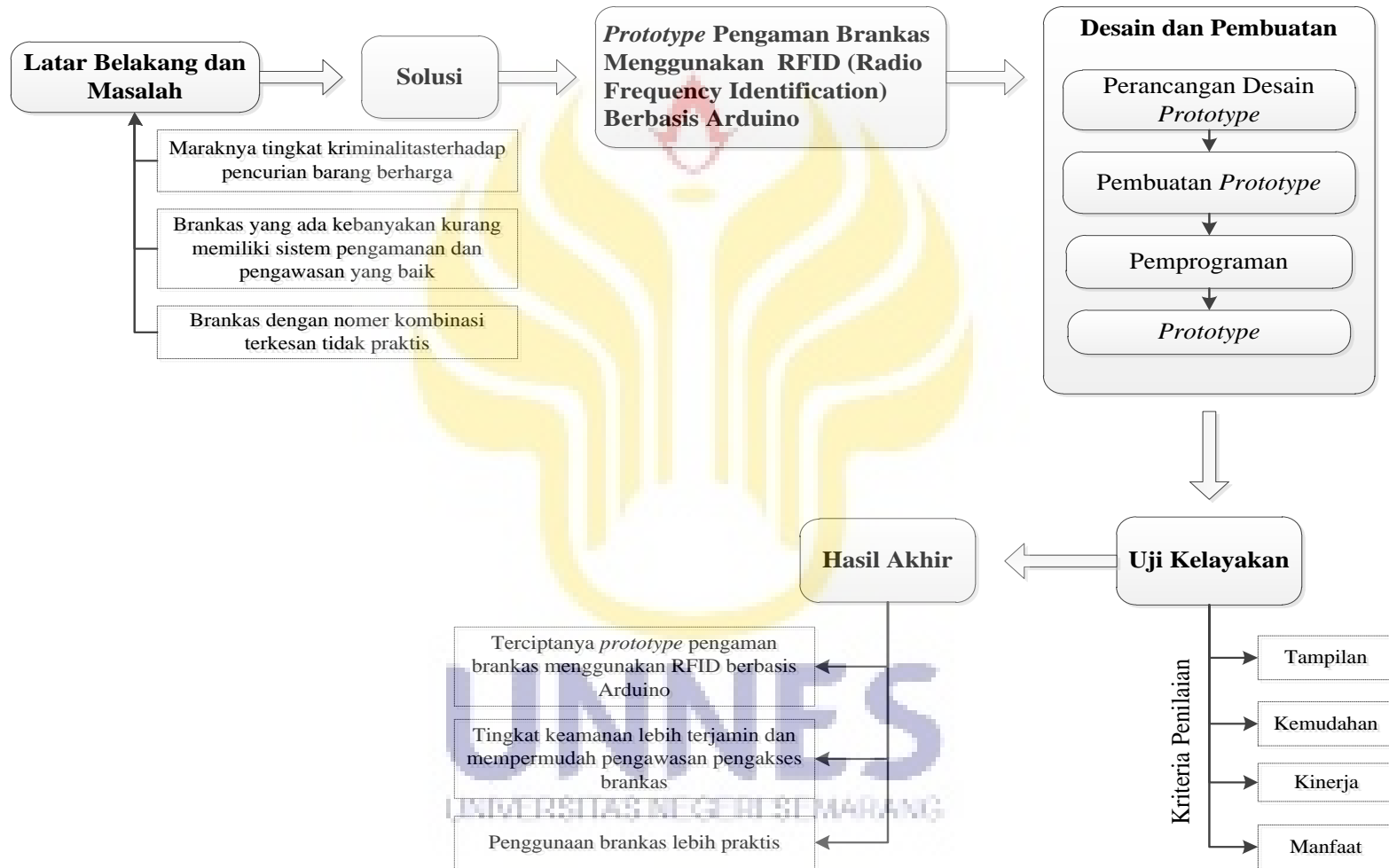
tidak adanya sistem pengawasan bagi siapa saja yang dapat mengakses brankas tersebut. Selain itu brankas yang menggunakan nomor kombinasi terkesan tidak praktis, karena memerlukan waktu yang cukup lama untuk menemukan nomor yang tepat.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan diatas peneliti terdorong untuk menghasilkan sebuah sistem pengaman terintegrasi yang dapat menjawab segala keresahan masyarakat akan sistem pengaman yang mampu mengamankan harta dan barang-barang berharga mereka.

Setelah tahap awal yaitu studi kasus dan literatur, tahap selanjutnya adalah tahap desain dan pembuatan. Proses pembuatan dilakukan secara bertahap, mulai dari pembuatan desain alat, perakitan alat, kemudian pemrograman.

Agar alat yang dihasilkan valid dan layak digunakan maka perlu dilakukan tahap uji kelayakan. Tahap uji kelayakan dinilai oleh ahli dalam hal ini adalah dosen. Tahap uji kelayakan berpedoman pada kriteria tampilan, kemudahan pengoprasian, kinerja, dan manfaat alat. Kriteria-kriteria tersebut digunakan untuk menentukan kelayakan alat yang dihasilkan

Dengan begitu alat yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan bahkan dapat diproduksi lebih lanjut. Serta diharapkan dapat menjaga dan meningkatkan motivasi mahasiswa dalam dunia robotika pada umumnya.



Gambar 2. 24 Kerangka Berfikir Penelitian

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Alat pengaman brankas menggunakan sensor RFID berbasis arduino dapat dirancang dengan baik dan layak sesuai uji kelayakan oleh dosen ahli dengan nilai persentase sebesar 84,375% diatas batas minimal kategori layak yaitu 70%.

#### **5.2 Saran**

Setelah melakukan penelitian disarankan perlu ada pengembangan lebih lanjut untuk alat pengaman brankas yang telah dibuat, maka penulis menyarankan sebagai berikut:

5.2.1 Sebaiknya diberikan proteksi tambahan pada brankas untuk mengantisipasi terhadap kemungkinan kehilangan e-KTP sebagai pengakses brankas.

5.2.2 Alat yang dibuat diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut oleh mahasiswa Universitas Negeri Semarang untuk bahan penelitian lebih lanjut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 1987. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Angkasa. Bandung.
- Alwi, dkk. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Departemen Pendidikan Nasional Balai Pustaka. Jakarta.
- Astono, R. 2006. Implementasi dan perancangan kunci pintu hotel dengan Radio Frequency Identification (RFID). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Cahyadi, D. 2009. Desain Sistem Absensi PNS Berbasis Teknologi RFID. *Jurnal Informatika Mulawarman*. Vol 4, No.3, September 2009. Samarinda.
- Djunaidi, F. 2011. Pengenalan Arduino. <http://www.tobuku.com>. 4 Agustus 2015 (9:43).
- Guntoro, dkk. 2013. Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Electrans*, Vol 12, No. 1, Maret 2013. Bandung.
- Hidayat, R. 2013. Pengertian dan Fungsi Baterai Aki. <http://kitapunya.blogspot.com>. 27 April 2015 (18:45)
- Indraharja. 2012. Pengertian Buzzer. <http://indraharja.wordpress.com>. 29 April 2015 (10:40)
- Istiyanto, J. 2014. *Pengantar Elektronika & Instrumenasi*. ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- Kadir, A. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. ANDI OFFSET. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- Kawarasan, B. 2011. Adaptor. <https://bagaskawarasan.wordpress.com>. 26 April 2015 (16:15)
- Malvino, A.P. 1984. *Electronic Prinsiples*. Third Edition. McGraw-Hill. Inggris. Terjemahan M.Barmawi.1994. *Prinsip- Prinsip Elektronika*. Edisi Tiga. Erlangga. Jakarta
- Nizar, R. 2007. Perancangan dan pembuatan brankas kunci elektronik dengan modul kartu disertai password sebagai pengaman berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

- Prakananda, M.I. 2012. Rancangan Penerapan Teknologi RFID Untuk Mendukung Proses Identifikasi Dokumen dan Kendaraan di Samsat. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III Yogyakarta*. 3 November: 1-8.
- Pratama, S.H. 2015. RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Rerungan, dkk. 2014. Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Tag Card Dan Personal Identification Number (Pin) Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 128. *Jurnal MEKTRIK*, September 2014, Vol. 1, No.1. Palu
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. ALFABETA, CV. Bandung
- Supriyanto. W dan Ahmad. M. 2008. *Teknologi Informasi Perpustakaan*. KANISIUS (Anggota IKAPI). Yogyakarta
- Suyizto, dkk. 2007. Perancangan Sistem Keamanan Pada Pintu Brankas. *Skripsi*. Universitas Bina Nusantara. Jakarta.
- Suyoko, Didik. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) 125 Khz Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Syahwil, M. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. ANDI OFFSET. Yogyakarta.