



SURAT KEPUTUSAN
REKTOR IIB DARMAJAYA
NOMOR : SK.0194/DMJ/DFIK/BAAK/III-18
Tentang
Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)
Program Studi D3 Teknik Komputer
REKTOR IIB DARMAJAYA

- Memperhatikan :** 1. Bahwa dalam rangka usaha peningkatan mutu dan peranan IIB Darmajaya dalam melaksanakan Pendidikan Nasional perlu ditingkatkan kemampuan mahasiswa dalam Tugas Akhir (TA).
2. Laporan dan usulan Ketua Program Studi D3 Teknik Komputer.
- Menimbang :** 1. Bahwa untuk mengefektifkan tenaga pengajar dalam Tugas Akhir (TA) mahasiswa perlu ditetapkan **Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)**.
2. Bahwa untuk maksud tersebut dipandang perlu menerbitkan Surat Keputusan Rektor.
- Mengingat :** 1. UU No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2010 tentang Pendidikan Sekolah Tinggi
3. Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.165/D/0/2008 tertanggal 20 Agustus 2008 tentang Perubahan Status STMIK-STIE Darmajaya menjadi Informatics and Business Institute (IBI) Darmajaya
4. STATUTA IBI Darmajaya
5. Surat Ketua Yayasan Pendidikan Alfian Husin No. IM.003/YP-AH/X-08 tentang Persetujuan Perubahan Struktur Organisasi
6. Surat Keputusan Rektor 0383/DMJ/REK/X-08 tentang Struktur Organisasi.
- Menetapkan**
- Pertama :** Mengangkat nama-nama seperti tersebut dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA) mahasiswa Program Studi D3 Teknik Komputer.
- Kedua :** Pembimbing Tugas Akhir (TA) berkewajiban melaksanakan tugasnya sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
- Ketiga :** Pembimbing Tugas Akhir (TA) yang ditunjuk akan diberikan honorarium yang besarnya sesuai dengan ketentuan peraturan dan norma penggajian dan honorarium IBI Darmajaya.
- Keempat :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, maka keputusan ini akan ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Bandar Lampung
Pada tanggal : 12 Maret 2018
a.n. Rektor IIB Darmajaya,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Sriyanto, S.Kom., M.M.T.
NIK. 00210800


1. Kabiro, SDM
2. Ketua Jurusan D3 Teknik Komputer
3. Yang bersangkutan
4. Arsip

Lampiran : Surat Keputusan Rektor IIB Darmajaya
 Nomor : SK. 0194/DMJ/DFIK/BAK/II-18
 Tanggal : 12 Maret 2018
 Perihal : Pembimbing Penulisan Tugas Akhir
 Program Studi Diploma Tiga (D3) Teknik Komputer

JUDUL TUGAS AKHIR DAN DOSEN PEMBIMBING
 PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA (D3) TEKNIK KOMPUTER

No	NAMA	NPM	JUDUL	PEMBIMBING
1	1501020011	DEDI ARYADI	RANCANG BANGUN PALANG PINTU PERLINTASAN KERETA API OTOMATIS BERBASIS ARDUINO	ABDI DARMAWAN, S.T.,M.T.I
2	1501020002	FERI YULI	RANCANG BANGUN SISTEM PENCURRIAN KENDARAAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO NANO	MELIAGRIPIN S, S.T.,M.T
3	1501020009	NOVIA SYANINDITA	RANCANG BANGUN PENGENDALI TEMPERATUR E OTOMATIS PADA MESIN PENGEMAS BERBASIS ARDUINO UNO	NOVI H SUDIBYO, S.Kom.,M.T.I
4	1501020010	WAHYU TRIJAYA	TONGKAT BANTU OTOMATIS PENYANDANG TUNENETRA BERBASIS ADUINO	TRIQWALI ROSANDY,S.Kom.,M.T.I
5	1501020007	CANDRA PURNAMA	RANCANG BANGUN KUNCI LOKER BARANG JAMAA'AH MASJID MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO	YUNI ARKHANSYAH, S.Kom.,M.Kom
6	1501020005	TA SENTIA DESTIANA	ALAT MONTARING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 2560	ZAIDIR JAMAL, S.T.,M.Eng
7	1501020003	AGUNG PRIVADI	RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID BATUL ILMI DARMAJAYA BERBASIS MIKROKONTROLLER	
8	1501020006	HUSAMMUDIN ALFARUG	RANCANG BANGUN PINTU IRRIGASI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO	

A.n. Rektor IIB Darmajaya
 Dekan Fakultas Ilmukomputer

 Sriyanto, S.Kom., M.M.
 NIKS.00210800





Institut Informatika & Bisnis

DARMAJAYA

Yayasan Alfian Husin

Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 93 Bander Lampung 35142 Telp. 787214 Fax. 700261 <http://darmajaya.ac.id>

FORMULIR

BIRO ADMINISTRASI AKADEMIK KEMAHASISWAAN (BAAK)

FORM KONSULTASI/BIMBINGAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR *)

NAMA : Candia purnama
 NPM : 1501020007
 KEMAHASISWAAN I : Triowati Rosandi
 KEMAHASISWAAN II :
 JUDUL LAPORAN : Rancang Bangun Penyempurnaan Barang
 Jamarah di Masjid Menggunakan kombinasi password
 WAKTU : 12-Maret -18 s.d 12-Nov -18.. (5+2 bulan)

No	HARI/TANGGAL	HASIL KONSULTASI	PARAF
1	23/5 2018	Perbaiki BAB I, II, III	
2	29/5 2018	Ace Semhar	
3	28/5 2018	Perbaiki BAB I, II	
4	5/7 2018	Perbaiki Daftar Isi, Daftar Pustaka, Penulisan	
5		Tambahkan Lampiran	
6	6/9 2018	Perbaiki Seluruh penulisan + lampiran	
7	10/9 2018	Ace BAB I, II, III	
8	14/9 2018	Ace Sidang	
9			
10			

*) Coret yang tidak perlu

Bandar Lampung
Ketua Jurusan

(Bayu Nugroho, S.Kom., M.Eng)
NIK. 00200700

KODE PROGRAM

```
#include "SoftwareSerial.h"

#include <RFID.h>

#include <Wire.h>

#include <SPI.h>

#include <RFID.h>

#define SS_PIN 10

#define RST_PIN 9

RFID rfid(SS_PIN,RST_PIN);

const int doorlock1= A0;

const int doorlock2 = A1;

const int buzzer = 2;

int IRPin1 = 6;

int IR1 = HIGH;

int IRPin2 = 5;

int IR2 = HIGH;

int baca=0;

int serNum[5];

int cards[][5] = {

{187,191,212,219,11}};

bool access = false;

//char smsbuffer[160];

char n[20];
```

```
int alarm = 0;

uint8_t alarmStat = 0;

uint8_t maxError = 5;

void setup(){

    Serial.begin(9600);

    SPI.begin();

    rfid.init();

    pinMode(IRPin1, INPUT);

    pinMode(IRPin2, INPUT);

    pinMode(buzzer, INPUT);

    digitalWrite(buzzer,LOW);

    pinMode(doorlock1, OUTPUT);

    pinMode(doorlock2, OUTPUT);

    // tone (buzzer,1200);

}

void loop(){

    bacaIR();

    if (alarm >= maxError){

        alarmStat = 1;    }

    if (alarmStat == 0){

        if(rfid.isCard()){

            if(rfid.readCardSerial()){

                Serial.print(rfid.serNum[0]);

                Serial.print(" ");

                Serial.print(rfid.serNum[1]);

                Serial.print(" ");
```

```
Serial.print(rfid.serNum[2]);  
Serial.print(" ");  
Serial.print(rfid.serNum[3]);  
Serial.print(" ");  
Serial.print(rfid.serNum[4]);  
Serial.println("");  
for(int x = 0; x < sizeof(cards); x++){  
for(int i = 0; i < sizeof(rfid.serNum); i++){  
if(rfid.serNum[i] != cards[x][i])  
{  
access = false;  
break;  
}  
else  
{  
access = true;  
}}  
if(access) break;  
}}  
if(access){  
Serial.println("Pintu Terbuka");  
digitalWrite(doorlock1, LOW);  
delay(100);  
digitalWrite(doorlock2, LOW);  
delay(100);  
tone (buzzer,900);
```

```

    delay(100);
    tone (buzzer,1200);
    delay(100);
    tone (buzzer,1800);
    delay(200);
    noTone(buzzer);
    delay(600);
for(int i=5; i>0; i--){
delay (1000);    }
    } else {
        alarm = alarm+1;
        Serial.println("Akses Di Tolak");
        tone (buzzer,900);
        delay(200);
        noTone(buzzer);
        delay(200);
        tone (buzzer,900);
        delay(200);
        noTone (buzzer);
        delay(500);
    } }
rfid.halt();
}
else
{
for(int i=60; i>0; i--)

```

```
{  
  tone (buzzer,1800);  
  delay (300);}  
noTone (buzzer);  
alarmStat = 0;  
alarm = 0;  
}  
if (IR1 == LOW)  
{  
  digitalWrite(doorlock1, HIGH);  
  Serial.println("IR MENDETEKSI BENDA");  
  delay(100);  
}  
if (IR2 == LOW)  
{  
  digitalWrite(doorlock2, HIGH);  
  Serial.println("IR MENDETEKSI BENDA");  
  delay(100);  
}}  
void bacaIR(){  
  IR1 = digitalRead(IRPin1);  
  IR2 = digitalRead(IRPin2);  
  delay(3000);  
}
```


SISTEM PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) TAG CARD DAN PERSONAL IDENTIFICATION NUMBER (PIN) BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 128

Juprianto Rerungan¹⁾, Deny Wiria Nugraha²⁾, Yusuf Anshori²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta KM 9, Palu, Sulawesi Tengah
e-mail: juprianto_rerungan@yahoo.com

Abstract

Installation of security devices using sensors detectors continuous to grow. Making security system using Passive Infrared sensor as the detector can be the right choice. This study formulates the problem Passive Infrared sensor how to work, and can detect the movement and how to utilize a Passive Infrared sensor as a security tool room that triggered the short message service for Mobile, which then activates the lights and alarms. The purpose of this research is to investigate how the sensor Passive Infrared detector as a tool and how to use a Passive Infrared sensor as a security tool room that triggered SMS to Mobile, turn on the lights and alarms. The method used in this study is a qualitative method based on the experimental and the author makes a security system using passive infrared sensor and short message service as a security tool room by utilizing the output voltage of 5 volts DC output passive infrared which is then processed by a microcontroller and microcontroller ordered wavecom modem to send short message service after the command is executed then the microcontroller triggers TIP 31 transistor to activate the relay so the lights and the alarm is active.

Keywords: Security, sensors, Passive Infrared, Short Message Service Detectors, and Mobile

Abstrak

Pemasangan alat keamanan menggunakan sensor-sensor detektor terus berkembang. Pembuatan sistem keamanan menggunakan sensor *Passive Infrared* sebagai detektornya dapat dijadikan pilihan yang tepat. Penelitian ini merumuskan permasalahan bagaimana cara sensor *Passive Infrared* bekerja, dan dapat mendeteksi adanya gerakan dan bagaimana cara memanfaatkan sensor *Passive Infrared* sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya *Short Message Service* ke *Handphone*, yang kemudian mengaktifkan lampu dan alarm. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja sensor *Passive Infrared* sebagai alat detektor dan cara memanfaatkan sensor *Passive Infrared* sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya sms ke *Handphone*, mengaktifkan lampu dan alarm. 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.

Kata Kunci: Keamanan, Sensor, *Passive Infrared*, *Short Message Service*, Detektor, dan *Handphone*.

PENDAHULUAN

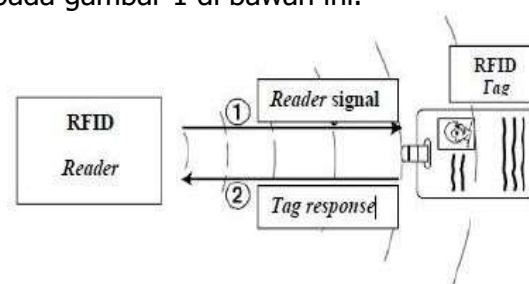
Kurangnya tingkat keamanan dan mahalnya biaya pengamanan ekstra menjadi seringnya terjadi pencurian dan pembobolan pada rumah, kantor, perusahaan dan lain sebagainya. Walaupun ketika pada saat meninggalkan rumah atau tempat kerja, merasa yakin bahwa ruangan tersebut telah terkunci dengan baik. Namun pada kenyataan kasus pembobolan rumah pada zaman sekarang dengan mudahnya para pencuri membuka pengunci pada pintu yang terpasang hanya dengan seutas kawat atau pun dengan kunci tiruan lainnya. Keahlian para pencuri semakin hebat, oleh karena itu harus dipikirkan bagaimana caranya agar rumah tetap terjaga dan bebas dari para pencuri atau pembobol.

Peningkatan tingkat kriminalitas dan keahlian para pencuri yang semakin tinggi, membuat penulis memperoleh ide atau gagasan inovasi alat pengaman pintu rumah menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) berbasis mikrokontroler ATmega128 yang tentunya dengan sistem pengamanan yang tinggi. Rancangan keamanan ini tidak mengandalkan mekanik sebagai *interfacenya* melainkan menggunakan perangkat elektronik yang cukup sulit untuk dibobol karena selain diperlukan pengetahuan mengenai elektronik, para pelaku kriminalitas juga harus memiliki pengetahuan dibidang pemrograman dan teknologi informasi. Berbeda dengan kunci mekanik, kunci elektronik pada rancangan keamanan ini menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai pembukanya. Sistem *Radio Frequency Identification* (RFID) ini terdiri atas tiga komponen utama, yaitu *tag* atau *transponder*, *reader*, dan *database*. *Tag* RFID berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang di dalamnya terdapat sebuah data tentang objek tersebut. Kemudian *reader* RFID digunakan sebagai alat *scanning* atau pembaca informasi yang

ada pada *tag* RFID tersebut. Sedangkan *database* digunakan sebagai pelacak dan penyimpan informasi tentang objek-objek yang dimiliki oleh *tag* RFID.

1. Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID)

Sensor Radio Frequency Identification (RFID) adalah sensor yang mengidentifikasi suatu barang dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: *transceiver* (*reader*) dan *transponder* (*tag*). Setiap *tag* tersimpan data yang berbeda. Data tersebut merupakan data identitas *tag*. *Reader* akan membaca data dari *tag* dengan perantara gelombang radio. Pada *reader* biasanya berhubungan dengan suatu mikrokontroler. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data yang didapat *reader*. Struktur cara kerja *Radio Frequency Identification* (RFID) terdapat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Practical Arduino Cool Projects for Open Source Hardware*

2. Sensor RFID

Sebuah pembaca RFID harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu:

- a) Menerima perintah dari software aplikasi
- b) Berkomunikasi dengan tag RFID



Gambar 2. RFID reader (Diredja dan Ramdhani 2010)

Pembaca *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Gambar 2 menunjukkan contoh bentuk pembaca RFID.

3. Tag Card (Transponder)

Tag RFID adalah perangkat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut seperti terlihat pada gambar 3. Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, misalnya *serial number* yang unik yang disimpan pada saat *tag* tersebut diproduksi. Selain pada RFID mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang (Suyoko, 2012).



Gambar 3. RFID Tag (Diredja dan Ramdhani, M., 2010)

4. Frekuensi Kerja RFID

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah frekuensi kerja dari sistem RFID. Ini adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi *wireless* antara pembaca RFID dengan *tag* RFID.

Ada beberapa band frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID yaitu:
Low Frequency (LF): 125 - 134 KHz
High Frequency (HF): 13.56 MHz
Ultra High Frequency (UHF): 868 - 956 MHz
Microwave: 2.45 GHz

5. Akurasi Radio Frequency Identification (RFID)

Akurasi *Radio Frequency Identification* (RFID) dapat didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan pembaca RFID melakukan identifikasi sebuah *tag* yang berada pada area kerjanya. Keberhasilan dari proses identifikasi sangat dipengaruhi oleh beberapa batasan fisik, yaitu:

- Posisi antena pada pembaca RFID
- Karakteristik dari material lingkungan yang mencakup system RFID
- Batasan *catu daya*
- Frekuensi kerja sistem RFID

6. Borland Delphi 7

Pada Pada perancangan RFID *Attendance System*, aplikasi perangkat lunak akan dihubungkan dengan *modul reader* menggunakan Delphi . Delphi sendiri adalah pemrograman bahasa tingkat tinggi yang merupakan pengembangan dari versi sebelumnya, yaitu pascal.

Pemrograman pada Delphi dilakukan secara grafis melalui komponen-komponen disediakan pada *pallet*, lalu dilanjutkan dengan menambahkan algoritma fungsi komponen pada field komponen tersebut.

Pada perancangan RFID *Attendance System* ini dibutuhkan beberapa komponen standard untuk mencapai fungsi aplikasi yang optimal. Fungsi tersebut akan berfungsi dengan:

1. Penyimpanan Data Base

Komponen yang dipakai untuk fungsi ini adalah data base desktop, dengan sub komponen di dalamnya seperti :

- dbsource* dari komponen data access
- dbgrid* dari komponen *data control*
- table* dari data *dbe*

- d. *navigator* dari komponen *data control*.
2. Pencuplikan Tanggal dan Waktu
Sub komponen yang dipakai untuk fungsi ini adalah timer dari komponen sistem.
 3. Komunikasi Serial
Delphi memiliki kemampuan untuk mengoperasikan komunikasi serial dan juga meng-embed bahasa pemrograman lain di dalam pemrogramannya. Komunikasi serial dalam Delphi ini dapat dilakukan dengan pengalamatan pemrograman menggunakan *assembly*, atau dengan menambahkan komponen yang dibuat oleh *third party* yang ditujukan untuk memudahkan pemrograman untuk fungsi tertentu. Pada perancangan *Attendance System* ini komponen yang ditambahkan untuk perancangan komunikasi serial adalah Qccom32, dengan konfigurasi *default baudrate* sebesar 9600 bps (*bit per second*) yang mempunyai protocol fungsi diantaranya membaca dan mengirim data melalui *serial interface*.
Pada umumnya, sebuah program komputer akan membutuhkan informasi yang dibutuhkan dari pengguna ketika digunakan. Informasi ini disebut dengan data. Delphi mengenal beberapa tipe data, diantaranya :
 1. *Integer*, adalah tipe data untuk bilangan bulat
 2. *String*, adalah tipe data untuk teks (huruf, angka atau tanda baca)
 3. *Single*, adalah tipe data untuk pecahan
 4. *Currency*, adalah tipe data untuk mata uang
 5. *Boolean*, adalah tipe data untuk *true* or *false*
 6. *Date*, adalah tipe data untuk tanggal
 7. *Time*, adalah tipe data untuk jam

7. Database

Database adalah susunan data *record* operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan

menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi secara optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna.

Borland Delphi7 mendefinisikan *database* sebagai keterangan mengenai kumpulan sebuah tabel, prosedur tersimpan dan hubungan relasi antar tabel yang saling berhubungan dalam bentuk suatu program aplikasi atau dapat disebut juga *database* relasional. Jadi, *file database* dalam bentuk Borland Delphi 7 hanya menampung nama *file*, hubungan relasi dan keterangan dari *file* tabel lainnya

8. Mikrokontroler

Penggunaan utama dari mikrokontroler adalah untuk mengontrol operasi dari mesin. Strategi kendali untuk mesin tertentu dimodelkan dalam program algoritma pengaturan yang ditulis dalam bahasa rakitan (*assembly language*). Program tersebut selanjutnya ditranslasi ke kode mesin digital yang selanjutnya disimpan di dalam media penyimpan digital yang disebut ROM. Pendekatan disain dari mikrokontroler dan mikroprosesor adalah sama. Jadi mikroprosesor merupakan rumpun dari suatu mikrokontroler. Mikrokontroler terdiri dari fitur-fitur yang terdapat dalam suatu mikroprosesor yaitu ALU, SP, PC dan register-register termasuk fitur dari ROM, RAM, *input/output paralel* dan *input/output* pencacah (*counter seri*).

9. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah atau pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

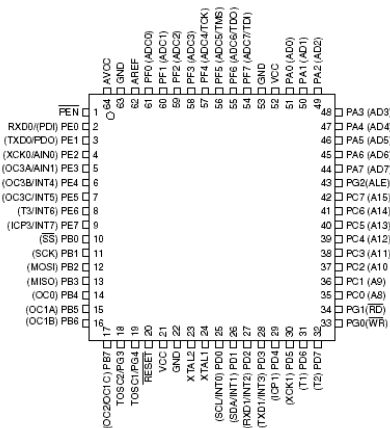
Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit

berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya

Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega32 terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in chip).

10. ATmega 128

Mikrokontroller ATmega 128 merupakan mikrokontroller keluarga AVR yang mempunyai kapasitas flash memori 128KB. AVR (Alf and Vegard's Risc Processor) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Peta memori ATmega 128 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Memory ATmega 128

Mikrokontroler AVR ATmega-128 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 56 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, Port D, Port E, Port F dan Port G.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.

3. 2 buah Timer/Counter 8 bit dan 2 buah Timer/Counter 16 bit.
4. Dua buah PWM 8 bit.
5. Watchdog Timer dengan osilator internal.
6. Internal SRAM sebesar 4 kbyte.
7. Memori flash sebesar 128 kBytes.
8. Interupsi Eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 4 kbyte.
11. Real time counter.
12. 2 buah Port USART untuk komunikasi serial.
13. Enam kanal PWM.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Beberapa macam bahan dan alat penelitian yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan Sistem Daftar Hadir Mahasiswa Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 128 ini, yaitu:

1. Bahan Penelitian
 - a. Modul mikrokontroler
 - b. Berfungsi sebagai antar muka (*interface*) sekaligus otak dari semua bagian-bagian rangkaian ini, baik itu sebagai penerima input maupun pemberi *output* pada yang mengontrol dan yang dikontrol.
 - c. Modul RFID
 - d. Modul RFID sebagai modul untuk membaca *tag card* yang kemudian diproses sebagai data masukkan.
 - e. Modul LCD
 - f. Modul LCD berfungsi sebagai
 - g. Rancang bangun pintu
 - h. Rancang bangun pintu digunakan sebagai model unjuk kerja alat.
 - i. Kabel
 - j. Kabel berfungsi sebagai penghubung antara sirkuit RFID dengan sumber utama (PLN)

2. Alat Penelitian

Alat penelitian terdiri dari dua jenis, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Perangkat Power Supply
Perangkat Power Supply yang digunakan berupa Adaptor 12V.
- b. Perangkat Magnetik Lock
Perangkat magnetik lock sebagai pengunci pintu menggunakan magnet yang akan berfungsi sebagai pengunci otomatis dari pintu.
- c. Komputer
Berfungsi untuk memonitor dan mengontrol seluruh area plant, baik itu input maupun output.

Perangkat Lunak (*Software*)

- a. MicroPascal Pro for AVR
- b. Borland Delphi 7
- c. DipTrace
- d. MultiSim 11.0

3. Cara Penelitian

Di dalam penelitian ini, penulis melakukan beberapa tahap-tahap yang dilakukan. Dimana tahap-tahap ini bertujuan agar supaya penelitian yang dilakukan dapat terstruktur sesuai dengan rencana. Adapun tahap-tahap dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

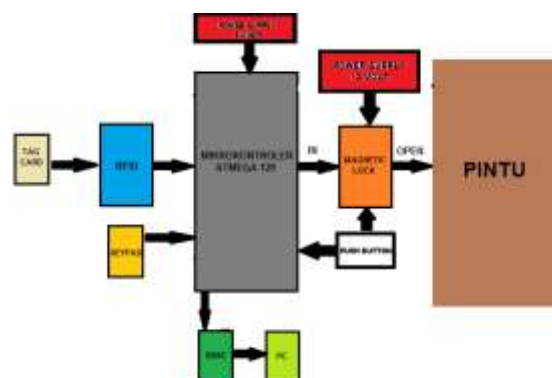
- a. Observasi;
- b. Studi Pustaka;
- c. Perancangan dan Pembuatan Hardware;
- d. Pengujian Hardware;
- e. Perancangan dan Pembuatan Software;
- f. Pengujian Software;
- g. Pengujian Sistem Hardware dan
- h. Pengambilan Data;
- i. Analisis dan Pembahasan;
- j. Kesimpulan dan Saran;

4. Perancangan Sistem

Proses perancangan perangkat keras dan perangkat lunak pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Perancangan *Hardware*

Gambar 5 menunjukkan diagram blok sistem *hardware* dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Proses kerja pintu otomatis

1. Proses yang dilakukan pertama kali yaitu dengan mendekati tag card ke RFID reader. Tag card yang akan dibaca oleh RFID reader dan data yang terbaca akan dicek dan diproses oleh mikrokontroler apakah sesuai dengan database atau tidak. Mikrokontroler akan mengidentifikasi dan mencocokkan data dari RFID Tag Card apakah sesuai dengan data RFID Tag Card yang telah dimasukkan terlebih dahulu di dalam program mikrokontroler. Mikrokontroler terlebih dahulu membaca data dari masing-masing RFID Tag Card, selanjutnya jika data RFID sesuai pada LCD akan tampil tulisan "ENTER PIN".
2. Selanjutnya mikrokontroler akan meminta Personal Identification Number (PIN) yang akan dimasukkan melalui keypad. PIN ini disimpan terlebih dahulu di dalam mikrokontroler melalui program. Untuk RFID Tag Card pertama, kedua dan ketiga PIN yang telah ditentukan misalnya 123, 456 dan 789. PIN dimasukkan melalui keypad, data PIN akan disimpan di dalam RAM mikrokontroler lalu dibandingkan dengan data PIN yang telah disimpan

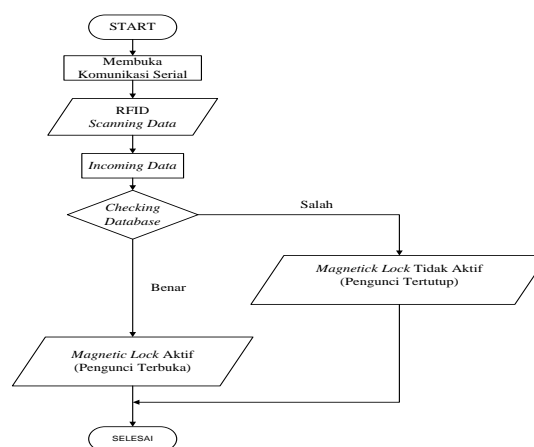
untuk masing-masing RFID *Tag Card*. Apabila pin yang dimasukkan sesuai, maka pada LCD akan tampil "*pintu terbuka*". Jika PIN yang dimasukkan salah, maka pada LCD akan tampil "*password salah*", Jika PIN yang dimasukkan salah sebanyak 3 kali, maka sistem akan *error* dan pada LCD akan tampil "*pintu terkunci*". Ketika PIN yang dimasukkan salah sebanyak 3 kali, maka sistem akan *error*. Untuk membuat sistem kembali pada kondisi awal maka diperlukan PIN admin sebanyak 3 digit. Jika PIN Admin sesuai maka pada LCD akan tampil "*Place Your Card*".

3. Setelah tahap pertama dan tahap kedua telah dilalui dengan benar, maka tahap selanjutnya yaitu apabila data yang dibaca sesuai dengan yang ada pada *database* mikrokontroler maka mikrokontroler akan mengeluarkan *output* perintah agar *magnetic lock* dalam kondisi aktif yang membuat pengunci pintu terbuka akibat kondisi *magnetic lock* yang aktif.
4. Setiap data yang berhasil dibaca akan di cek kesesuaiannya dengan data yang ada pada *database* program yang ada di dalam mikrokontroler. Selanjutnya semua data tersebut akan tersimpan di '*MMC CARD*'. Data yang tersimpan di '*MMC CARD*', dapat dilihat melalui *personal computer (PC)*. Dimana data tersebut berupa aktivitas card yang digunakan oleh user baik itu waktu masuk ruangan, maupun kapan waktu keluar dari user tersebut.
5. Untuk tombol *switch* itu sendiri berfungsi untuk membuka pintu dari bagian dalam ruangan. Dimana ketika tombol *switch* di tekan, maka secara otomatis akan membuka pintu dan dalam waktu yang bersamaan akan memberikan informasi ke mikrokontroler untuk memberikan data siapa saja user yang keluar ruangan pada waktu itu juga.
6. *Power supply* berfungsi sebagai penyimpan daya. Dimana power

supply ini dapat bekerja sebagai penyuplai tegangan ketika daya utama (PLN) tidak bekerja atau sering kita kenal dengan istilah mati lampu.

Perancangan *Software*

Gambar 6 menunjukkan diagram blok sistem *software* dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Diagram Perancangan Sistem *software*.

Penjelasan *Flowchart*

1. *Membuka komunikasi serial*
Pada saat alat diaktifkan dengan sistem RFID maka system mikrokontroler akan menjalankan komunikasi serial untuk jalan bagi data yang dibaca oleh RFID *reader* melalui komunikasi serial agar dapat di proses kembali oleh mikrokontroler.
2. *RFID Reader scanning data*
Sistem RFID yang meliputi RFID *reader* saat diaktifkan akan menjalankan fungsinya dalam *scanning* data yang masuk melalui *reader* (antenna). Data yang masuk akan diolah oleh mikrokontroler dan disesuaikan dengan *database* ID yang ada di dalam program.
3. *Incoming Data*
Data yang dibaca oleh RFID *reader* (Antena) akan masuk melalui sesi *Incoming* data ini yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler.
4. *Checking Database*
Setiap data yang berhasil dibaca akan di cek kesesuaiannya dengan data

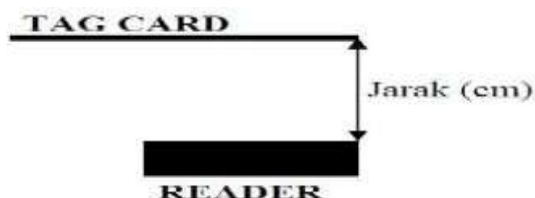
yang ada pada *database* program yang ada di dalam mikrokontroler.

5. *Magnetic lock* Aktif

Apabila data yang dibaca sesuai dengan yang ada pada *database* mikrokontroler maka mikrokontroler akan mengeluarkan *output* perintah agar *magnetic lock* dalam kondisi aktif yang membuat pengunci pintu terbuka akibat kondisi *magnetic lock* yang aktif.

Hasil dan Pembahasan

Uji coba jarak modul pembaca RFID dengan *Tag Card* bertujuan untuk mengetahui berapa jarak pendeteksian RFID *Tag Card* yang dapat dilakukan oleh RFID *Reader*. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan RFID *Tag Card* ke RFID *Reader* dengan jarak tertentu dan kemudian diukur oleh mistar ukur. Apabila RFID *Tag Card* terdeteksi oleh RFID *Reader* maka *buzzer* pada rangkaian akan berbunyi. Metode yang digunakan untuk melakukan uji coba ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Metode Pengambilan Data Jarak Deteksi RFID *Reader*

Hasil pengujian kemampuan jarak kerja dari sensor ID-12LA dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Deteksi

Tag Card	Jarak Sensor RFID (ID-12LA) dengan Tag Card (cm)						
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm
Kartu 1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 7	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 8	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 9	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 10	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Jarak Deteksi sensor RFID *Reader* dengan *Tag card*

Pengujian *Magnetic lock*

Langkah awal pada tahap ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan 12 volt pada *magnetic lock* untuk menguji kepekaan magnet pada benda tersebut. Setelah itu, *magnetic lock* di pasang ke pintu dan dihubungkan ke mikro serta dirangkai dengan tegangan *supply* utama dan *supply* cadangan. Pengaplikasiannya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 *Magnetic lock* pada pintu

Tabel 2. Hasil Pengujian *Magnetic Lock*

Status			Lock	Keterangan
RFID	Password	Push Button		
Ready	Ready	Off	Close	
Access	Error	Off	Close	
Error	Ready	Off	Close	
Access	Access	Off	Open	Perintah membuka pintu dari luar
Ready	Ready	On	Open	Perintah membuka pintu dari dalam

Dari tabel 2 di atas, dapat dijelaskan bahwa untuk membuka pintu dibutuhkan perangkat dalam keadaan ready dan password yang benar. Jika password yang dimasukkan salah, maka *magnetic lock*

tetap berada dalam kondisi close. Magnetic lock hanya akan membuka ketika password benar-benar sesuai. Untuk membuka pintu dari dalam, user hanya perlu menekan tombol push button maka secara otomatis magnetic lock akan dalam kondisi off atau terbuka.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaman pintu rumah menggunakan RFID bekerja pada kemampuan pembacaan modul RFID terhadap *tag card* maksimal sebesar 5 cm.
2. Sistem minimum ATmega 128 berfungsi sebagai *central processing unit* yang mengolah data dari *reader RFID*, kemudian menampilkan ke *LCD* dan mengendalikan *magnetic lock*.
3. Setiap *tag card* dalam kondisi *high* selama kurang lebih 4 detik akan memberikan sinyal ke RFID Reader dan terhubung ke Mikrokontroler ATmega128 serta mengaktifkan *magnetic lock* dengan catu daya +12V DC.
4. Sistem pengaman ini hanya bisa mendeteksi *user* dengan menggunakan *tag card* dari luar, namun tidak bisa mendeteksi *user* dari dalam. Karena sistem pengaman ini hanya menggunakan satu RFID.
5. Aktifitas *tag card (history)* dapat disimpan melalui MMC card yang tersedia di perangkat.

DAFTAR RUJUKAN

- Diredja, D. D., Ramdhani, M. 2010. Perancangan Sistem Pengaman Pintu Menggunakan Rfid Tag Card Dan Pin Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega 8535, *Jurnal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro dan Komunikasi-Institut Teknologi Telkom*, Bali.
- Mahendra, A. 2013. Pengertian Dan Jenis Flash Memory, Flash Disk Dan Memory Card, <http://www.agungmahendra.com/> Jakarta, diakses: 25 November 2013.
- Sudibya, S. A., Sumartaatmaja, S. D., Mukhlis, Y. 2011. Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Sistem Kendali Penerangan Rumah Jarak Jauh Menggunakan Short Message Service (SMS) Berbasis Mikrokontroler AT89S51, *Tesis Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma*, Depok.
- Suyoko, D. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) 125 Khz Berbasis Mikrokontroler Atmega328, *Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, Yogyakarta.

**SISTEM PENGAMANAN BRANKAS KANTOR PERBANKAN
MENGUNAKAN AKTIVASI PASSWORD DIGITAL
BERBASIS MIKROKONTROL ATMEGA 8535**

Oleh: Fajar Yumono

ABSTRAK

Telah dilakukan perancangan dan realisasi sistem keamanan berbasis mikrokontroler ATmega8535. Alat ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem pengaman brankas oleh suatu perusahaan, perbankan maupun sebagai pengaman rumah mewah Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas mikrokontroler ATmega8535, rangkaian keypad, relay, motor DC dan LCD 16x2.

Perangkat lunak mikrokontroler dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa Basic. Pengaman ini dapat dibuka dengan password. Sistem ini bekerja pemilik memasukan password secara benar, jika benar maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke relay dan ditampilkan pada LCD, kemudian kemudian relay akan mengirim sinyal ke motor DC dan motor DC akan memutar membuka atau menutup Sistem ini telah terealisasi dan dapat dijadikan sistem keamanan dengan menggunakan digital password. Apabila pemilik password tidak memasukan password dengan benar maka pintu tidak akan terbuka.

ABSTRACT

Has done the design and realization of a microcontroller based security system ATmega8535. This tool can be used as a security system safe by a company, banking and luxury homes as a safety system consists of hardware and software. The hardware consists of a microcontroller ATmega8535, keypad circuits, relays, DC motor and a 16x2 LCD.

Microcontroller software in this study were prepared by using the Basic language. Safety can be opened with a password. The system works the owner to enter the password correctly, if true then the microcontroller will send a signal to the relay and displayed on the LCD, and then the relay will send a signal to the DC motor and DC motor will rotate open or closed system has been realized and can be used as security system using a digital password. If the owner password is not prompted for the password correctly, the door will not open.

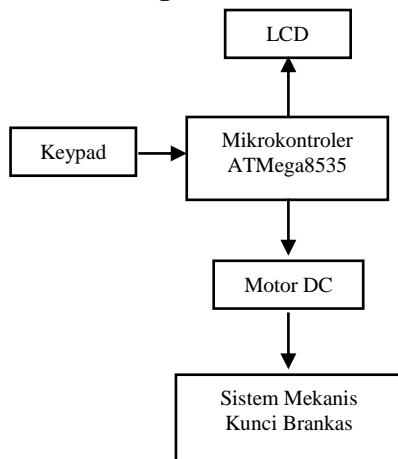
I. PENDAHULUAN

Brankas merupakan tempat yang aman untuk menyimpan barang berharga diantaranya uang, perhiasan, surat-surat penting, dll, oleh karenanya brankas harus memiliki sistem keamanan yang dirahasiakan operasi buka dan tutupnya pada disuatu kantor perbankan, mengingat tempat (ruangan) ini menyimpan uang atau barang berharga, untuk itu baik operasional

maupun buka/tutup pintu perlu spesifikasi tersendiri, model manual dengan cara mengunci dan memutar arah yang bervariasi alat pengunci dengan posisi pada angka sandi-sandi tertentu secara teknis kurang praktis dan kurang efektif. Problem teknis tersebut dapat direalisasikan dengan cara elektronik dan motor listrik sebagai penggerak mekanis kunci pintu brankas. Salah satu alat

elektronis yang kami rancang akan memberikan solusi keamanan brankas pada suatu lembaga perbankan, yaitu “Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi Password Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535”.

II. PERANCANGAN
Perancangan Hardware



Perancangan sistem kunci digital ini diusahakan menggunakan piranti seminimal mungkin agar spesifikasi dari ukuran sistem dapat diterapkan pada objek sesungguhnya. Sistem yang dirakit terdiri atas sebuah motor penggerak, LCD, keypad.

Sistem kunci pintu digital ini menggunakan motor sebagai penggerak utama lock sehingga pintu dapat dikunci atau dibuka. Motor ini akan dihubungkan dengan driver yang dapat dikendalikan oleh mikrokontroler.

Mikrokontroler sebagai otak/pengendali utama yang mendapat masukan dari keypad sistem untuk mengendalikan motor penggerak lock pintu. Display akan menampilkan angka-angka masukan.

Sistem kendali menggunakan mikrokontroler ATmega8535 yang masih merupakan keluarga mikrokontroler AVR. Mikrokontroler ini adalah 8-bit CMOS yang memiliki 512 byte Flash Rom yang dapat langsung diprogram dan juga dihapus dan 512 byte EEPROM sebagai

penyimpan password serta instruksi yang kompatibel dengan keluarga AVR.

Password yang dimasukan akan diproses dan dicocokkan oleh mikrokontroler. Apabila password yang dimasukan cocok maka kunci akan terbuka.

LCD berfungsi untuk menampilkan informasi apa yang sedang dikerjakan oleh sistem kendali. Selain itu LCD juga berfungsi untuk penampil saat memasukkan password, penggantian password atau informasi status sistem.

III. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

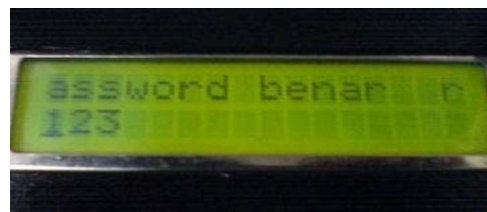
Kunci Pintu Digital

Untuk menggunakan sistem kunci digital terdapat keypad yang berisi tombol-tombol dan LCD penampil. Tampilan awal kunci digital adalah memasukkan password. Seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1
Tampilan awal untuk memasukkan password

Default password yang digunakan adalah 123. Password ini dapat diganti oleh user. Gambar 4.2 adalah tampilan LCD apabila password yang dimasukan benar.



Gambar 4.2
Tampilan apabila password yang dimasukan benar

Pada saat masuk metode menu. Terdapat 2 menu yaitu untuk membuka kunci dan mengganti password. Tampilan menu seperti pada Gambar 4.3.

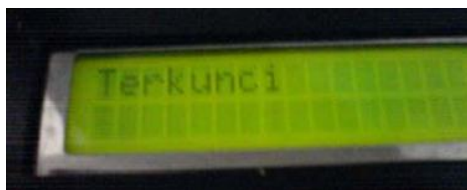


Gambar 4.3
Tampilan menu

Apabila ingin membuka kunci digital maka ditekan tombol 1, dan tombol 3 untuk mengganti password. Gambar 4.4 adalah tampilan saat kunci terbuka dan tekan tombol keypad 1 untuk mengunci kembali dan akan muncul kata-kata "terkunci" pada LCD seperti pada Gambar 4.5.



Gambar 4.4 Keadaan kunci terbuka



Gambar 4.5
Keadaan kunci digital terkunci kembali

Apabila ingin melakukan penggantian password maka setelah masuk menu tekan tombol nomer 3 sehingga akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.6.



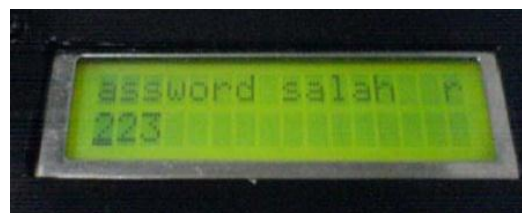
Gambar 4.6
Tampilan untuk memasukkan password baru

Masukkan tiga digit password dan apabila berhasil maka akan muncul password diganti seperti pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7
Tampilan password telah diganti.

Apabila user salah memasukkan password maka akan muncul tulisan "Password salah" dan tampilan kembali ke awal.



Gambar 4.8
Tampilan user salah memasukkan password

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Sistem ini tidak hanya dapat digunakan pada brankas, tapi juga dapat digunakan pada pintu rumah atau pagar.
2. Lock pada kunci digital ini dapat dibuka atau password dapat diganti sesuai keinginan pengguna atau pemilik pin password.

3. Kunci digital ini sangat mudah pengoperasiannya dan pemilik tidak perlu membawa kunci kemanapun mereka pergi.
4. Kunci digital ini dimaksudkan untuk mengurangi pembajakan kunci, karena kunci digital ini menggunakan password yang menggunakan digit angka sehingga resiko kehilangan atau kerampokan bisa dikendalikan seminimal mungkin.
5. Dengan meningkatnya tingkat kejahatan pencurian pada saat tentunya keamanan dengan menggunakan kunci digital ini sangat membantu, supaya aset, barang berharga atau dokumen-dokumen penting dapat disimpan secara aman, guna menghindari tindak kejahatan pencurian.
6. Dengan adanya kunci digital ini diharapkan dapat membantu

mengamankan rumah disaat si pemilik rumah tidak berada di tempat atau mudik saat lebaran.

B. Saran

1. Demi keamanan password hendaknya pemilik tidak memberikan digit password ke banyak orang.
2. Hendaknya pemilik mengganti setidaknya 2 minggu atau 1 bulan sekali digit password demi keamanan atau kerahasiaan password.
3. Demi keamanan hendaknya password yang digunakan jangan memakai tanggal lahir agar password tetap terjaga keamanannya.
4. Dapat digunakan teknologi yang lebih maju seperti pemindai sidik jari, pemindai lensa, pemindai suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko, Agfianto., 2002, Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi, Gava Media, Yogyakarta.
- , 2001, M27C256B 256 Kbit (32 Kb x 8) UV EPROM and OTP EPROM, STMicroelectronics.
- , 2004, ATmega8535(L) Preliminary Complete, Atmel Corporation http://atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2502.pdf

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI OTOMATIS DENGAN KENDALI AKSES MENGGUNAKAN RFID CARD DAN PASSWORD BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Rena Sahani Dian S.
Fidelis Agus Priyambodo

¹Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, rhe_n4@yahoo.com

²Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, aguspsg@yahoo.com

ABSTRAK

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengaman pengunci loker menggunakan kartu RFID dan password. Kunci pengaman pada pintu loker ini dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan kartu RFID dan password. Kartu RFID berfungsi sebagai identitas loker dan password sebagai kunci elektroniknya. Setiap kartu RFID memiliki ID chip yang berbeda-beda sehingga tidak mudah untuk diduplikasi.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat pengunci loker otomatis membuka atau menutup pintu loker dengan kendali akses menggunakan kartu RFID dan password berbasis mikrokontroler ATmega 16.

Kata Kunci : RFID, Password, Sistem Pengunci Loker Otomatis, Mikrokontroler ATmega 16.

ABSTRACT

Technological sophistication is growing in many areas of life. It is characterized by many emerging electronic equipment that a variety of forms and functions. Advances of technology electronics helped in the development of better security systems. One of application is the security system used for safety locker locks using RFID card and password. The safety lock on the locker door is designed by using a dual system that aims the doors of locker which can only be opened by using RFID card and password. RFID card locker serves as the identity and password as the electronic lock. Each RFID card have different id chips, so it is not easy to duplicate.

The purpose of making this tool is to design and make a locker lock open or closes the door of locker automatically with access control using RFID card and password.

Key words : RFID, Password, Automatic Locker Lock System, Mikrokontroler ATmega 16.

1. Pendahuluan

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut

membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Pada awalnya sistem keamanan yang ada hanya dilakukan secara manual dan kurang praktis dibandingkan dengan sistem teknologi saat ini. Pada zaman modern seperti saat ini, perancangan sistem dibuat semakin rumit agar praktis pengoperasiannya dan sistem

keamanannya terjamin. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengaman loker. Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasa dipakai pada tempat-tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga ataupun tempat umum lainnya. Fungsi loker sebagai tempat penyimpanan seharusnya memiliki tingkat keamanan tinggi karena yang disimpan di dalamnya adalah barang-barang berharga. Keamanan sebuah loker sangat bergantung pada kunci pintunya.

Selama ini loker disewakan dengan menggunakan pengaman kunci konvensional yang terbuat dari logam. Penggunaan kunci seperti ini selain terlihat kuno dalam penggunaannya juga sudah tidak efektif untuk menjamin keamanan barang di dalam loker. Salah satu faktanya adalah sering terjadinya pencurian dan kehilangan barang pada tempat penyewaan loker. Para pencuri dengan mudahnya membuka pengunci loker menggunakan seutas kawat atau dengan kunci tiruan lainnya. Selain itu kunci konvensional mudah digandakan, rusak bahkan ada kemungkinan hilang atau lupa mengunci pintu loker.

Banyak penyedia jasa penyewaan loker mengganti kunci loker mereka dengan kunci *padlock* kombinasi sebagai solusi agar loker-loker di tempat mereka lebih aman. Penggunaan *padlock kombinasi* ternyata belum tentu membuat barang yang disimpan di loker terhindar dari pencurian. Kelemahannya adalah orang lain selain pemilik dapat mencoba memutar-mutar kode pada *padlock* hingga akhirnya mendapatkan kode yang sesuai. Selain itu mudahnya merusak *padlock* dengan alat bantu yang mudah ditemukan di sekitar kita seperti tang, kunci T dan palu.

Berawal dari permasalahan di atas maka dibuat suatu alat yang memberikan tingkat keamanan menggunakan sistem yang lebih baik. Sehingga pada tugas akhir ini di rancang sebuah alat yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis dengan Kendali Akses Menggunakan RFID Card dan Password Berbasis Mikrokontroler ATmega 16”**. Kunci pengaman pada pintu loker ini

dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan kartu RFID dan *password*.

2. Tinjauan Pustaka

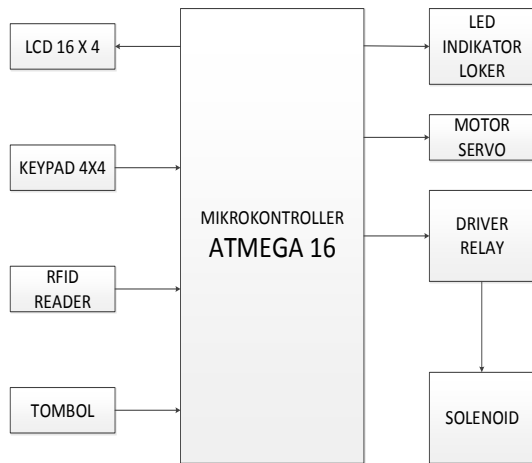
AVR merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS)* 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set*). Hampir semua instruksi pada program dijalankan dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, interupsi *internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, *power saving mode*, ADC dan PWM. AVR pun mempunyai *In-System Programmable (ISP) Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface (SPI)*.

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam menjalankan program yang lebih cepat, karena sebagian besar intruksi dijalankan dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Instruction Set Compute*). ATmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *Millions Instruction Per Second (MIPS)* per MHz, sehingga membuat konsumsi daya rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

3. Pembahasan

3.1 Perancangan Alat

Pada perancangan suatu *hardware* atau perangkat keras diperlukan blok diagram yang berfungsi sebagai pedoman untuk merancang atau membuat suatu alat dengan cara kerja dan sistem kerja alat yang dikehendaki baik *hardware* maupun *software*. Blok Diagram sistem yang direncanakan ditunjukkan dalam Gambar 3.1



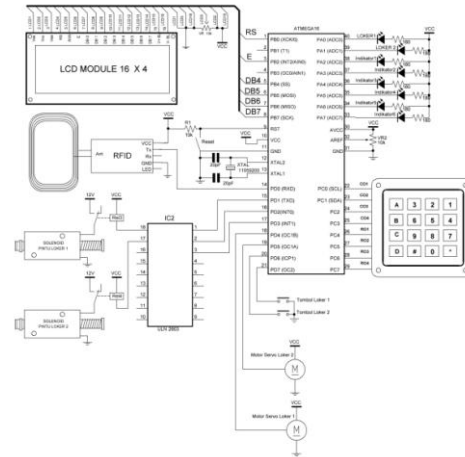
Gambar 3.1 Blok diagram

Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ATmega16
Merupakan bagian utama dari minimum sistem yang berfungsi mengolah *input* untuk diproses kemudian memberikan perintah ke *output*.
2. LCD 16x4
Berfungsi untuk menampilkan informasi tentang status alat dan menampilkan *password*.
3. Keypad 4x4
Berfungsi sebagai alat *input password*.
4. RFID Reader
Berfungsi untuk membaca kartu RFID.
5. Tombol Push Button
Sebagai tombol untuk menutup pintu loker.
6. LED
Berfungsi sebagai indikator pada kotak *user* dan penerang pada loker.
7. Motor Servo
Berfungsi untuk membuka dan menutup pintu loker.
8. Relay
Digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan pada solenoid.
9. Solenoid
Berfungsi sebagai pengunci otomatis.

3.2 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

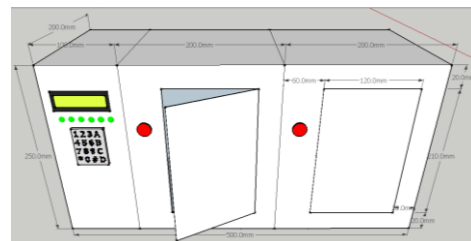
Rangkaian keseluruhan ini terdiri dari beberapa rangkaian *input* dan *output*. Rancangan rangkaian keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan

3.3 Perancangan Miniatur Loker

Ukuran dimensi loker adalah 20cm x 20cm x 25cm. Terdapat dua buah loker dalam miniatur. Bahan yang digunakan adalah mika akrilik bening dengan ukuran ketebalan 3mm. Perancangan miniatur loker ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.1 Perancangan Miniatur Loker

Terdapat 2 buah pintu loker, pada setiap loker terdapat tombol *Push On* untuk menutup pintu loker. Pada sebelah kiri loker pertama terdapat *box user* yang terdiri dari LED indikator, LCD, keypad, RFID Reader.

3.4 Flowchart dan Algoritma

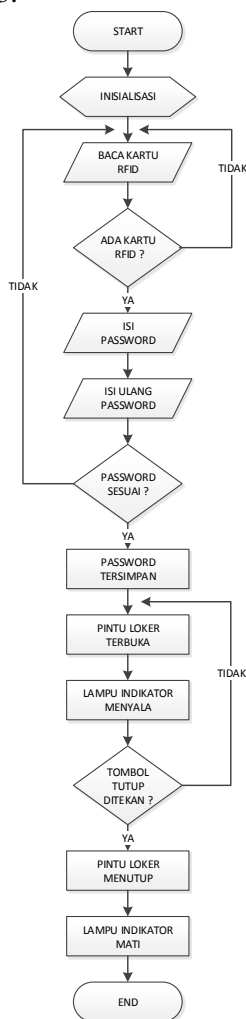
Pada pembuatan *software* dibutuhkan algoritma dan diagram alur atau *flowchart* untuk memudahkan dalam merancang pengaplikasian alat. *Flowchart* dibagi sesuai dengan prosesnya sebagai berikut:

3.3.1 Flowchart User

Secara umum cara kerja dari *flowchart user* adalah melakukan proses pemasukan dan pengambilan barang. Sesuai dengan prosesnya *flowchart user* dibagi menjadi dua proses sebagai berikut:

3.3.1.1 Flowchart Proses Memasukkan Barang Ke Dalam Loker

Flowchart proses memasukkan barang ke dalam loker ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Proses Memasukkan Barang Ke Dalam Loker

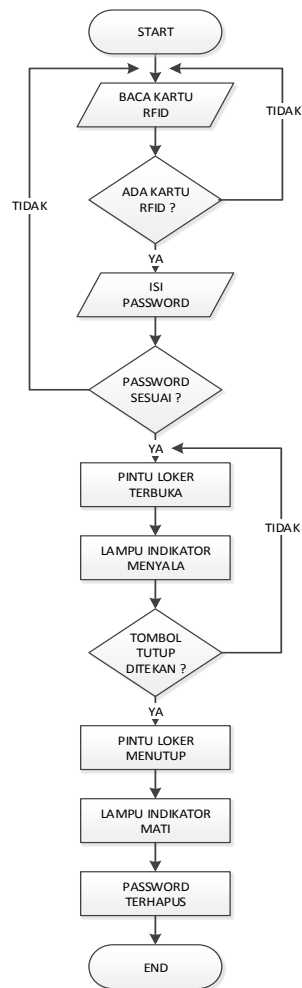
Keterangan *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan yaitu START. Kemudian

proses inialisasi dan baca kartu RFID. Ketika RFID reader mendeteksi kartu RFID maka user dapat memasukkan password baru. Setelah memasukkan password baru user memasukkan ulang password yang sama. Jika password sesuai maka pintu loker akan terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu RFID. untuk menutup pintu loker di gunakan tombol push on.

3.3.1.2 Flowchart Proses Pengambilan Barang Dari Dalam Loker

Flowchart proses pengambilan barang dari dalam loker ditunjukkan dalam Gambar 3.14.



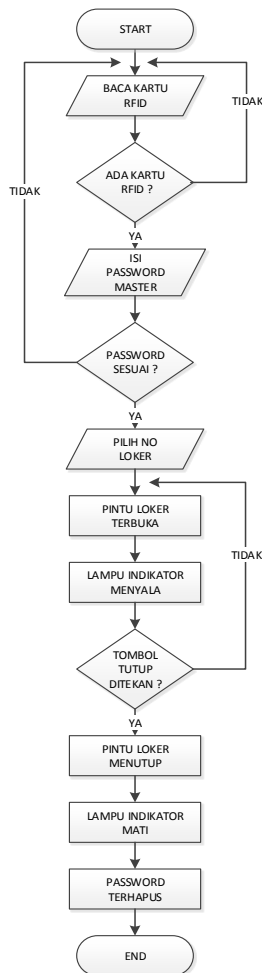
Gambar 3. 4 Flowchart Proses Pengambilan Barang Dari Dalam Loker

Keterangan *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan dan baca kartu RFID. Ketika RFID reader mendeteksi kartu RFID maka user dapat memasukkan password saat pertama kali menggunakan loker. Jika password sesuai maka pintu loker akan terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu RFID. Untuk menutup pintu loker di gunakan tombol push on. Ketika pintu loker tertutup maka otomatis password akan terhapus.

3.3.2 Flowchart Admin

Flowchart admin ditunjukkan dalam Gambar 3. 5.



Gambar 3. 5 Flowchart Admin

Keterangan flowchart diatas adalah sebagai berikut:

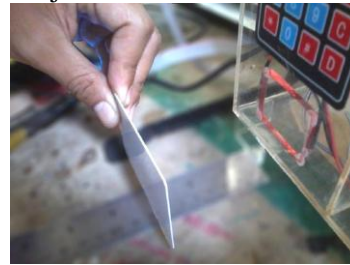
Program dimulai pada saat alat dinyalakan dan baca kartu RFID. Ketika

RFID reader mendeteksi kartu RFID maka admin dapat memasukkan password khusus untuk admin. Jika password sesuai maka admin bisa memilih loker yang akan dihapus passwordnya. Setelah memilih loker yang akan dihapus passwordnya pintu loker akan terbuka. Setelah pintu loker ditutup maka password akan otomatis terhapus.

3.5 Implementasi Program

3.4.1 Pengujian RFID

Pengujian RFID dimaksudkan untuk mengetahui kinerja RFID yang akan digunakan pada sistem. Pengujian modul RFID ditunjukkan dalam Gambar 3.6.



Gambar 4.3 Pengujian Modul RFID

Pengujian modul RFID ini dilakukan sebanyak 2 kali. Hasil pengujiannya RFID ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

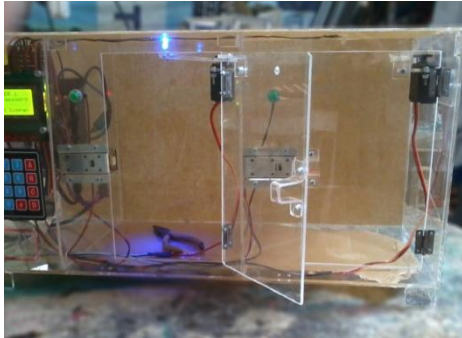
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian Modul RFID

No	Kartu RFID	RFID Reader	Tampilan LCD
1	Loker 1	Kode sesuai	LOKER 1 Tekan Password
2	Loker 2	Kode sesuai	LOKER 2 Tekan Password
3	Master	Kode sesuai	Masukkan Password Master

Dari data hasil pengujian modul RFID dapat disimpulkan bahwa ID Chip pada kartu RFID sesuai dengan RFID Reader. Hal ini membuktikan RFID Reader mampu bekerja dengan baik.

3.4.2 Pengujian Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan motor ketika membuka dan menutup pintu secara otomatis. Pengujian motor servo ditunjukkan dalam Gambar 3.7.



Gambar 4.6 Pengujian Motor Servo

Setelah melakukan pengujian motor servo, dapat dianalisa bahwa servo bergerak setiap *step* dan pergerakannya bisa diatur melalui program. Apabila servo diberi nilai pulsa sebesar 115 maka pintu pada loker kondisinya membuka sempurna. Sedangkan dengan nilai pulsa sebesar 48 maka pintu loker kondisinya menutup sempurna. Waktu yang dibutuhkan servoutuk membuka dan menutup pintu loker adalah 1 detik. Hal ini membuktikan bahwa servo mampu bekerja dengan baik sebagai motor penggerak pintu loker.

3.6 Listing Program

Ini adalah potongan *actionsript* dari program aplikasi sebagai berikut :

```
'kartu loker 1
Elseif Datacard = Cardloker1 Then
  Locate 1 , 1
  Lcd "      LOKER 1      "
  'jika sewa loker
  If Passlok(1) = "" Then
    Locate 2 , 1
    Lcd "Tekan Password "

  Gosub Bacakeypad
  Passcad2 = Passcad1
  Locate 2 , 1
  Lcd "Ulangi Password "
```

```
Gosub Bacakeypad
  If Passcad2 = Passcad1 Then
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Simpan"

    Led1 = 0
    Gosub Loker1
    Passlok(1) = Passcad2
    Wait 1

  Else
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Salah "
    Led1 = 1
    Wait 1
  End If
  'jika ambil barang
Else
  Locate 2 , 1
  Lcd "Password Loker1 "

  Gosub Bacakeypad

  If Passcad1 = Passlok(1) Then
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Benar"
    Led1 = 1
    Passlok(1) = ""
    Gosub Loker1
  Else
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Salah"
    Led1 = 0
    Sol1 = 0
    Wait 1
  End If
End If
```

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat rancang bangun pengunci loker elektronik dengan kendali akses menggunakan RFID *Card* dan *password* ini diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *RFID Reader* mampu bekerja dengan baik. RFID dapat membaca data dari kartu RFID dengan jarak maksimal 7cm dan menampilkannya pada LCD.
2. Keypad sebagai alat input password untuk membuka pengunci loker dapat berfungsi dengan baik.
3. Solenoid sebagai pengunci loker dan motor servo sebagai penggerak untuk menutup dan membuka pintu loker dapat bekerja secara otomatis. Motor servo dapat membuka dan menutup pintu dalam waktu 1 detik.
4. Sistem pengunci mampu bekerja otomatis membuka dan menutup pintu sesuai kartu RFID dan password yang dimasukkan.

5. Saran

Hal-hal yang dapat ditambahkan untuk pengembangan alat menjadi lebih baik diantaranya adalah:

1. Penambahan *Port Expander*, agar sistem dapat menangani lebih banyak pintu loker.
2. Penambahan buzzer sebagai indikator atau alarm pada loker ketika pintu loker dibuka secara paksa.

DAFTAR PUSTAKA

Andreyanto. 2012. Pengertian Dasar dan Simbol Flowchart. <http://andreyanto-gunadarma.blogspot.com/>. Diakses 21 Juni 2014

Depok Instruments. 2011. Teori KEYPAD MATRIKS 4x4 dan Cara Penggunaannya. <http://depokinstruments.com>. Diakses 6 Maret 2014

Dickson, Kho. 2013. Prinsip Kerja Relay beserta Fungsi dan Simbolnya. <http://www.produksielektronik.com/>. Diakses 7 Maret 2014

Elektronika Dasar. 2012. Pengertian dan Komponen RFID. <http://elektronika-dasar.web.id/>. Diakses 6 Maret 2014

Eko YW. 2012. *Perancangan dan Pembuatan Pengunci Loker Otomatis Dengan Sistem Pascabayar Uang Koin dan RFID Menggunakan Atmega16*, Politeknik Negeri Malang, Program Diploma Tiga, Laporan Akhir.

Fahmizal. 2011. Tutorial Software Bascom AVR. <http://fahmizaleeits.wordpress.com>. Diakses 7 Maret 2014

Hakim, Lukman. 2012. *Simulasi Sistem Pengaman Untuk Menghidupkan Sepeda Motor Menggunakan RFID*, Universitas Kanjuruhan Malang, Program Strata Satu, Laporan Tugas Akhir.

Hobby. 2011. Solenoids Coils and Inductors. <http://indigosociety.com/>. Diakses 9 Maret 2014

Jaya, Ali. 2012. Modul Input & Output Serial. <http://www.scribd.com/doc/164648029/>. Diakses 7 Maret 2014

Setiawan, Afrie. 2011. *20 Aplikasi mikrokontroler ATmega 8535 dan ATmega 16 menggunakan BASCOM-AVR*. Penerbit : Andi. Yogyakarta.

Widodo Budiharto. 2008. *“Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega16”*. Penerbit : Elex Media Komputindo. Jakarta.

**SISTEM KEAMANAN KOTAK PENYIMPANAN BARANG
MENGUNAKAN RFID DAN PASSWORD BERBASIS
MIKROKONTROLLER**

TUGAS AKHIR

VAJRI DWI UTOMO ARZAF

1301042022



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI PADANG

2016

Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password
Berbasis Mikrokontroler

Oleh

Vajri Dwi Utomo Arzaf
BP: 1301042022

Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Padang

Pembimbing I

Pembimbing II

Laxsmy Devy,SST.,MT
NIP. 19681129 199303 2 001

Milda Yuliza
NIP.19690707 199303 2 001

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Afrizal YuhaneF, ST, M.Kom
NIP. 19640429 199003 1 001

Herizon,SST,MT
NIP. 9690927 199303 1 001

Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password
Berbasis Mikrokontroler

Oleh
Vajri Dwi Utomo Arzaf
BP: 1301042022

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan
Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal
29 September 2016

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Ir. Adi Chandranata, M.T
NIP. 19640224 199601 1 001

Yultrisna, ST.M.T.
NIP. 19700715 199512 2 001

Anggota

Anggota

Dra. Ifni Joi, M.Pd
NIP. 19580330 198603 2 001

Laxsmy Devy, SST., MT
NIP. 19681129 199303 2 001

ABSTRAK

Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.

Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroler ini tersusun atas perangkat keras dan perangkat lunak. Alat ini menggunakan keypad dan RFID sebagai input dari kotak penyimpanan barang sehingga akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Untuk membuka kotak penyimpanan barang ini harus memasukkan password yang berjumlah 5 digit dan pendeteksi terhadap kartu, setelah password dan kartu yang dimasukkan benar maka akan diproses pada mikrokontroler arduino ATmega 2560. Solenoid digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu keamanan kotak penyimpanan barang.

Solenoid akan otomatis tertutup pada saat delay 10 detik, apabila kotak penyimpanan terbuka maka pada LCD akan menampilkan “loker 1/2 terbuka”. Jika password yang dimasukkan salah maka *buzzer* akan ON dan LCD akan menampilkan “password salah”. Dalam pemrograman kotak penyimpanan barang ini menggunakan mikrokontroler jenis Arduino Mega 2560 sebagai pengendali dan pusat kontrol.

Kata kunci (Key words) : *Mikrokontroler Arduino MEGA 2560, RFID, Keypad, Solenoid, Buzzer, LCD 16x2.*

	No. Alumni Politeknik Negeri Padang 1601134	Vajri Dwi Utomo Arzaf
	(a) Tempat/Tanggal Lahir : Painan, 02 Mei 1995 (b) Nama Orang Tua : Zafridal (c) Perguruan Tinggi : Politeknik (d) Jurusan/Program Studi : Elektro/Elektronika (e) No. BP : 1301042022 (f) Tgl. Lulus : 29 September 2016 (g) Predikat Lulus : Sangat Memuaskan (h) IPK : 3,14 (i) Lama Studi : 3 Tahun 0 Bulan (j) Alamat Orang Tua : Jln. Aur Duri Indah 1 no. 11 RT 002 RW 003 Kel. Parak Gadang Timur Kec. Padang Timur Kota Padang	
Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password Berbasis Mikrokontroller <i>Tugas Akhir DIII Oleh : Vajri Dwi Utomo Arzaf</i> <i>Pembimbing 1. Laxsmy Devy,SST.,MT 2. Milda Yuliza,ST.,MT</i>		
<p>Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.</p> <p>Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroller ini tersusun atas perangkat keras dan perangkat lunak. Alat ini menggunakan keypad dan RFID sebagai input dari kotak penyimpanan barang sehingga akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Untuk membuka kotak penyimpanan barang ini harus memasukkan password yang berjumlah 5 digit dan pendeteksian terhadap kartu, setelah password jika kartu yang dideteksi benar maka akan diproses pada mikrokontroller arduino ATmega 2560. Solenoid digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu keamanan kotak penyimpanan barang.</p> <p>Kata kunci (Key words) : <i>Mikrokontroller Arduino MEGA 2560, RFID, Keypad, Solenoid, Buzzer, LCD 16x2.</i></p>		

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 September 2016. Abstrak telah disetujui oleh penguji :

Tanda Tangan	1	2	3	4
Nama Terang	Ir., Adi Chandranata,M.T.	Yultrisna, ST.M.T.	Dra. Ifni Joi,M.Pd	Laxsmy Dev,SST,MT

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Afrizal Yuhanef,ST,M.Kom
NIP. 19640429 199003 1 001

_____ Tanda Tangan

Alumnus telah mendaftarkan ke Fakultas/Universitas dan mendapat Nomor Alumnus :

	Petugas Fakultas/Universitas	
Nomor Alumni Fakultas :	Nama	Tanda Tangan
Nomor Alumni Universitas :	Nama	Tanda Tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis telah dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ”. Shalawat beserta salam tidak lupa penulis doakan kepada Allah SWT agar selalu disampaikannya kepada rasulallah Muhammad SAW, yang telah merubah akhlak manusia ketempat terpuji yang disinari iman dan islam berdasarkan ilmu pengetahuan seperti yang sama-sama kita rasakan pada saat ini.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada program studi teknik elektronika politeknik negeri padang. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan material hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Bapak Aidil Zamri, ST.,MT selaku Direktur Politeknik Negeri Padang.
3. Bapak Afrizal Yuhaneff, ST.,M.Kom selaku ketua jurusan teknik elektro Politeknik Negeri Padang.
4. Bapak Herizon,ST.,SST.,MT selaku ketua program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Padang.
5. Ibu Laxsmy Devy, SST.,MT sebagai pembimbing I dan Ibu Hj. Milda Yuliza, ST.,MT sebagai pembimbing II yang telah mengarahkan dan

membimbing penulis dalam pembuatan tugas akhir dan penulisan laporan ini.

6. Semua teman-teman tanpa terkecuali yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.
7. Untuk semua pihak yang telah membantu penulis sampai laporan ini tepat pada waktunya.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan laporan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Padang, 21 September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Power Supply	6
2.2 RFID	6
2.2.1 RFID Tag.....	7
A. Tag Aktif	8
B. Tag Pasif	8
2.2.2 RFID Reader	9
2.2.3 Prinsip Kerja RFID.....	10
2.3 Relay.....	10
2.3.1 Prinsip Kerja Relay	11
2.4 LCD(Liquid Crystal Display).....	12
2.5 Buzzer	14
2.6 Solenoid Door Lock	15
2.7 Keypad 4 x 3	16

2.8 Mikrokontroler Arduino Mega 2560	18
2.8.1 Pin Input dan Output Digital	18
2.8.2 USB Over Current Protection	20
2.9 Gelombang Radio.....	20

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Perancangan	22
3.1.1 Blok Diagram	22
3.1.2 Prinsip Kerja Alat	23
3.2 Perancangan Perangkat Keras(Hardware)	24
3.2.1 Perancangan Rangkaian Shield Mikrokontroler Arduino	24
3.2.2 Perancangan Rangkaian Catu daya (Power Supply)	26
3.2.3 Perancangan Rangkaian Switching Transistor	28
3.2.4 Perancangan Rangkaian LCD dan LED Indikator	29
3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	31
3.3.1 Perancangan sistem	31
3.3.2 Perancangan Flow Chart (Diagram Alir)	31
3.3.3 Perancangan Program.....	33
3.4 Perancangan Mekanik	36
3.4.1 Pembuatan Kotak Penyimpanan Barang	36
3.4.2 Pembuatan Box Komponen	37
3.5 Cara Pengoperasian Alat.....	38
3.6 Spesifikasi Alat	39

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian dan Analisa	40
4.1.1 Pengujian dan Analisa Rangkaian Catu Daya (Power Supply)	40
4.1.2 Pengujian dan Analisa Rangkaian Driver	42
4.1.3 Pengujian dan Analisa Modul RFID (RC522)	44
4.1.4 Pengujian dan Analisa Keypad	48
4.1.5 Pengujian Arduino Mega 2560	50
4.2 Analisa Keseluruhan	51

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.

Perkembangan teknologi pada saat sekarang khususnya teknologi digital memberikan solusi dalam sebuah sistem pengamanan loker sebagai pengamanan yang lebih baik dan lebih efisien. Karena itu pada pembuatan tugas akhir ini penulis mencoba membuat proyek tugas akhir mengenai Sistem keamanan locker / penitipan Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Mikrokontroler. Ide proyek tugas akhir ini didapat dari kondisi sistem keamanan loker / penitipan barang , yaitu masih manual dan memiliki keamanan yang tidak terjamin / rendah. Selain itu

saya sebagai penulis juga ingin mengembangkan teknologi yang telah ada dan telah maju pesat di dunia elektronika, khususnya bidang mikrokontroller.

Tugas akhir ini sebelumnya pernah dibuat oleh Arief Kurnia Martin Bp. 1201043015 dengan judul tugas akhir Penguncian pintu menggunakan RFID dan Password berbasis mikrokontroller, alat tersebut di aplikasikan untuk membuka pintu rumah dengan menggunakan solenoid yang berjumlah 1 buah dan menggunakan input berupa password dan RFID, kemudian alat tersebut dikembangkan untuk Kotak penyimpanan barang dan perbedaannya pada alat ini dengan tugas akhir sebelumnya yaitu menggunakan 2 solenoid. RFID reader akan mengeluarkan gelombang elektromagnetik, sehingga pada saat kartu didekatkan maka RFID reader akan mendeteksi chip yang ada pada kartu tersebut dan akan mengeluarkan frekuensi yang akan dibaca oleh RFID reader, kemudian frekuensi tersebut akan diinputkan ke mikrontroller arduino dan diproses oleh mikrokontroller arduino tersebut. Keuntungan dengan memakai RFID yaitu dalam pemakaiannya lebih efisien dan lebih mudah.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah kotak penyimpanan barang/loker dapat menyimpan barang dengan aman?
2. Bagaimana penggunaan RFID Tag pada kotak penyimpanan barang/loker sehingga solenoid dapat membuka dan menutup pintu kotak penyimpanan barang/loker?

3. Bagaimana cara menggabungkan keseluruhan sistem Mikrokontroler Arduino Mega (ATmega 2560) dengan modul RFID (*Radio Frequency Identification*), dan door lock (solenoid)?

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam merancang tugas akhir ini dibutuhkan suatu batasan masalah agar tidak terlalu rancu topik pembahasannya. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut.

1. Perancangan Sistem keamanan kotak penyimpanan barang ini terdiri dari dua kotak penyimpanan barang dengan menggunakan password berupa 5 digit angka yang sama antara kotak penyimpanan satu dengan lainnya dan menggunakan modul RFID.

1.4 TUJUAN

Tujuan pembuatan tugas akhir ini antara lain :

1. Dapat merancang suatu alat/sistem yang bisa membuka dan menutup kotak penyimpanan barang/loker secara otomatis dengan menggunakan Arduino Mega (ATmega 2560) sebagai fungsi pemrosesan utama dari data yang diberikan/ di inputkan modul RFID RC-522.
2. Dapat mengaplikasikan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dengan sebuah rangkaian Switching Transistor sebagai saklar otomatis yang terhubung dengan sebuah relay yang mengaktifkan solenoid *Door Lock* yang berfungsi sebagai pengunci pintu loker tersebut.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari pembuatan tugas akhir penguncian pintu otomatis menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) ini adalah agar efisien dan terjamin keamanan barang yang ada pada kotak penyimpanan barang tersebut.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara garis besar pembahasan dari perencanaan dan pembuatan tugas akhir ini terbagi dalam beberapa bab yaitu.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dari tugas akhir tersebut.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori-teori penunjang/dasar yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dan berisi pengujian-pengujian yang telah dilakukan oleh orang lain yang nantinya digunakan sebagai referensi dan penunjang proses pembuatan tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

Pada bab ini berisi perencanaan secara detil bagian-bagian sistem mulai dari proses perancangan, simulasi sampai dengan implementasi lengkap dengan penjelasannya, blok diagram, *flow chart* sub sistem, dan proses pekerjaan dari tugas akhir sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID berbasis mikrokontroller.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang hasil pengujian sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID berbasis mikrokontroller dan menganalisanya.

BAB V PENUTUP

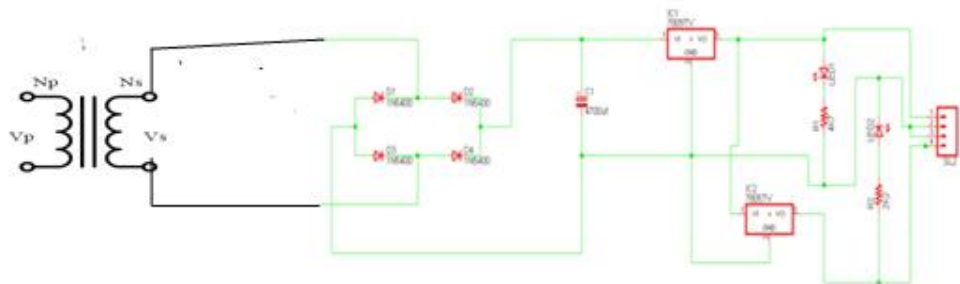
Berisikan tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Power Supply*

Power supply merupakan suatu bagian yang terpenting dari suatu rangkaian, dimana *power supply* dengan nama lain catu daya merupakan suatu sumber tegangan penggerak dari rangkaian. *Power supply* berasal dari sumber tegangan jala-jala PLN dengan arus AC (*Automatic Current*). Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC[9]



Gambar 1. Rangkaian *power supply*

2.2 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan metoda auto-ID atau *Automatic Identification*. Auto-ID adalah metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data.

RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id *tag* dengan menggunakan gelombang radio. RFID adalah sebuah metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu piranti yang disebut RFID *tag* atau *transponder*. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode–kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu.[2]

Pada RFID proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *tag*. RFID *tag* diletakkan pada suatu benda atau objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID *tag* memiliki data angka identifikasi (ID *number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID *tag* yang memiliki ID *number* yang sama. RFID terdiri atas 2 bagian :

1. RFID *Tag*
2. RFID *Reader*

2.2.1 RFID Tag

RFID *tag* terdiri dari *chip* rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Rangkaian elektronik dari RFID *tag* umumnya memiliki memori yang memungkinkan RFID *tag* mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, seperti ID *number*. Semua RFID *tag* mendapatkan ID *number* pada saat *tag* tersebut diproduksi. Berdasarkan catu daya, RFID *tag* digolongkan menjadi:

A. Tag Aktif

Tag yang catudayanya didapat dari baterai dan dapat dibaca (*Read*) dan ditulis (*Write*). Dengan adanya baterai internal *tag* aktif dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh dan *reader* hanya membutuhkan daya yang kecil untuk membaca *tag* ini.[3]



Gambar 2 RFID Tag Aktif

B. Tag Pasif

Tag ini hanya dapat dibaca saja (*Read*) dan tidak memiliki internal baterai seperti halnya *tag* aktif. Sumber tenaga untuk mengaktifkan *tag* ini didapat dari RFID *reader*. Ketika medan gelombang radio dari *reader* didekati oleh *tag* pasif, koil antenna yang terdapat pada *tag* pasif ini akan membentuk suatu medan magnet. Medan magnet ini akan menginduksi suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada *tag* pasif.[3]

Kelemahan *tag* pasif hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan untuk membaca *tag* ini, RFID *reader* harus memancarkan

gelombang radio yang cukup besar sehingga menggunakan daya yang cukup besar.[3]



Gambar 3 RFID Tag Pasif

2.2.2. RFID Reader

RFID *reader* adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID *tag*. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena. ID-12 merupakan *reader* yang khusus mendeteksi RFID *tag* frekuensi 125kHz. RFID *tag* yang kompatibel dengan ID-12 di antaranya GK4001 dan EM4001 dengan membaca sekitar ± 12 cm.

RFID *Reader* selain mempunyai penerima internal gelombang RF yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik, juga mempunyai fungsi khusus untuk menangkap data-data analog dari gelombang RF yang dipancarkan oleh RFID *Tag Card* dan mengubahnya menjadi data-data digital.[6]

2.2.3. Prinsip Kerja RFID

Teknologi RFID didasarkan pada prinsip kerja elektromagnetik, dimana :
Komponen utama dari RFID tag adalah chip dan tag antenna yang biasa disebut dengan inlay, dimana chip berisi informasi dan terhubung dengan tag antenna. Informasi yang berada/ tersimpan dalam chip ini akan dikirim / terbaca melalui gelombang elektromagnetik setelah tag-antenna mendapatkan / menerima pancaran gelombang elektromagnetik dari reader antenna/ interrogator. RFID reader ini yang sekaligus akan meneruskan informasi pada *aplication server*. [1]

2.3 Relay

Relay adalah Saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. [5]



Gambar 4. (a) Bentuk Fisik Relay, (b) Simbol Relay.

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Kontak Poin relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).

2.3.1 Prinsip Kerja Relay

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *Armature*

tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.[5]

2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16 x 2. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.



Gambar 5. LCD 16 x 2

Cara kerja LCD 16 x 2

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table diskripsi, *interface* LCD merupakan sebuah *parallel bus*, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap *nibblenya*). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.[5]

Tabel 1. Deskripsi LCD

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

2.5 Buzzer



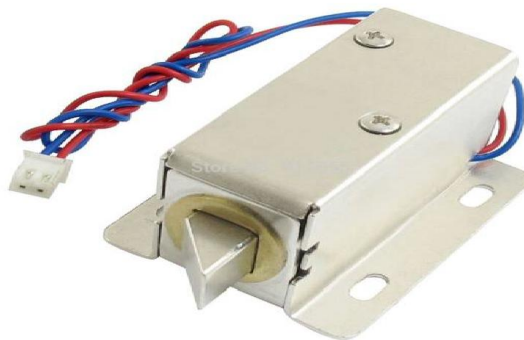
Gambar 6. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, 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).[3]

2.6 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock atau Solenoid Kunci Pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. Solenoid ini akan bergerak / bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan Solenoid Kunci Pintu ini rata-rata yang dijual dipasaran adalah 12 volt tapi ada juga yang 6volt dan 24 volt.



Gambar 7. Bentuk Fisik Solenoid Door Lock

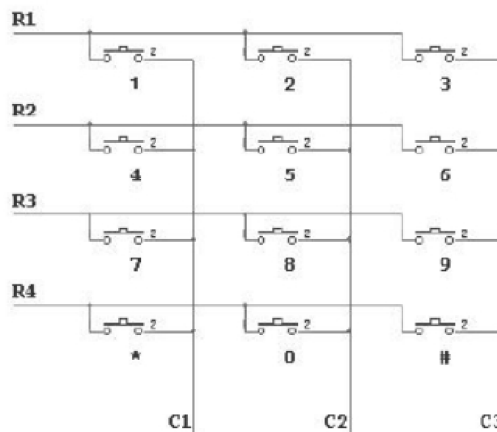
Apabila anda akan merangkai Kunci Pintu Elektronik tentunya anda akan membutuhkan alat ini sebagai penguncinya. Pada kondisi normal solenoid dalam

posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek / terbuka. Solenoid Bagian ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar 12V. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis RFID dan password. Cocok dipakai untuk pengunci pintu ataupun locker / lemari.[2]

2.7 Keypad 4x3

Keypad digunakan sebagai media masukan dalam berbagai aplikasi elektronik. Rangkaian *keypad* berupa kaki baris dan kolom yang dapat dihubungkan dengan piranti luar. Bila salah satu tombol *keypad* ditekan maka keluaran yang dihasilkan berupa kombinasi baris dan kolom tersebut. Sebuah *keypad* pada dasarnya adalah saklar - saklar *push button* yang disusun secara *matriks*. Saklar - saklar *push button* yang menyusun *keypad* yang digunakan kali ini mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi. [2]

Ketika saklar - saklar *push button* itu hendak disusun menjadi *matriks keypad*, maka satu kaki akan menjadi indeks kolom, satu kaki menjadi indeks baris dan satu kaki menjadi *common*. Satu misal akan dibuat *matriks keypad 4x3* (4 baris dan 3 kolom), maka konfigurasinya adalah sebagaimana terlihat pada gambar dibawah ini/ pada gambar 12 yang menunjukkan tentang konfigurasi keypad 4 x 3.



Gambar 8. Konfigurasi Matriks Keypad 4x3

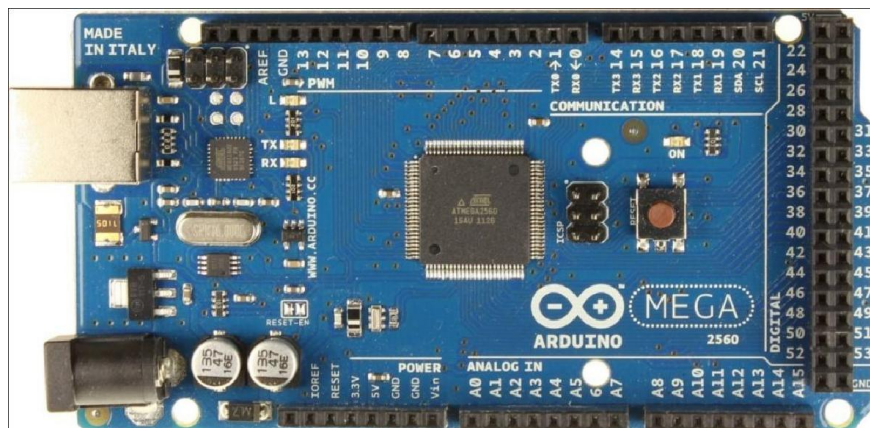
Cara kerja rangkaian Keypad 3x4 :

1. Apabila Kolom 1 diberi logika '0', kolom kedua dan kolom ketiga diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 1, 4, 7, dan *, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.
2. Apabila Kolom 2 diberi logika '0', kolom pertama dan kolom ketiga diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 2, 5, 8, dan 0, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.
3. Apabila Kolom 3 diberi logika '0', kolom pertama dan kolom kedua diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 3, 6, 9, dan #, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.

Kemudian kembali ke semula, artinya program looping terus mendeteksi data kolom dan data baris, cara ini disebut scanning atau penyapuan keypad untuk mendapatkan saklar mana yang ditekan. Berikut ini tabel kebenaran hasil dari scanning keypad 3x4.[2]

2.8 Board Arduino Mega 2560

Pada subbab ini akan dibahas mengenai *board* arduino Mega 2560. *Board Arduino Mega 2560* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9 Board Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* arduino yang menggunakan IC mikrokontroler Atmega 2560. Board ini memiliki 54 digital *input/output* (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 buah analog input, 4 UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, soket ICSP (*In-Circuit System Programming*), dan tombol reset. [4]

2.8.1 Pin Input dan Output Digital

Semua pin digital yang terdapat pada arduino Mega2560 dapat digunakan baik sebagai input maupun sebagai *output* dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Tegangan output setiap pin adalah 5 Volt. Arus maksimum yang dapat diberikan dan diterima sebesar 40 mA. Pada pin

digital ini juga dapat internal *pull up* resistor sebesar 20-50 K Ohm. Beberapa pin memiliki fungsi khusus sebagai berikut.

Arduino Mega 2560 memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan komputer, *Board Arduino* lain, dan mikrokontroler lainnya. Atmega 2560 memiliki 4 buah UART untuk komunikasi secara TTL. Pin 0 dan 1 terhubung langsung dengan IC Atmega16U2 USB to TTL Serial Chip. IC tersebut merupakan IC konverter USB ke serial. TTL LED RX dan TX pada Board akan menyala saat ada data yang dikirim melalui Atmega16U2 dan koneksi ke komputer melalui USB. Berikut ini *port serial* yang ada pada arduino Mega 2560, yaitu Port Serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX); Port Serial 1: pin 19 (RX) dan pin 18 (TX); Port Serial 2: pin 17 (RX) dan pin 16 (TX); Port Serial 3: pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). Pin Rx digunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (TX) untuk mengirim data serial TTL.

External Interrupts: pin 2 (*interrupt* 0), pin 3 (*interrupt* 1), pin 18 (*interrupt* 5), pin 19 (*interrupt* 4), pin 20 (*interrupt* 3), dan pin 21 (*interrupt* 2).

PWM: pin 2 sampai pin 13 dan pin 44 sampai pin 46. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM 8 bit.

SPI: pin 50 (Mosi), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Digunakan untuk komunikasi SPI.

LED: pin 13. Terdapatnya LED yang terhubung dengan pin 13.

TWI: pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Pin-pin tersebut dapat digunakan untuk komunikasi TWI. Atmega 2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI.

Software Arduino memiliki *wire library* dan *SPI library* untuk mempermudah penggunaan fitur komunikasi TWI dan SPI.

Arduino Mega 2560 juga memiliki 16 buah input analog (ADC), yaitu pin A0 sampai A15. Setiap input memiliki resolusi sebesar 10 bit.

AREF: input untuk tegangan referensi input analog.

Reset: Digunakan untuk mereset *Board* Arduino.[4]

2.8.2 USB OverCurrent Protection

Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan *resettable polyfuse* yang dapat melindungi *port* USB dari hubungan arus pendek dan kelebihan arus. Meskipun pada setiap komputer sudah terdapat pelindung internal, *fuse* ini akan memberikan perlindungan tambahan. Apabila arus yang lewat lebih besar dari 500 mA, fuse akan otomatis terputus sampai kelebihan arus atau hubungan arus pendek dapat diperbaiki. [4]

2.9 Gelombang radio

Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik, dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dari gelombang osilator (gelombang pembawa) dimodulasi dengan gelombang audio (ditumpangkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF; "*radio frequency*") pada suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik.

Gelombang elektromagnetik lain yang memiliki frekuensi di atas gelombang radio meliputi sinar *gamma*, *sinar-X*, inframerah, *ultraviolet*,

dan cahaya terlihat. Ketika gelombang radio dikirim melalui kabel kemudian dipancarkan oleh antena, osilasi dari medan listrik, dan magnetik tersebut dinyatakan dalam bentuk arus bolak-balik dan voltase di dalam kabel. Dari pancaran gelombang radio ini kemudian dapat diubah oleh radio penerima (pesawat radio) menjadi signal audio atau lainnya yang membawa siaran, dan informasi.

Undang-undang Nomor 32 Tahun 2002 Tentang Penyiaran menyebutkan bahwa frekuensi radio merupakan gelombang elektromagnetik yang diperuntukkan bagi penyiaran, dan merambat di udara serta ruang angkasa tanpa sarana penghantar buatan, merupakan ranah publik, dan sumber daya alam terbatas. Seperti spektrum elektromagnetik yang lain, gelombang radio merambat dengan kecepatan 300.000 kilometer per detik. Perlu diperhatikan bahwa gelombang radio berbeda dengan gelombang audio.

Gelombang radio merambat pada frekuensi 100,000 Hz sampai 100,000,000,000 Hz, sementara gelombang audio merambat pada frekuensi 20 Hz sampai 20,000 Hz. Pada siaran radio, gelombang audio tidak ditransmisikan langsung melainkan ditumpangkan pada gelombang radio yang akan merambat melalui ruang angkasa. Ada dua metode transmisi gelombang audio, yaitu melalui modulasi amplitudo (AM) dan modulasi frekuensi (FM).

Meskipun kata 'radio' digunakan untuk hal-hal yang berkaitan dengan alat penerima gelombang suara, namun transmisi gelombangnya dipakai sebagai dasar gelombang pada televisi, radio, radar, dan telepon genggam pada umumnya. [5]

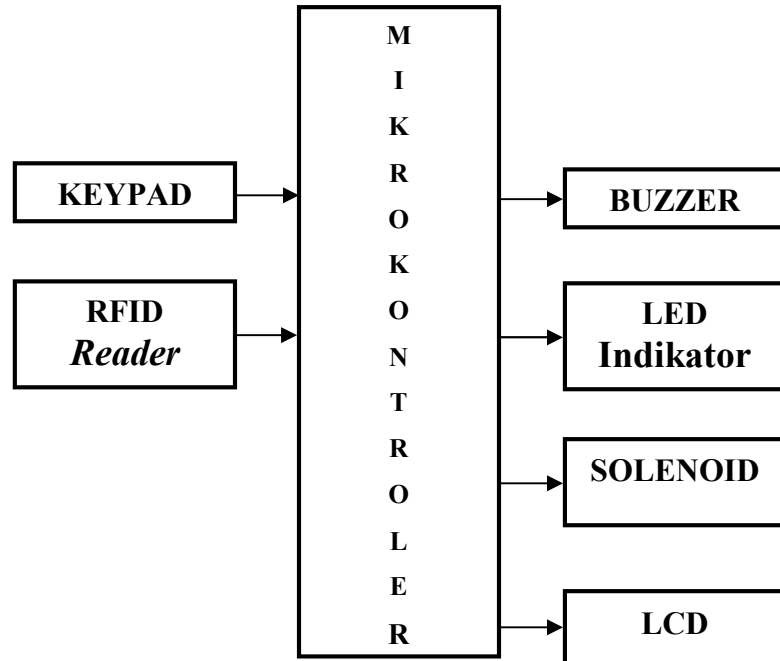
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Perancangan

3.1.1 Blok diagram

Tahap pertama yang paling penting dalam perancangan adalah membuat blok diagram rangkaian, dan memilih komponen dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pada rangkaian tersebut. Sistem keamanan Kotak Penyimpanan Barang/Loker terdiri dari beberapa blok diagram yang terhubung satu dengan lainnya. Adapun blok diagram tersebut dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 10. Blok Diagram

Blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

Dari gambar blok diagram rangkaian diatas dapat dilihat bahwa pada bagian Rangkaian Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan barang/Loker Otomatis terdiri dari beberapa blok atau beberapa bagian dan mempunyai fungsi masing-masing yaitu :

1. Modul RFID (*Radio Frequency Identification*) berfungsi sebagai input untuk membuka pintu pada kotak penyimpanan/loker tersebut.
2. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pengontrol utama dalam rangkaian.
3. Keypad 4 x 3 berfungsi untuk memasukkan *password*.
4. Indikator Lampu LED sebagai penunjuk pintu kotak penyimpanan barang/loker dalam keadaan terkunci dan terbuka.
5. Solenoid digunakan untuk pengunci pintu pada kotak penyimpanan barang/loker.
6. LCD menampilkan output dari alat.
7. Buzzer pada blok diagram berfungsi apabila *password*/RFID yang dimasukkan benar dan salah maka buzzer akan berbunyi. Tetapi bunyi buzzer berbeda antara yang benar dengan yang salah.

3.1.2 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini dimulai dengan memasukan *password* pada *keypad*, *password* yang dimasukkan berupa 5 digit angka, setelah *password* yang dimasukan benar barulah proses pengidentifikasian pada RFID *Tag* dapat dilakukan, maka inputan pada arduino yaitu pin 1 sampai pin 54 menerima sinyal/logika "1".

Kemudian mikrokontroller akan memproses data dan mengirim data pada pin 35 dan 37 yang terhubung ke rangkaian switching transistor yang mana nantinya akan mengaktifkan *relay* dan otomatis juga akan mengaktifkan solenoid yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu pada kotak penyimpanan barang/loker.

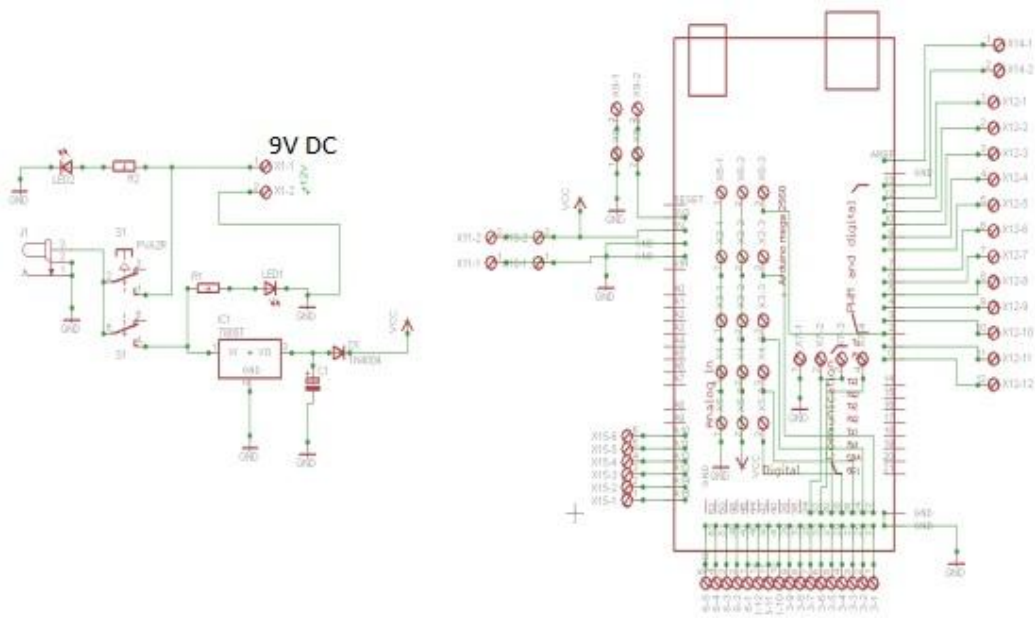
Alat ini juga menggunakan indikator LED, dimana apabila tidak ada input yang diberi maka LED yang berwarna kuning akan menyala (sistem dalam keadaan standby). Jika password atau kartu yang dimasukkan benar maka LED yang berwarna hijau akan menyala dan kotak penyimpanan/loker akan terbuka, sebaliknya jika password dan kartu yang dimasukkan salah maka LED yang berwarna merah akan menyala sehingga kotak penyimpanan/loker dalam keadaan terkunci.

3.2 Perancangan *Hardware*

Rangkaian elektronika yang akan direalisasikan dalam bentuk PCB (*Printed Circuit Board*), yang digunakan pada sistem penguncian kotak penyimpanan barang/loker ini.

3.2.1 Perancangan Rangkaian *Shield* Arduino

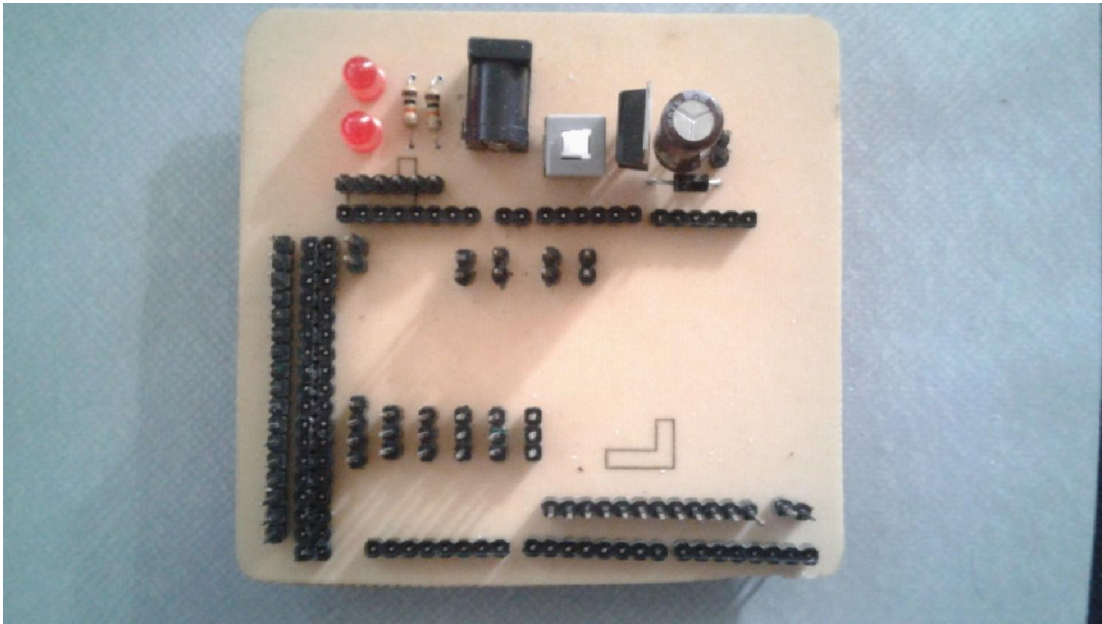
Rangkaian penghubung ini nantinya berfungsi untuk menghubungkan komponen-komponen lain ke mikrokontroller arduino. Seperti rangkaian *Switching transistor* nantinya akan terhubung ke Pin 35 dan 37 pada Arduino. Pada rangkaian ini nantinya juga akan dihubungkan terminal input tegangan 9 volt dan 12 volt.



Gambar 11. Skematik Shield Arduino

Pada pembuatan *shield* arduino ini dibutuhkan komponen sebagai berikut :

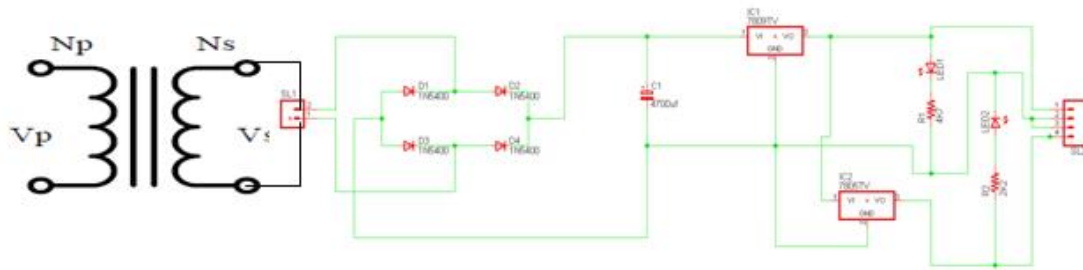
- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. Jack DC | 1 buah |
| 2. IC Regulator 7805 | 1 buah |
| 3. Dioda 1N4002 | 1 buah |
| 4. Push button | 1 buah |
| 5. Kapasitor 470 uF 16 V | 1 buah |
| 6. Resistor 330 ohm | 2 buah |
| 7. LED | 2 buah |
| 8. Pin Header | 3 batang |



Gambar 12. Modul Shield Arduino

3.2.2 Perancangan Rangkaian Catu Daya

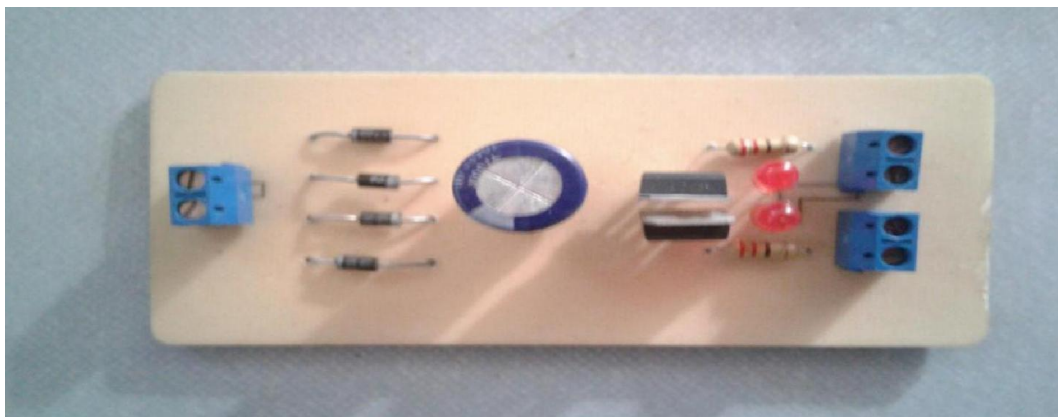
Rangkaian catu daya merupakan sumber tegangan DC bagi rangkaian mikrokontroller. Keluaran 9 VDC digunakan untuk menyuplai tegangan mikrokontroller, Sedangkan keluaran 12 VDC digunakan untuk menyuplai solenoid atau *Door Lock Elektrik*. Mikrokontroller Arduino membutuhkan catuan arus searah (DC) sebesar 5 Volt sampai 12 Volt. Maka rangkaian catu daya yang dihubungkan pada mikrokontroller harus dapat memenuhi kriteria tersebut.



Gambar 13. Skematik Catu Daya Output 9 V_{DC} dan 12 V_{DC}

Pada pembuatan catu daya ini dibutuhkan komponen-komponen seperti :

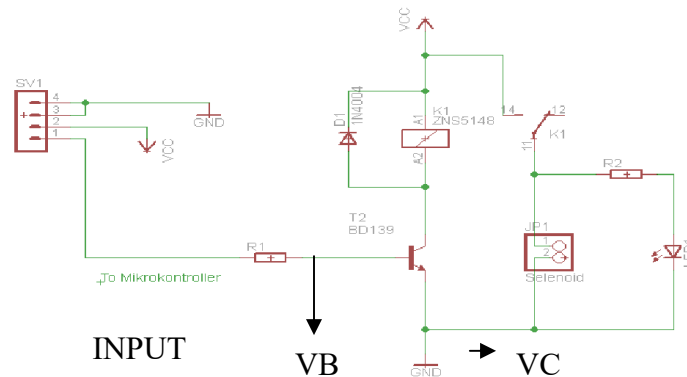
- | | |
|--------------------------|--------|
| 1. Trafo 3A | 1 buah |
| 2. Kapasitor 470 uF 16 V | 1 buah |
| 3. Dioda 1N4002 | 4 buah |
| 4. Blue Screw | 3 buah |
| 5. IC Regulator 7812 | 1 buah |
| 6. IC Regulator 7809 | 1 buah |
| 7. LED | 2 buah |
| 8. Resistor 330 ohm | 2 buah |



Gambar 14. Modul Catu Daya

3.2.3 Perancangan Rangkaian Switching Transistor

Rangkaian switching transistor pada alat ini berfungsi untuk mengaktifkan solenoid. Pada gambar 19 menunjukkan skematik dari switching transistor

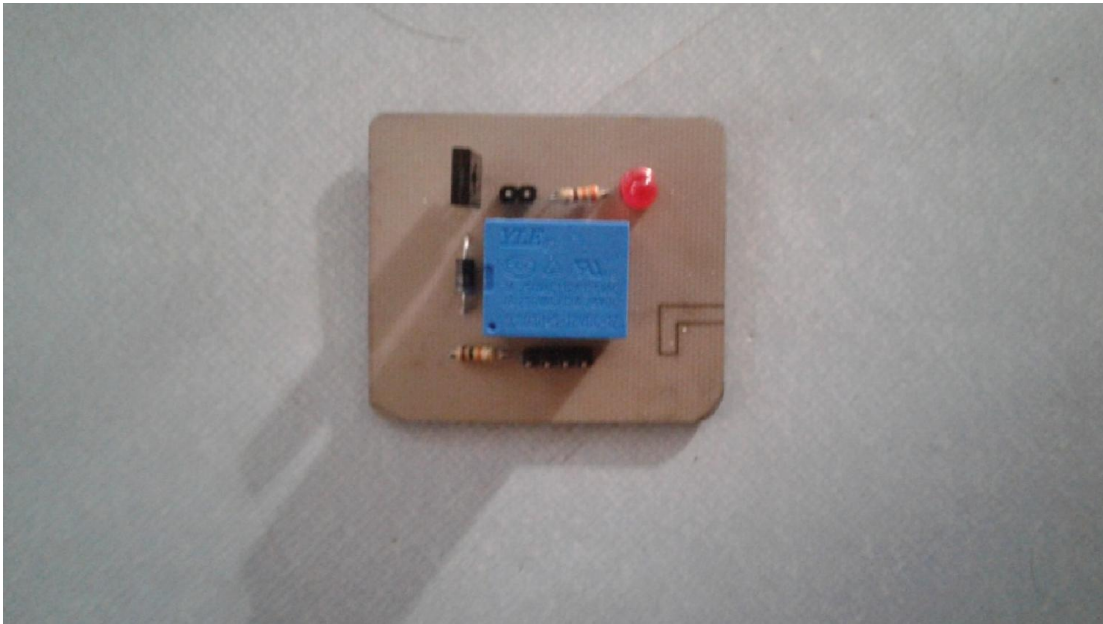


Gambar 15. Skematik Switching Transistor

Skematik Switch Transistor ini digunakan pada sistem kotak penyimpanan barang ini karena keluaran dari mikrokontroler (Arduino Uno) hanya sebesar 3,3 Volt sampai 5 Volt, sedangkan untuk mengaktifkan sebuah solenoid dibutuhkan tegangan sebesar 12 Volt.

Pada pembuatan rangkaian relay ini dibutuhkan komponen sebagai berikut :

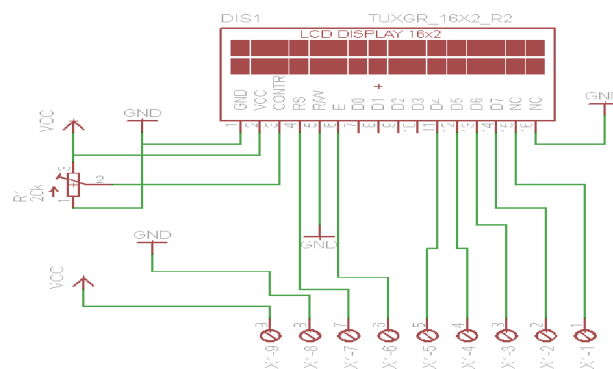
- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Relay 12 VDC | 2 buah |
| 2. Dioda 1N4002 | 2 buah |
| 3. Resistor 1K ohm | 2 buah |
| 4. Transistor BD139 | 2 buah |
| 5. LED | 2 buah |
| 6. Resistor 330 ohm | 2 buah |



Gambar 16. Modul Relay

3.2.4 Perancangan Rangkaian LCD dan LED Indikator

Rangkaian LCD berfungsi untuk menghubungkan LCD ke port arduino, dimana LCD ini akan menampilkan sebuah data (dalam bentuk tulisan) sebagai display proses yang sedang terjadi pada sistem kotak penyimpanan barang.



Gambar 17. Skematik LCD

Skematik rangkaian LCD ini difungsikan sebagai penanda keadaan dari sistem penguncian pintu otomatis tersebut, dimana terdapat tiga buah LED yang digunakan.

1) LED Hijau

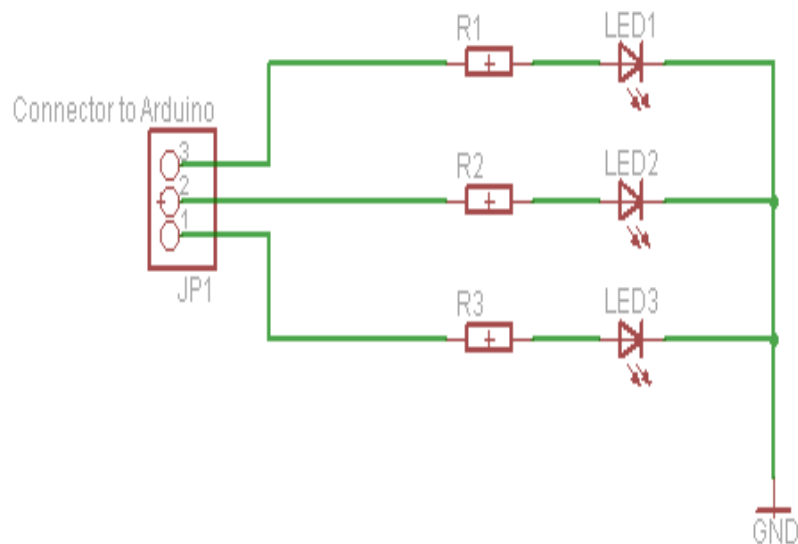
LED hijau ini akan menyala apabila pintu dalam keadaan terbuka atau tidak terkunci.

2) LED Merah

LED merah ini akan menyala apabila pintu dalam keadaan tertutup atau terkunci.

3) LED Kuning

LED kuning ini akan menyala apabila sistem dalam keadaan *standby*, atau tidak adanya input yang terbaca oleh mikrokontoller.



Gambar 18. Skematik LED Indikator

Pada pembuatan rangkaian ini dibutuhkan komponen sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Trimpot 20K | 1 buah |
| 2. Pin Header | 2 buah |
| 3. LED | 3 buah |
| 4. Resistor 330 ohm | 3 buah |

3.3 Perancangan *Software*

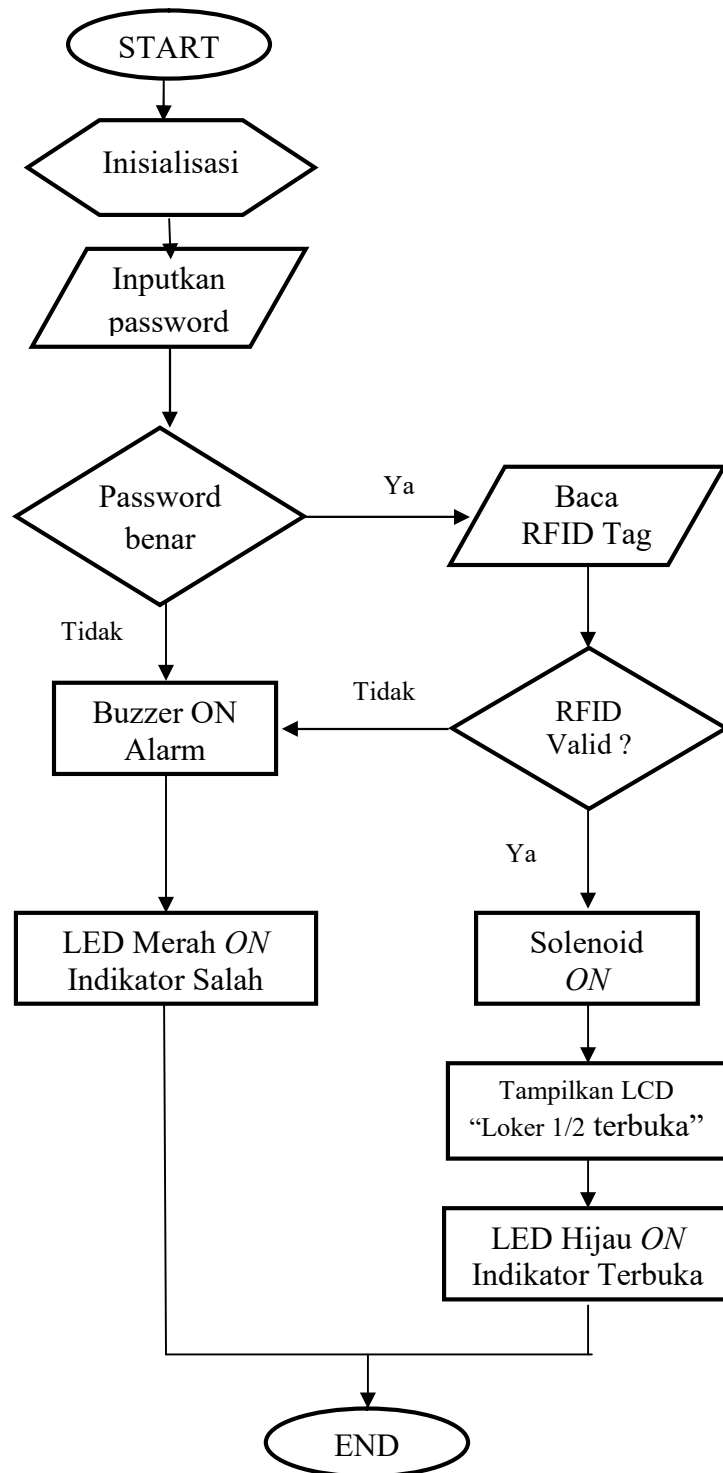
3.3.1 Perancangan Sistem

Perancangan perangkat lunak dimulai setelah perancangan/pembuatan perangkat keras dilakukan. Untuk penyusunan perangkat lunak yang mengendalikan peralatan tersebut, bahasa pemrograman yang digunakan pada proyek akhir ini ialah bahasa C. Agar perancangan perangkat lunak mudah dilakukan dengan cepat, maka terlebih dahulu membuat sebuah diagram alir/*flow chart* untuk menggambarkan jalannya program secara keseluruhan terhadap sistem. Diagram alir ini dirancang untuk sistem keamanan kotak penyimpanan/loker otomatis berbasis mikrokontroler.

Setelah perancangan diagram alir, maka selanjutnya adalah pembuatan program dengan bahasa C dan *Arduino*. Proses pemrograman diawali dengan menulis program sumber (*source code*). *Source code* kemudian di-*compile* dan akan menghasilkan kode-kode yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler.

3.3.2 Perancangan Flow Chart (Diagram alir)

Diagram alir adalah gambaran dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program. Dengan diagram alir akan memudahkan mengelompokkan beberapa program sesuai fungsinya.

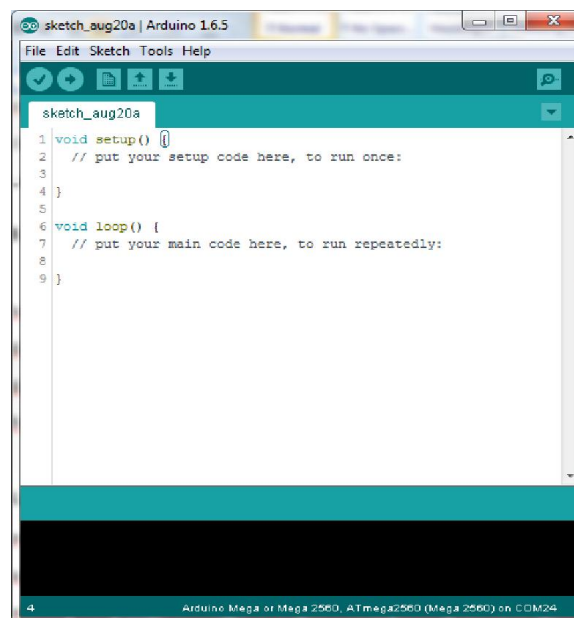


Gambar 19. Flow Chart Sistem keamanan kotak penyimpanan/loker Otomatis

Jika masukkan tidak sesuai maka program akan kembali pada keadaan awal atau *standby*. Jika data masukan sesuai atau cocok maka perintah *open* akan dijalankan, yang mana perintah *open* ini yang akan mengaktifkan solenoid *door lock* sehingga pintu dari kotak penyimpanan/loker akan terbuka.

3.3.3 Perancangan Program

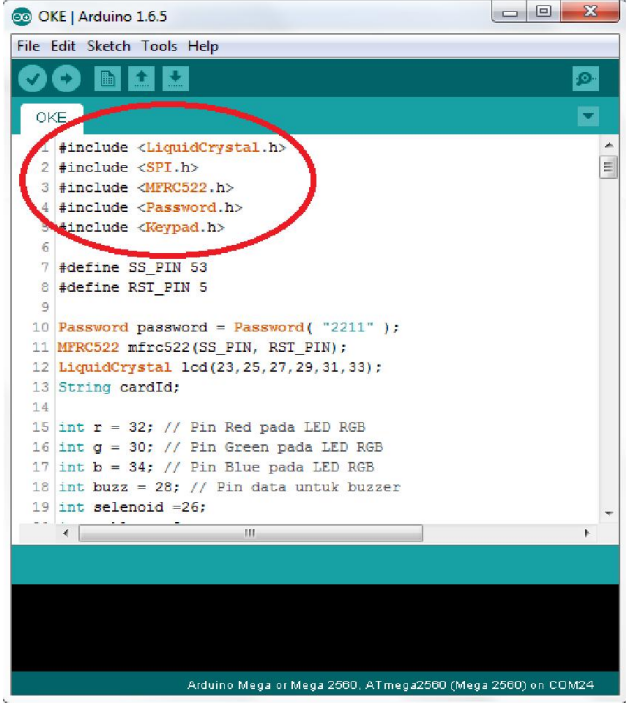
Pemrograman adalah tahapan dilakukannya penginputan intruksi berupa bahasa program kedalam sistem. Intruksi ini berisi perintah-perintah yang akan dieksekusi dan menjalankan *hardware*. Intruksi diinputkan kedalam mikrokontroler, dimana mikrokontroler berfungsi sebagai pemroses dan menjalankan *hardware*. Penginputan dilakukan dengan *software* Arduino IDE.



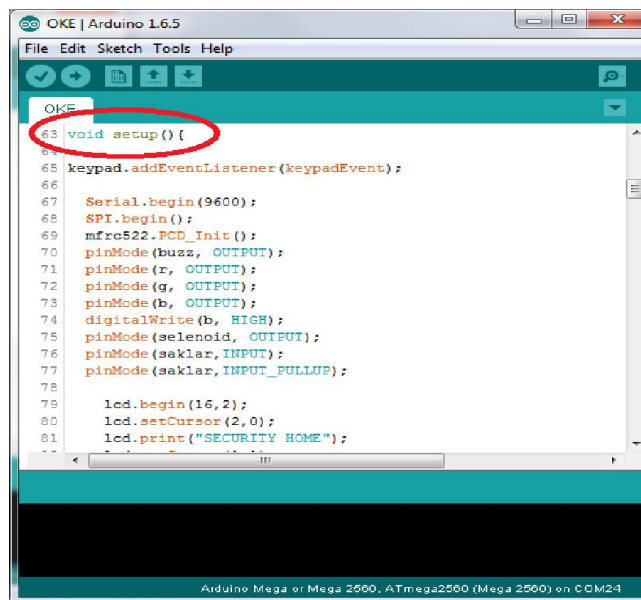
Gambar 20. Tampilan Software Arduino IDE

Pada gambar 24/ gambar di atas yaitu tampilan software Arduino IDE. Pertama kali yang harus dilakukan adalah menambahkan library dan membuat

program perintah pada Keypad agar dapat menginputkan password dan pada RFID untuk melakukan pembacaan data *Tag* RFID. Gambar 25 menambahkan library pada program.



```
OKE | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help
OKE
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <SPI.h>
3 #include <MFRC522.h>
4 #include <Password.h>
5 #include <Keypad.h>
6
7 #define SS_PIN 53
8 #define RST_PIN 5
9
10 Password password = Password( "2211" );
11 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
12 LiquidCrystal lcd(23, 25, 27, 29, 31, 33);
13 String cardId;
14
15 int r = 32; // Pin Red pada LED RGB
16 int g = 30; // Pin Green pada LED RGB
17 int b = 34; // Pin Blue pada LED RGB
18 int buzz = 28; // Pin data untuk buzzer
19 int selenoid = 26;
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2
```



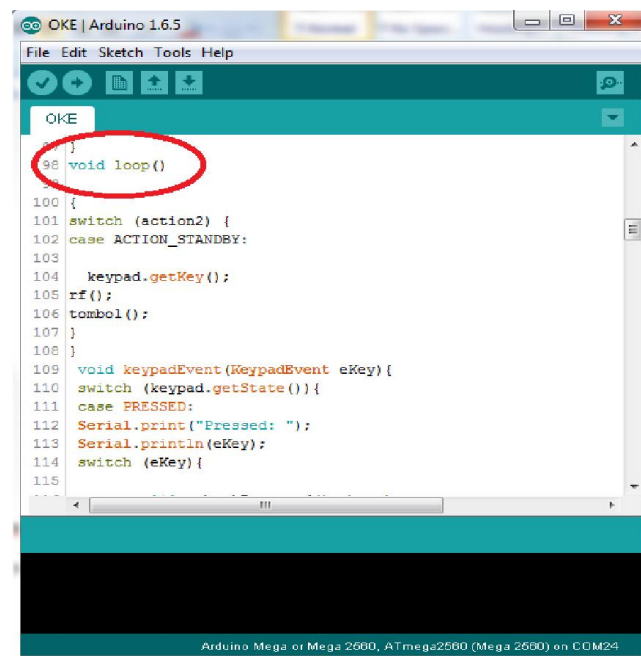
```

63 void setup() {
64
65 keypad.addEventListener(keypadEvent);
66
67 Serial.begin(9600);
68 SPI.begin();
69 mfrc522.PCD_Init();
70 pinMode(buzz, OUTPUT);
71 pinMode(r, OUTPUT);
72 pinMode(g, OUTPUT);
73 pinMode(b, OUTPUT);
74 digitalWrite(b, HIGH);
75 pinMode(solenoid, OUTPUT);
76 pinMode(saklar, INPUT);
77 pinMode(saklar, INPUT_PULLUP);
78
79 lcd.begin(16, 2);
80 lcd.setCursor(2, 0);
81 lcd.print("SECURITY HOME");
82
83 }

```

Gambar 22. Penambahan Void Setup Pada Program

Setelah menentukan port yang digunakan, tahapan selanjutnya adalah melakukan perulangan program dengan *block* fungsi program `voidloop()`. Fungsi yang secara otomatis dijalankan oleh arduino setelah fungsi `setup()`.



```

98 void loop()
99 {
100
101 switch (action2) {
102 case ACTION_STANDBY:
103
104 keypad.getKey();
105 rf();
106 tombol();
107 }
108 }
109 void keypadEvent(KeypadEvent eKey) {
110 switch (keypad.getState()) {
111 case PRESSED:
112 Serial.print("Pressed: ");
113 Serial.println(eKey);
114 switch (eKey) {
115

```

Gambar 23. Penambahan Void Loop Pada Program

3.4 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik yaitu merencanakan sesuatu yang akan dibuat nantinya dalam bentuk mekanik. Pada Sistem keamanan kotak penyimpanan/loker otomatis ini untuk perancangan loker, akan dibuat lemari 2 pintu yang bahan dasarnya dari akrilik.

Setelah proses perancangan dilakukan maka, selanjutnya proses pembuatan mekanik. Pada proses pembuatan ini dibutuhkan beberapa alat pendukung yang diantaranya yaitu :

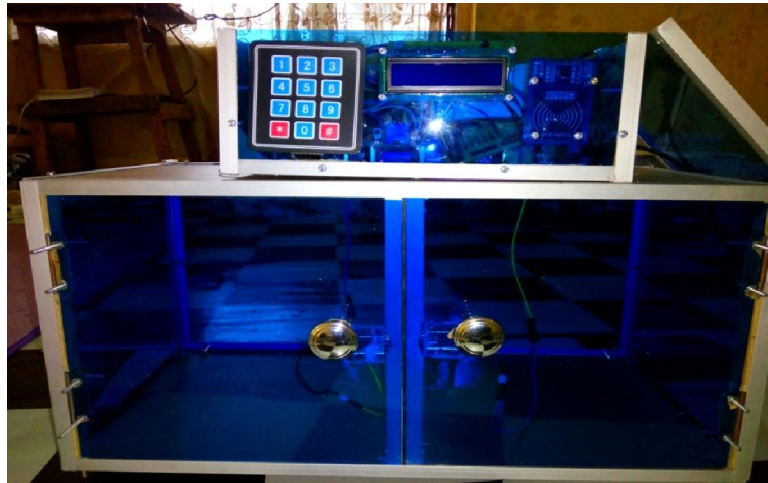
1. Gerinda
2. Kikir
3. Penggaris
4. Gergaji

3.4.1 Pembuatan Kotak Penyimpanan Barang

Pada pembuatan kotak penyimpanan barang ini dibutuhkan bahan sebagai berikut :

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Akrilik | 46 cm x 95 cm |
| 2. Baut 3 mm | secukupnya |
| 3. Fram kubus | 5 m |

Pada gambar dibawah ini tampak bentuk jadi dari kotak penyimpanan barang



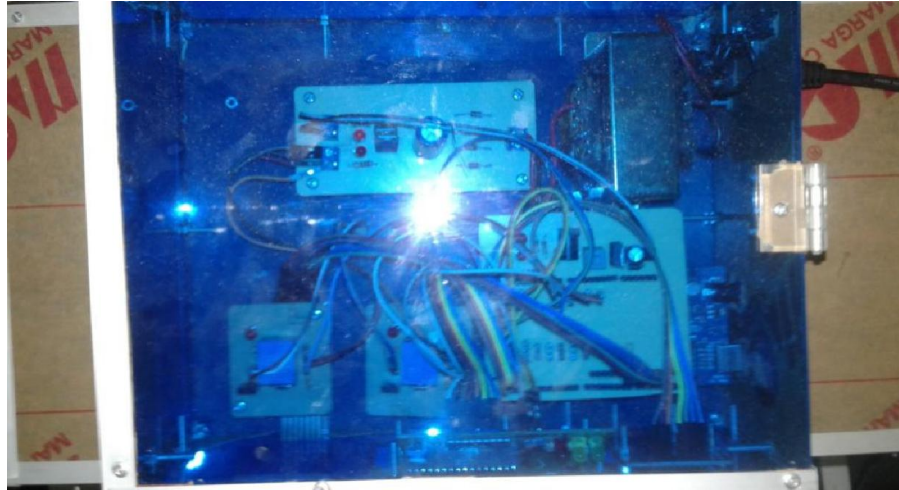
Gambar 24. Bentuk jadi Kotak Penyimpanan/Loker

3.4.2 Pembuatan Box Komponen

Pada pembuatan box ini dibutuhkan bahan sebagai berikut :

1. Akrilik 46cm x 95 cm
2. Baut 3mm secukupnya
3. Paku rivet secukupnya
4. Fram Kubus 3 m

Pada gambar dibawah ini tampak bentuk jadi dari Box letak komponen keseluruhan dari alat.



Gambar 25. Bentuk Jadi Box Letak Komponen Keseluruhan

3.5 Cara pengoperasian alat

Cara pengoperasian alat sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroler terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

1. Menghubungkan kabel *power supply* ke stopkontak, lalu tekan switch ON untuk mengaktifkan rangkaian.
2. Inputkan password pada keypad setelah itu kartu akan dideteksi oleh RFID reader apabila kartu dan password yang dimasukkan benar maka pintu dari loker akan terbuka.
3. Jika password dan kartu yang dimasukkan salah maka *buzzer* akan ON.

4. Pintu akan tertutup setelah *delay* 10 detik.

3.6 Spesifikasi alat

Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroller, alat ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Ukuran alat :
Dimensi :
 - 46cm X 23 cm X 23 cm
2. Tegangan input : 220 volt AC.
3. Tegangan output power supply :
 - 9 volt DC
 - 12 volt DC
4. Frekuensi : 50 Hz
5. Mikrokontroler : Arduino Mega 2560
6. Input :
 - RFID
 - Keypad
7. Output:
 - Solenoid
 - Buzzer
 - Tampilan LCD

BAB IV

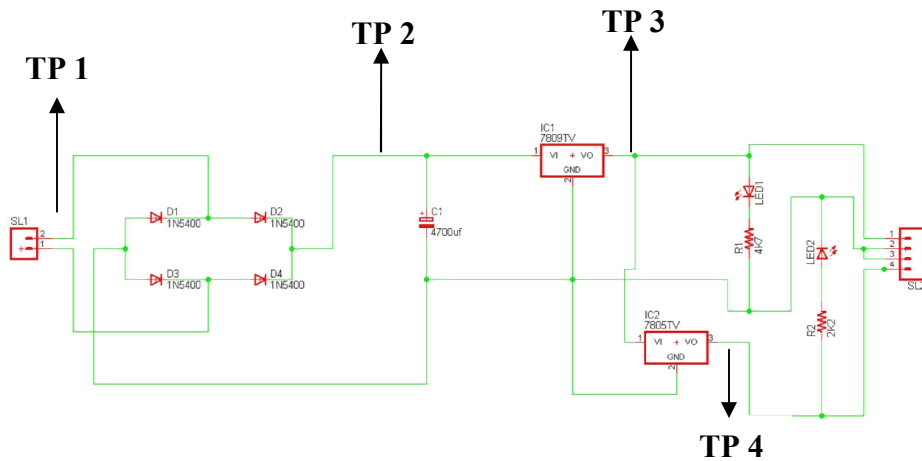
PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian dan Analisa

Setelah alat yang telah dirancang selesai, maka langkah selanjutnya adalah pengujian keseluruhan alat dan rangkaian tersebut.. Tujuan dilakukannya pengujian alat yaitu untuk mengetahui apakah alat dan rangkaian tersebut bekerja sesuai dengan yang ditentukan dan pengujian merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam suatu pembuatan alat elektronik.

4.1.1 Pengujian dan Analisa Catu Daya (Power Supply)

Pengujian *power supply* dilakukan pada titik-titik pengukuran pada rangkaian *power supply*. Pengukuran ini bertujuan agar tegangan keluaran (V_{out}) sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat dengan menggunakan IC *regulator* 7812 dan 7809 yang akan menghasilkan tegangan output stabil sebesar 12 Volt DC dan 9 volt DC. Berikut titik pengukuran pada rangkaian *power supply* yang dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Titik Pengukuran Catu Daya (Power Supply)

Berikut merupakan hasil dari pengukuran pada *power supply* yang sesuai dengan titik-titik pengukuran yang terlihat pada gambar 26 adalah sebagai berikut ini :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Catu Daya (Power Supply)

Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran
TP 1	12.8 VAC
TP 2	14.8 VDC
TP 3	11.77 VDC
TP 4	9 VDC

Analisa

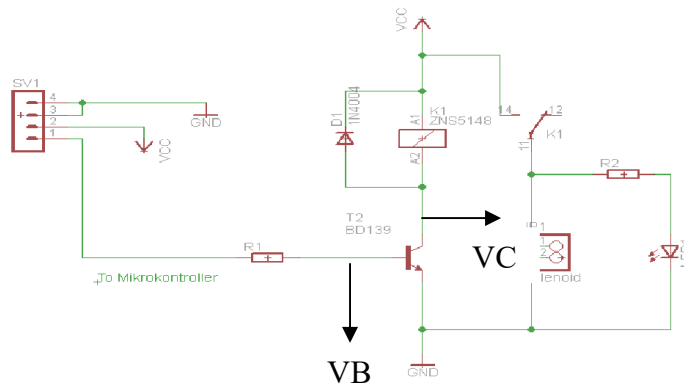
Tegangan masukan 220 Vac diturunkan oleh trafo step down sehingga pada titik pengukuran 1 didapatkan pengukuran 12.8 Vac. Tegangan dari trafo disearahkan oleh dioda, sehingga tegangan yang terukur setelah disearahkan oleh dioda pada TP2 adalah sebesar 14.8 Vdc. Terdapat dua keluaran pada catu daya (power supply), yaitu

yang digunakan untuk mikrokontroler dan digunakan untuk rangkaian pendukung. Keluaran 9 Vdc dari 7809 digunakan sebagai masukan untuk mikrokontroler sedangkan keluaran 12 Vdc dari 7812 digunakan untuk tegangan pada relay.

4.1.2 Pengujian dan Analisa Rangkaian Driver

Pengujian

Rangkaian *switching transistor* ini berfungsi sebagai memutus dan menghubungkan rangkaian relay . Maka titik pengukuran dari rangkaian relay dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Rangkaian Driver

Driver 1 dan 2

Tabel 3. Hasil Pengukuran Driver 1 dan 2 Pada Rangkaian

Saat Input Nol Cut Off		Saat Input Satu Saturasi	
VB	VC	VB	VC
0 VDC	11.77 VDC	0,68 VDC	0,1 VDC

Analisa

Pada tabel diatas didapatkan hasil apabila pada saat input nol (low) maka transistor dalam keadaan cut off dan pada saat input satu (high) transistor akan dalam keadaan saturasi . Apabila transistor diberi tegangan (logika high) maka akan membuat transistor bekerja atau dalam keadaan saturasi . Transistor akan bekerja sebagai saklar tertutup apabila tegangan pada VBE telah mencapai tegangan kerja transistor (0.7 Volt), sehingga dapat mengaktifkan solenoid dan pintu kotak keamanan barang akan terbuka.

Sebaliknya, jika transistor tidak mendapat tegangan (logika low) maka transistor tidak dialiri arus sehingga transistor berada dalam keadaan cut off ($V_{ce}=V_{cc}=12V$), keadaan ini membuat transistor seperti saklar terbuka, sehingga solenoid tidak akan aktif.

4.1.3 Pengujian dan Analisa Modul RFID (RC522)

Pengujian

Modul RFID RC522 digunakan sebagai sensor agar *tag* RFID berupa ID *card* yang dapat dibaca pada modul RFID. Sebelumnya password dari setiap ID *card* telah dimasukkan dan disimpan ke dalam mikrokontroler arduino mega 2560. Tag RFID yang digunakan pada kotak penyimpanan barang menggunakan RFID yaitu *tag* yang bersifat pasif dikarenakan *tag* tersebut hanya dapat dibaca oleh modul RFID.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *tag* RFID berupa ID *card* dengan berbagai kondisi agar terbaca pada modul RFID *reader* adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Pembacaan Kartu

	Keterangan			
	1 cm	1.5 cm	2 cm	2.5 cm
ID Card Tanpa penghalang	√	√	√	-
ID Card menggunakan penghalang (besi)	-	-	-	-

Pada saat ID card tanpa penghalang dan jarak RFID reader dengan kartu 1 cm maka hasil yang didapatkan yaitu kartu masih bisa dideteksi, saat jarak RFID reader dengan kartu 1.5 cm maka kartu masih bisa dideteksi oleh RFID reader, pada jarak

RFID reader dengan kartu 2 cm kartu masih bisa dideteksi oleh RFID reader. Pada saat jarak 2.5 cm kartu tidak bisa dideteksi oleh RFID reader.

Pada saat ID card memakai penghalang / pada pengujian memakai besi maka pada jarak RFID reader dengan kartu dari jarak 1 cm sampai 2.5 cm kartu tidak bisa dideteksi oleh RFID reader.

Dari hasil tabel diatas bahwa pengujian Tag RFID terhadap RFID reader yang dapat terbaca dengan jarak maksimal 2 cm. ID card akan terbaca oleh RFID reader dengan baik dalam kondisi ID cover maupun terbungkus plastik. Jika RFID dihalangi oleh besi maka kartu tidak akan bisa dideteksi..

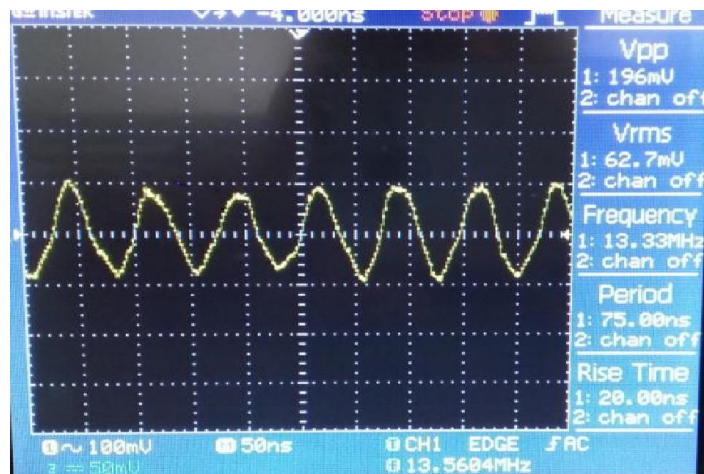
Analisa

Modul RFID RC-522 digunakan sebagai media untuk mendeteksi data yang ada pada ID *card*. Modul ini akan aktif jika ID *card* didekatkan pada *reader* RFID , RFID reader akan memancarkan gelombang eletromagnetik sehingga pada saat kartu didekatkan maka RFID reader akan mendeteksi chip yang ada pada kartu tersebut dan akan mengeluarkan frekuensi yang akan dibaca oleh RFID reader, kemudian frekuensi tersebut akan diinputkan ke mikrontroller arduino dan diproses oleh mikrokontroller arduino tersebut. Ketika kartu yang dideteksi salah maka mikrokontroller akan mengirimkan logika 1 pada buzzer sehingga buzzer akan on. Bunyi buzzer akan berbeda apabila kartu yang dideteksi benar dan salah.

Pada saat pembacaan ID *card* terhadap RFID *reader* dengan cara mengeluarkan gelombang radio sehingga password tersebut dapat terbaca dan

dikenali oleh RFID reader. Kemudian *tag* RFID akan mengirimkan kode yang terdapat memori ID chip melalui antenna yang terpasang di tag. RFID reader akan membandingkan kode yang diterima dengan kode kunci yang tersimpan pada RFID reader. Jika sesuai, RFID reader akan membuka palang parkir ketika memasuki area parkir.

Berdasarkan pengukuran pada RFID reader, Frequency yang dihasilkan diukur pada pin SDA (Serial Data) dengan menggunakan osiloskop adalah sebagai berikut :



Gambar 28. Pengukuran pada pin SDA

Diketahui : $T = 75 \text{ ns}$ (satu gelombang)

Ditanya : $F?$

Jawab : $F = 1/T = 1/75 \text{ ns} = 1/75 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

$$F = 0,01333 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 0,01333 \cdot 10^3 \text{ MHz} = 13,33 \text{ MHz}$$

Dari hasil pengukuran bahwasannya frekuensi yang terukur pada pin SDA yang berfungsi untuk pengiriman data secara serial adalah sebesar 13,33 MHz.

Tabel 5. Kode RFID benar dan salah

Kode benar	Kode salah
ae6f47d5	b5aF47d5
cd1847d5	74427b26

Dari Tabel diatas menunjukkan kode RFID benar dan salah

Pada gambar 29 akan terlihat tampilan LCD setelah kartu yang dideteksi benar



Gambar 29. Tampilan LCD Setelah Kartu Yang Dideteksi Benar

Gambar yang ada dibawah ini menunjukkan apabila kartu yang dideteksi salah maka tampilan pada LCD akan seperti ini :



Gambar 30. Tampilan LCD Setelah Kartu Yang Dideteksi Salah

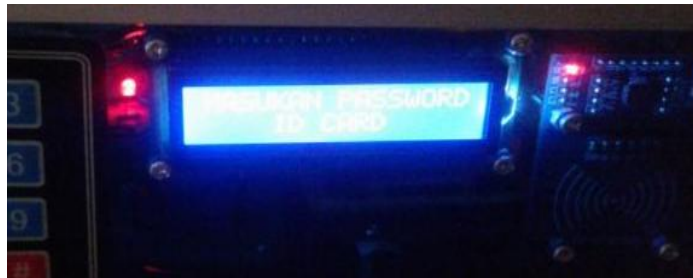
4.1.4 Pengujian dan Analisa Keypad

Pada keypad akan dilakukan pengujian dengan memasukkan password yang benar dan salah, setelah itu akan terlihat bagaimana kondisi kotak penyimpanan jika dimasukkan password yang benar dan salah. Tabel dibawah ini adalah hasil dari pengujian keypad :

Tabel 6. Hasil Pengujian Keypad

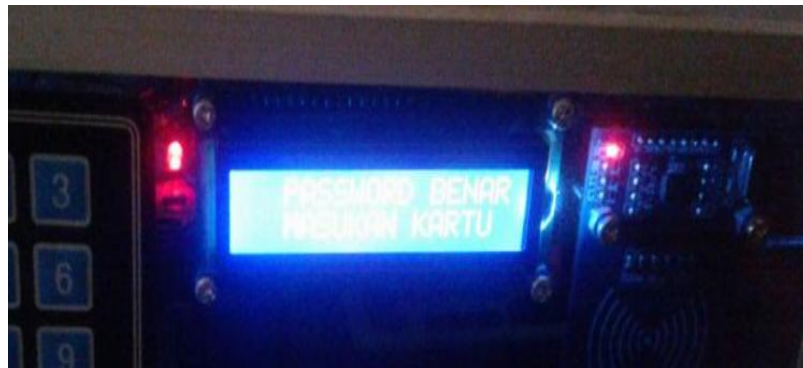
Tombol Yang Ditekan	Keterangan	Kondisi Kotak Penyimpanan
5678*	Password Salah	Terkunci
0205*	Password Salah	Terkunci
1995*	Password Salah	Terkunci
0611*	Password Salah	Terkunci
2337*	Password Benar	Terbuka

Pada gambar 31 menunjukkan tampilan awal sebelum password dimasukkan



Gambar 31. Tampilan LCD Sebelum Password Dimasukkan

Pada gambar yang dibawah ini memperlihatkan tampilan LCD ketika password yang dimasukkan benar :



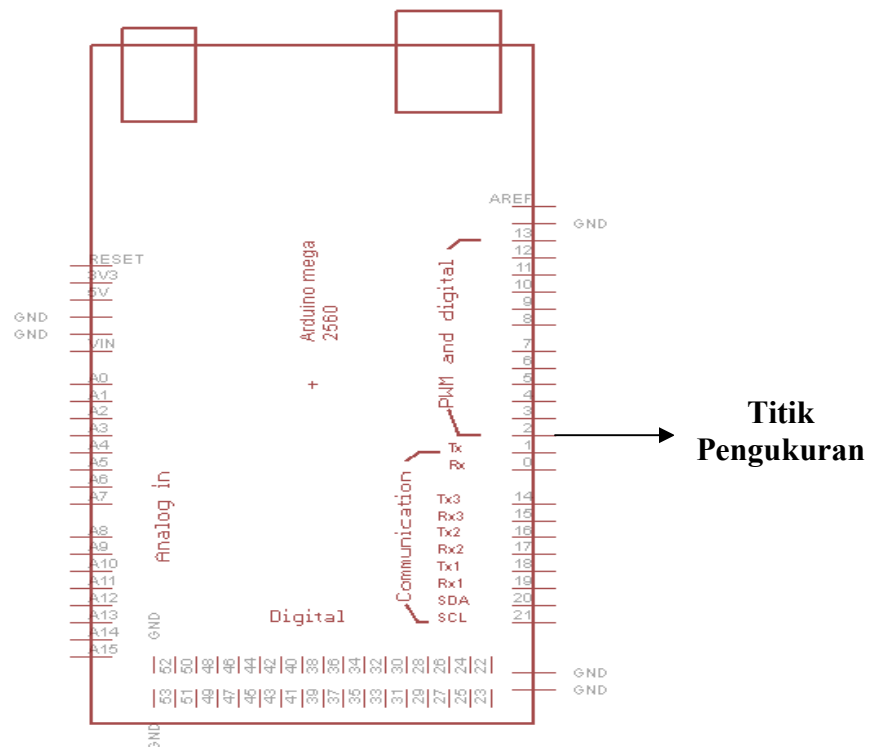
Gambar 32. Tampilan LCD Sesudah Password Benar Dimasukkan

Dapat dilihat pada gambar 33 tampilan LCD apabila password yang dimasukkan salah :



Gambar 33. Tampilan LCD Sesudah Password Salah Dimasukkan

4.1.5 Pengujian Arduino Mega 2560



Gambar 34 *Arduino Mega 2560*

Input dari mikrokontroller adalah pin analog yaitu dari pin A6 sampai A12 dan pin digital dari pin D49 sampai D53 dimana pin A6 sampai A12 digunakan untuk keypad dan pin D49 sampai D53 digunakan untuk RFID. Kemudian data tersebut akan diproses oleh mikrokontroller sesuai program yang diinginkan, setelah diproses oleh mikrokontroller maka didapatkan output mikrokontroller sesuai dengan program, yaitu pin D35 dan D37 untuk rangkaian switching transistor, pin D45 untuk buzzer, pin D23,25,27,29,31,33 untuk LCD. Tegangan keluaran dari mikrokontroller arduino bernilai 4.9 Vdc.

4.2 Analisa Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian alat secara keseluruhan maka didapatkan alat Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password ini dapat berjalan dengan baik dan berjalan dengan sesuai keinginan. Pada saat password diinputkan yang berupa 5 digit angka benar dan kartu yang dideteksi oleh RFID reader benar maka rangkaian switching transistor akan bekerja/ transistor dalam keadaan saturasi, sehingga solenoid akan terpicu dan pintu kotak penyimpanan barang akan terbuka, Apabila password yang diinputkan dan kartu yang dimasukkan salah maka buzzer akan on dan kotak penyimpanan barang masih dalam keadaan tertutup. LCD berfungsi untuk menampilkan yang berupa “loker 1/2 terbuka”.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

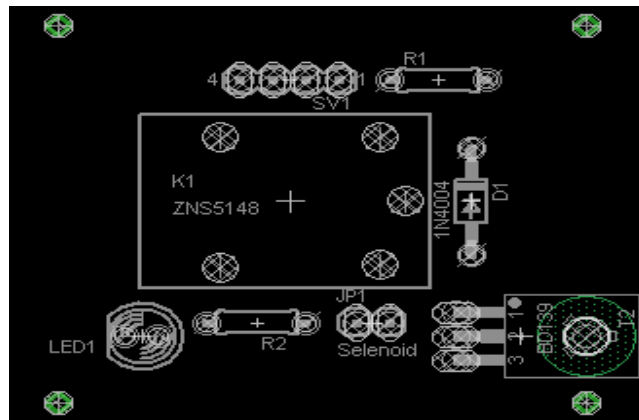
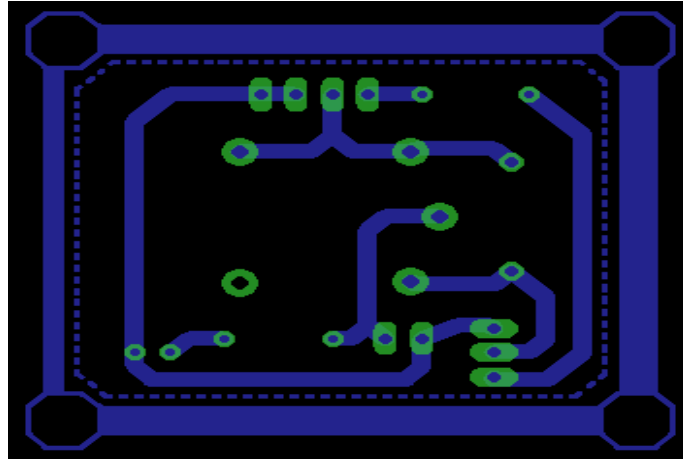
1. Modul RFID akan bekerja pada frekuensi 13,33 MHz frekuensi tersebut akan diproses oleh mikrokontroller, setelah data yang telah diterima mikrokontroller arduino benar, maka mikrokontroller arduino memberikan logika 1/high pada pin switching transistor. Sehingga solenoid aktif dan membuka pintu kotak penyimpanan barang.
2. Mikrokontroller arduino akan mengeluarkan tegangan DC yang bernilai 4.9 Vdc ke kaki basis transistor, sehingga arus mengalir dari kaki kolektor ke emitter dan solenoid akan aktif. Jika basis diberi input 0 maka tegangan $V_{CE} = V_{CC} = 11,77$ Vdc, dan jika basis diberi input 1 pada basis maka $V_{CE} < V_{CC}$ yaitu VCE bernilai 0.68.
3. Solenoid door lock berfungsi sebagai pengunci pintu kotak penyimpanan barang dengan mengaktifkan switching transistor sebagai saklar otomatis pada program di mikrokontroler Arduino Mega 2560.

5.2 Saran

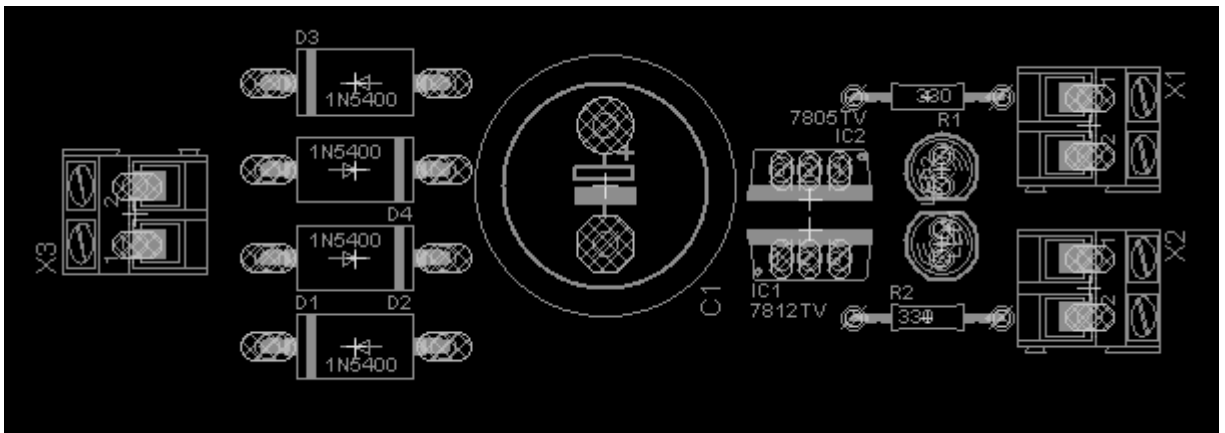
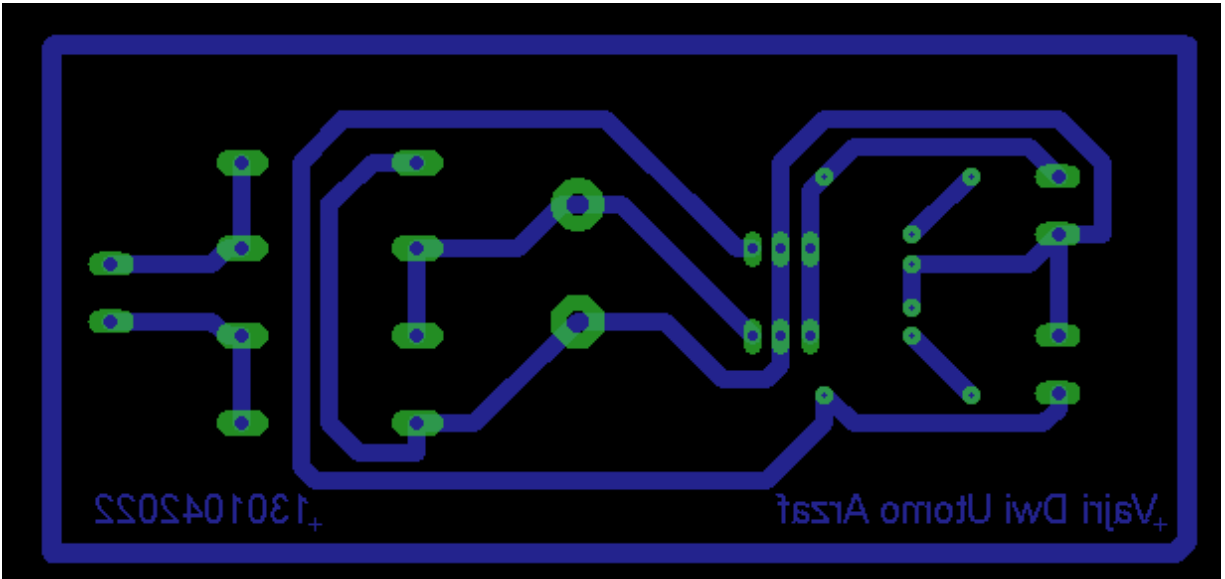
1. Menggunakan modul RFID yang lebih sensitif dalam kemampuan membaca/mengidentifikasi *tag card* untuk mengatasi *delay* yang terjadi, sehingga akan cepat dalam pembacaan kartunya.
2. Jika ada yang ingin membuat dan melanjutkan, disarankan agar menambahkan sensor fingerprint sehingga kotak penyimpanan barang lebih aman.

DAFTAR PUSTAKA

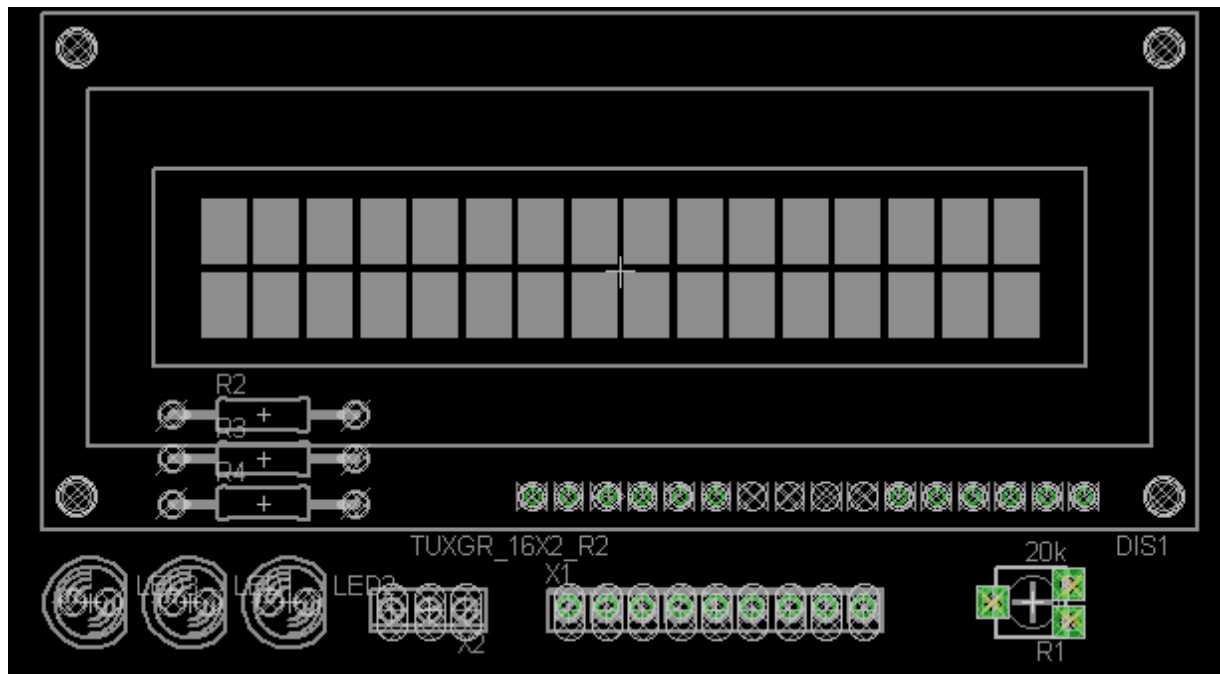
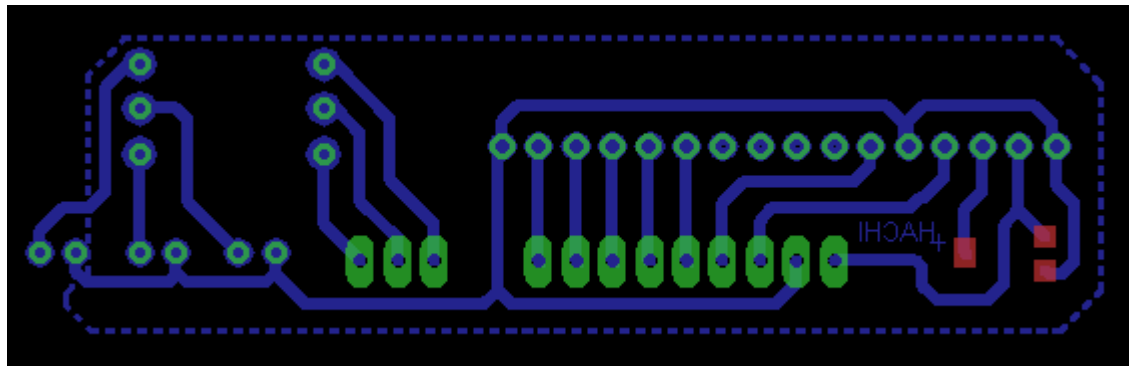
- [1] Aulia Farid. 2013. Cara Kerja RFID (*Radio Frequency Identification*). (online). (http://www.Mengenal/Cara/Kerja/RFID_BGLC.html) diakses 25 Juli 2016).
- [2] Dzul Ifham. 2014. “Rancang Bangun Pengunci Kait Pintu Menggunakan Password Berbasis Mikrokontroller”. *Tugas Akhir*. Padang : Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.
- [3] Febri Zahora. 2013. *Implementasi RFID Sebagai Otomasi Pada Smart Home*. (online), tersedia di : (<http://repository.unand.ac.id/18908/1/jurnal%20febri%20zahro%20aska.pdf>) diakses 25 Juli 2016).
- [4] Heri Andrianto, Aan Darmawan 2016, *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*, Bandung : Informatika Bandung.
- [5] Mulyadi, Ridho. 2015, *Pengontrol Sistem Pengisian Dan Pembuangan Tekanan Angin Ban Sepeda Motor Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroller*, Padang : Politeknik Negeri Padang.
- [6] *Radio Frequency Identification (RFID)*. (online), tersedia di : (<http://www.autojaya.com/pic/48-Vol-2-b-136.pdf>) diakses 25 Juli 2016).
- [7] Tooley, Mike. 2002, *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi Edisi Kedua*, Jakarta : Erlangga.



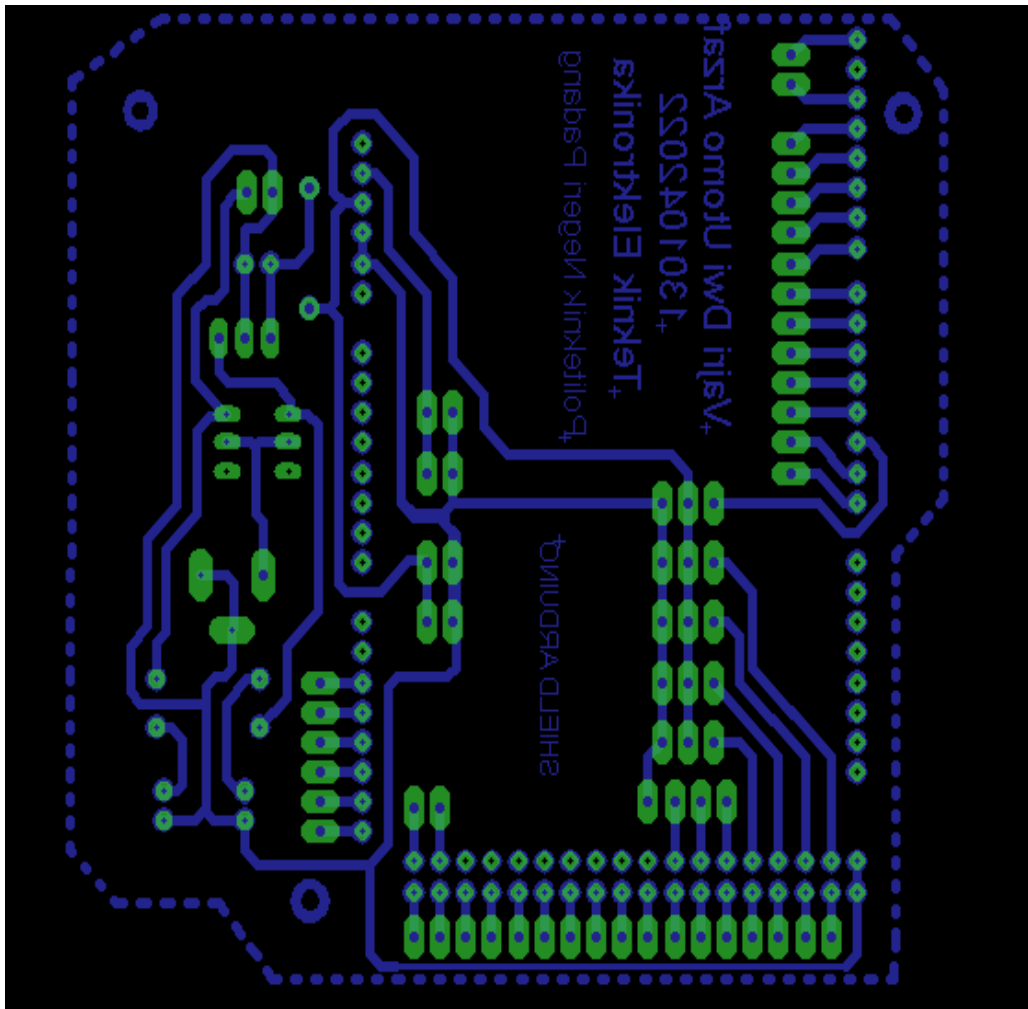
I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Dan Tataletak Komponen Rangkaian Relay			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
							1:1	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



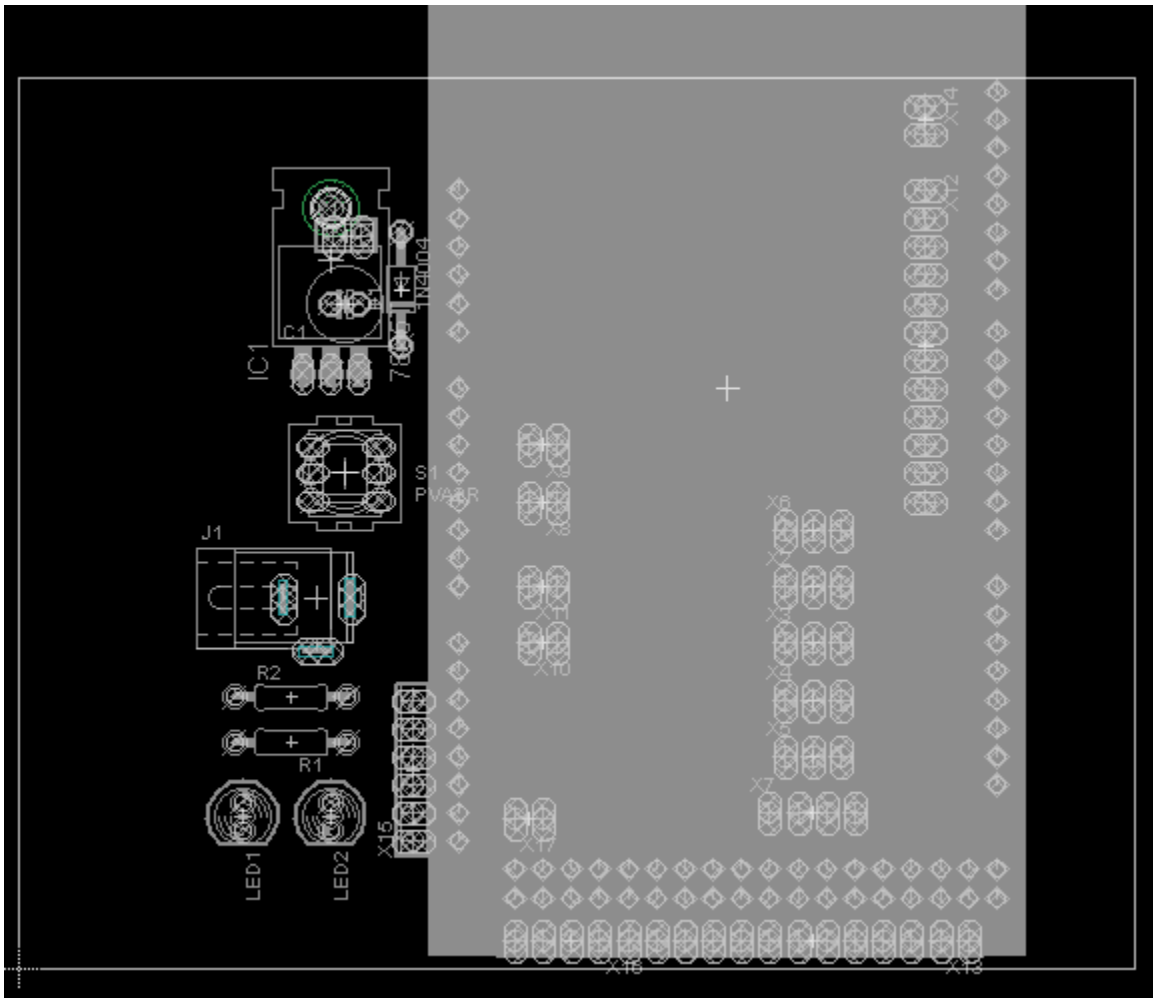
I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Dan Tataletak Komponen Rangkaian Power Supply Politeknik Negeri Padang			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
						1:1	Dprs	
						No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
			Layout Dan Tataletak Komponen Rangkaian LCD			skala 1:1	Dgbr Dprs Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
				Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Rangkaian Shield Arduino			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	Tim Penguji
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Tata letak Rangkaian Shield Arduino			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		

LAMPIRAN PROGRAM

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Password.h>
//http://www.arduino.cc/playground/uploads/Code/Password.zip
#include <Keypad.h>

#define SS_PIN 53
#define RST_PIN 49

Password password = Password( "2337" );
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal lcd(23, 25, 27, 29, 31, 33);
String cardId;

int r = 39 ; // Pin Red pada LED RGB
int g = 41; // Pin Green pada LED RGB
int b = 43; // Pin Blue pada LED RGB
int buzz = 45; // Pin data untuk buzzer
int selenoid =35;
int selenoid2 =37;

const int buttonPin = 4;
int saklar=0;

unsigned long standbyLastMillis = 0;
boolean fadeDirection = true;
byte action;

#define ACTION_STANDBY 0
byte action2;
#define ACTION_STANDBYY 1
#define ACTION_OPENING 2
#define ACTION_OPENING2 3
#define ACTION_OPENING3 4
#define ACTION_OPENING4 5
#define ACTION_OPENING5 6
#define ACTION_WRONGSEQUENCE 7
#define ACTION_BENAR 8

String masterid1 = "ae6f47d5";
String masterid2 = "cd1847d5";
String masterid3 = "b5aF47d5";
String masterid4 = "74427b26";
String masterid5 = "b4e98226";
int CARD_COUNT = 5;
int lastCardScanned = 0;
```

```

String lastCardIdScanned;
unsigned long CardScanLastMillis = 0;
const byte ROWS = 4; // Four rows
const byte COLS = 3; // co
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3'},
  {'4','5','6'},
  {'7','8','9'},
  {'*','0','#'}
};
byte rowPins[ROWS] = {6,7,8,9};
byte colPins[COLS] = {12,11,10};

Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );

void setup(){

keypad.addEventListener(keypadEvent);

  Serial.begin(9600);
  //add an event listener for this keypad

  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();

  mfr522.PCD_Init();

  pinMode(buzz, OUTPUT);
  pinMode(r, OUTPUT);
  pinMode(g, OUTPUT);
  pinMode(b, OUTPUT);
  digitalWrite(b, HIGH);
  pinMode(solenoid, OUTPUT);
  pinMode(solenoid2, OUTPUT);
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setCursor(2,0);
  lcd.print("KEAMANAN LOKER");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("RFID & PASSWORD");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" VAJRI DWI UTOMO A.");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print("1301042022");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("MASUKAN PASSWORD");

```

```

        lcd.setCursor(2,1);
        lcd.print(" ID CARD ");

    }
    void loop()

    {
    switch (action2) {
    case ACTION_STANDBY:

        keypad.getKey();
        rf();

    }
    }
    void keypadEvent(KeypadEvent eKey){
        switch (keypad.getState()){
            case PRESSED:
            Serial.print("Pressed: ");
            Serial.println(eKey);
            switch (eKey){

                case '*': checkPassword(); break;

                case '#': password.reset(); break;

                default: password.append(eKey);

            }
        }
    }

    void checkPassword(){
        if (password.evaluate()){
            Serial.println("Success");
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(2,0);
            lcd.print("PASSWORD BENAR");
            lcd.setCursor(2,1);
            lcd.print("MASUKAN KARTU");
            beep3(buzz);

            action = ACTION_STANDBYY;

        }
        else{
            Serial.println("Wrong");
            lcd.clear();

```

```

    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("PASSWORD SALAH");
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print("ULANGI LAGI");
    digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
    digitalWrite(r, HIGH);
    beep2(buzz);
    delay (2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("      TERKUNCI");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
    action = ACTION_STANDBY;
    //add code to run if it did not work
  }
}

```

```

void rf()
{
  switch (action) {
    case ACTION_STANDBYY:

      readCard();

      break;

    case ACTION_OPENING:

      lcd.clear();
      lcd.setCursor(2,0);
      lcd.print("ID CARD BENAR");
      digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
      digitalWrite(r, HIGH); // warna hijau
      beep3(buzz);
      digitalWrite(solenoid, HIGH);
      delay (1000);

      lcd.clear();
      lcd.setCursor(1,0);
      lcd.print("LOKER 1 TERBUKA");
      lcd.setCursor(0,1);
      lcd.print("      Bu Laksmi  ");
      delay (2000);

```

```
digitalWrite(b, HIGH); // Lampu LED akan berubah kembali menjadi berwarna
biru, dan
digitalWrite(r, LOW);
```

```
    delay(10000);
    digitalWrite(solenoid, LOW);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("LOKER 1 TERKUNCI");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
    action = ACTION_STANDBY;
    break;
```

```
case ACTION_OPENING2:
```

```
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("ID CARD BENAR");
    digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
    digitalWrite(r, HIGH); // warna hijau
    beep3(buzz);
    digitalWrite(solenoid2, HIGH);
    delay (1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("LOKER 2 TERBUKA");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("    Bu Milda    ");
    delay (2000);
    digitalWrite(b, HIGH); // Lampu LED akan berubah kembali menjadi berwarna
biru, dan
    digitalWrite(r, LOW);
```

```
    delay(10000);
    digitalWrite(solenoid2, LOW);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("LOKER 2 TERKUNCI");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
    action = ACTION_STANDBY;
    break;
```

```
case ACTION_OPENING3:
```

```

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("ID CARD BENAR");
    digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
    digitalWrite(r, HIGH); // warna hijau
    beep3(buzz); // Buzzer akan mengeluarkan bunyi beep
    delay(3000); // Setelah delay selama 2500ms (2,5 detik),
    digitalWrite(solenoid, HIGH);
    delay(1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("SILAHKAN MASUK");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Arief Kurnia Martin");
    delay (2000);
    digitalWrite(b, HIGH); // Lampu LED akan berubah kembali menjadi berwarna
biru, dan
    digitalWrite(r, LOW);
    lcd.clear();

    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("TERKUNCI");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
    action = ACTION_STANDBY;
    break;

case ACTION_WRONGSEQUENCE:

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("ID CARD SALAH");
    digitalWrite(g, HIGH); // LED akan berubah menjadi berwarna merah,
    digitalWrite(b, LOW);
    beep2(buzz); // Buzzer akan mengeluarkan bunyi beep panjang, setelah
beep selesai,
    delay (1000);
    digitalWrite(b, HIGH); // lampu LED akan kembali menjadi berwarna biru.
    digitalWrite(g, LOW);

    delay (1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("SILAHKAN");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print("ULANGI LAGI");
    delay (2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);

```

```
lcd.print("TERKUNCI");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print("MASUKAN PASSWORD");  
action = ACTION_STANDBY;  
break;
```

```
case ACTION_BENAR:
```

```
lcd.clear();  
lcd.setCursor(4,0);  
lcd.print("TERBUKA");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print("SILAHKAN MASUK");  
digitalWrite(solenoid,HIGH);  
delay(10000);  
digitalWrite(solenoid,LOW);  
lcd.clear();  
lcd.setCursor(4,0);  
lcd.print("TERKUNCI");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print("MASUKAN PASSWORD");  
action = ACTION_STANDBY;  
break;
```

```
action = ACTION_STANDBY;  
break;
```

```
    }  
}
```

```
void readCard() {  
  if (mfr522.PICC_IsNewCardPresent()) {  
    if (mfr522.PICC_ReadCardSerial()) {  
      cardId = "";  
      for (byte i = 0; i < mfr522.uid.size; i++) {  
        cardId += String(mfr522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : "");  
        cardId += String(mfr522.uid.uidByte[i], HEX);  
      }  
  
      if (lastCardIdScanned != cardId)  
      {  
        lastCardIdScanned = cardId;  
        if (lastCardIdScanned == masterid1)  
        {  
          action = ACTION_OPENING;  
        }  
      }  
    }  
  }  
}
```



```

    }

    if (lastCardIdScanned == masterid2)
    {
        action = ACTION_OPENING2;
    }
    if (lastCardIdScanned == masterid3)
    {
        action = ACTION_OPENING3;
    }

    }
    else
    {
        lastCardScanned = 0;
        lastCardIdScanned = "";
        action = ACTION_WRONGSEQUENCE;
    }
}

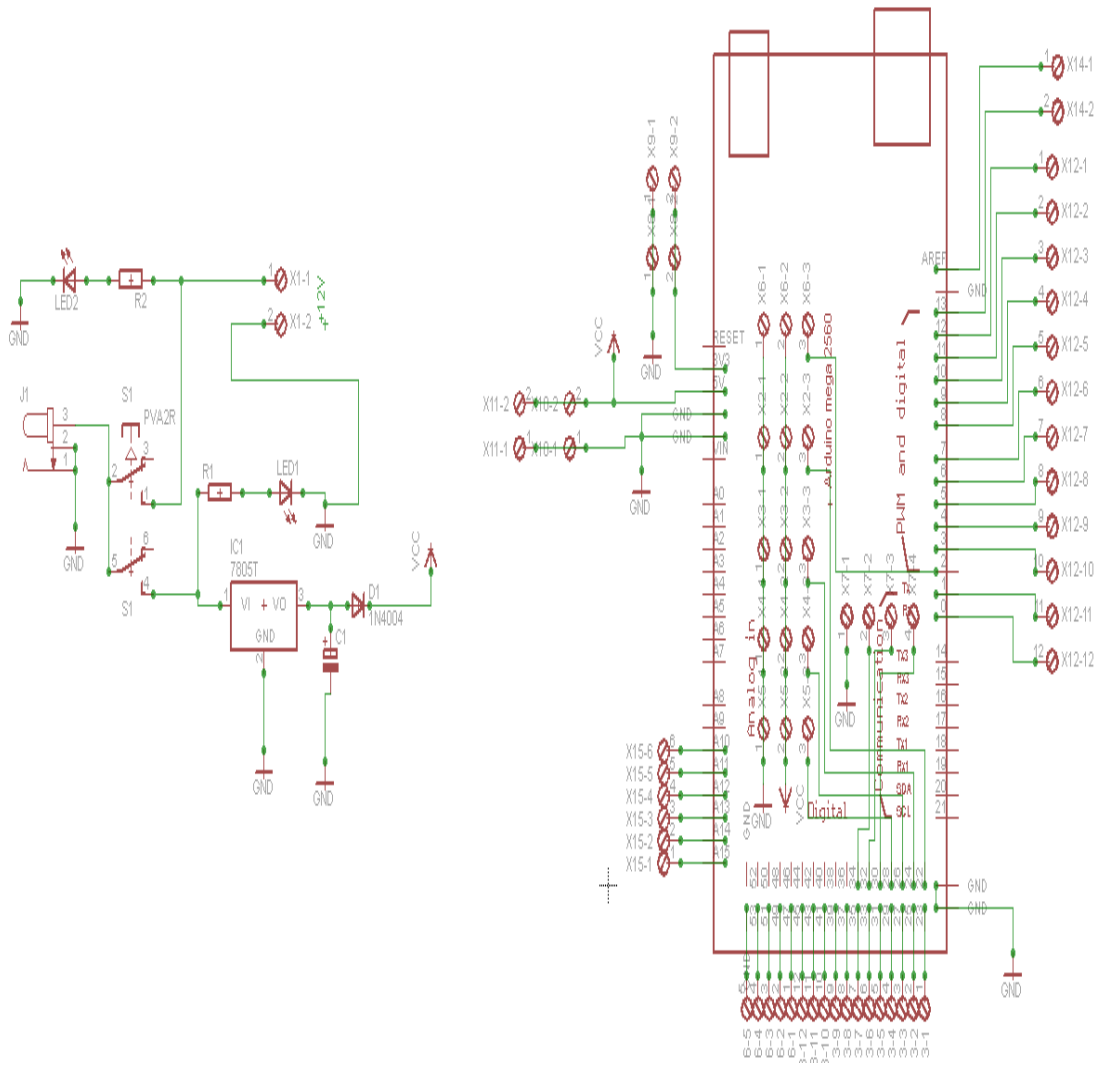
}

}
void beep2(int x) // Program untuk beep panjang (jika kartu yang discan tidak
sesuai)
{
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
}

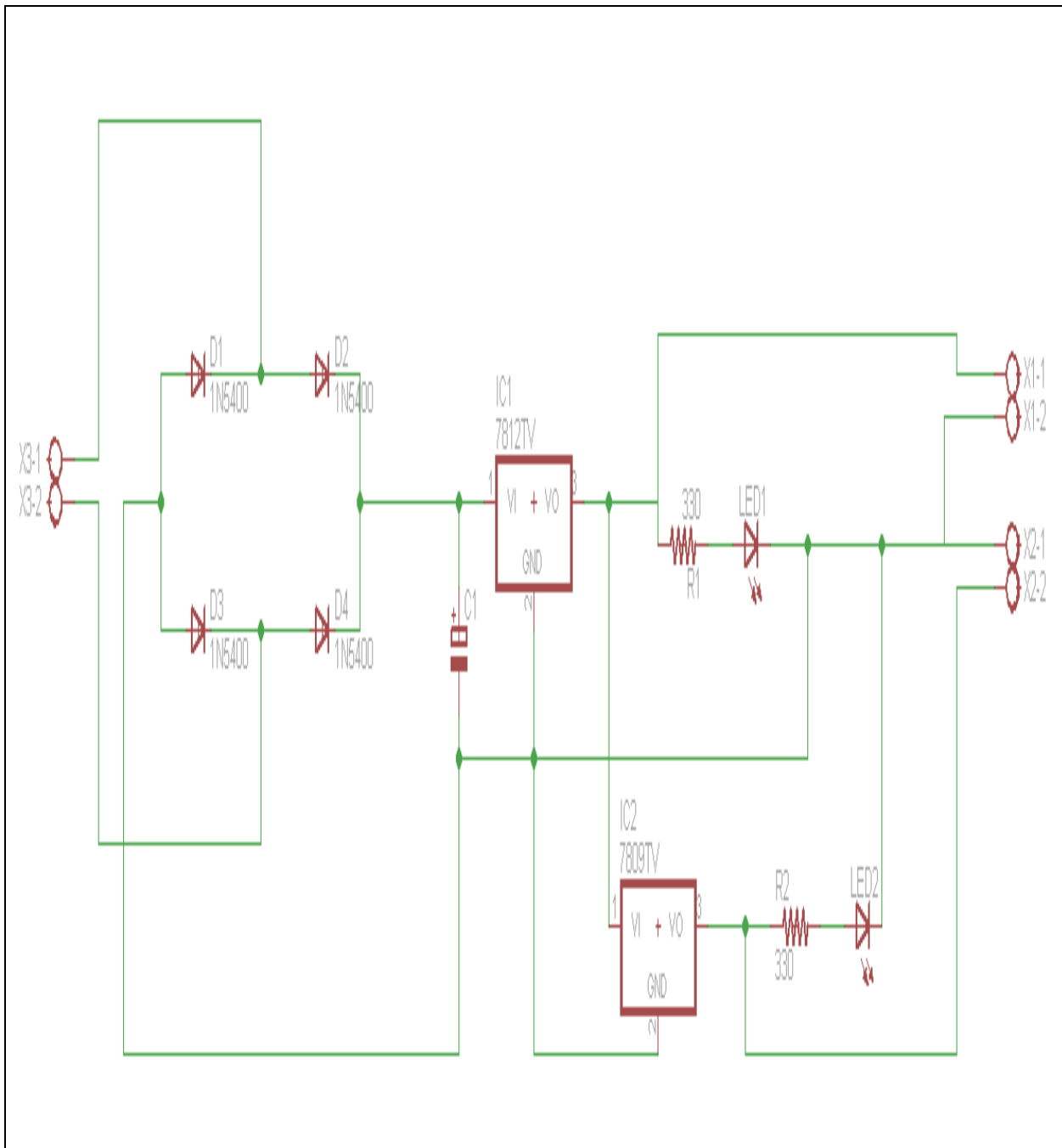
void beep3(int x) // Program untuk beep pendek (jika kartu yang di scan sesuai)
{
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(x, LOW);

```

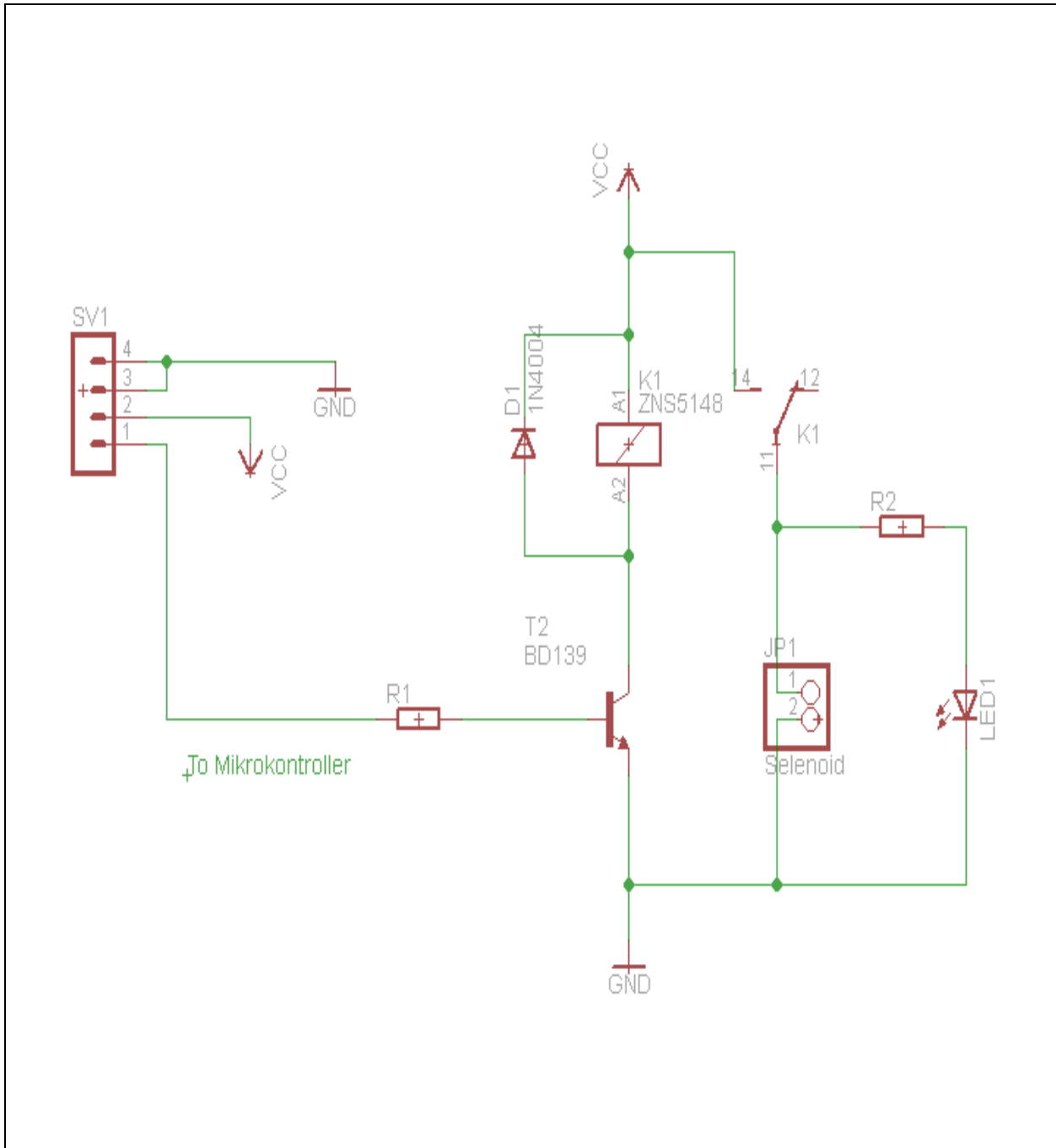
```
    delay(50);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(50);
}
```



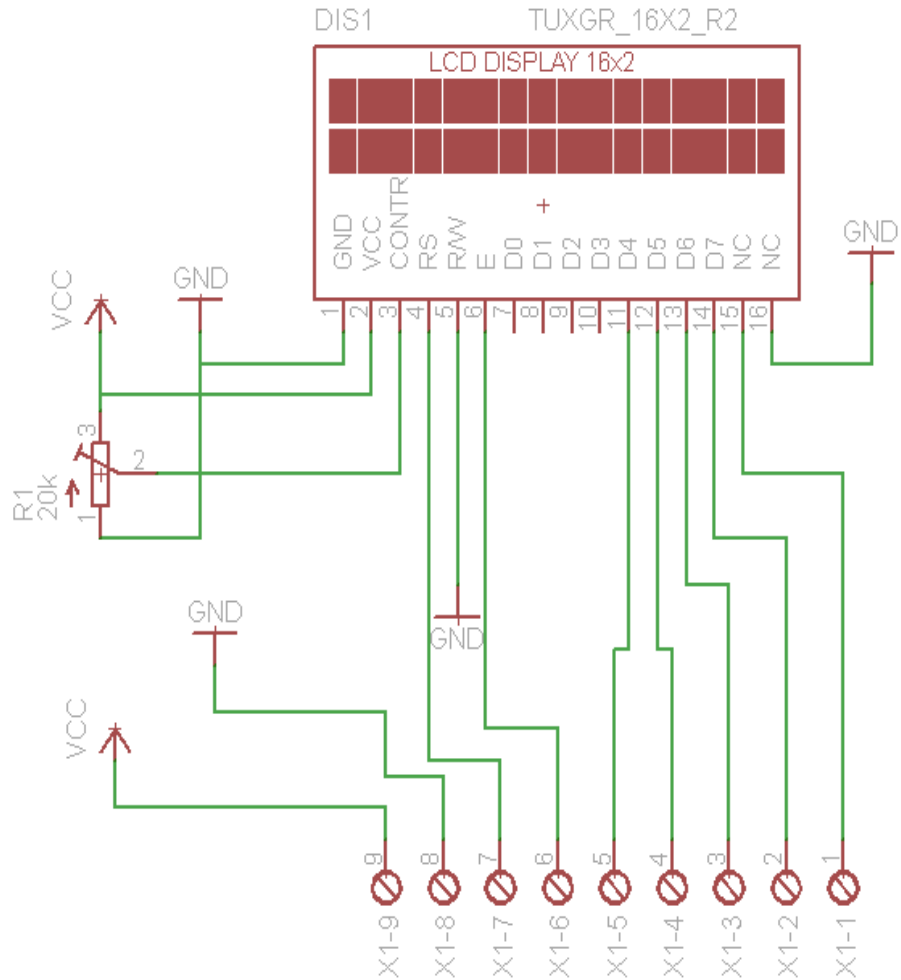
I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Shield Arduino			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
						1:1	Dprs	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Power Supply			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
			Politeknik Negeri Padang			1:1	Dprs	Tim Penguji
						No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Driver Relay			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	Tim Penguji
			Politeknik Negeri Padang			No. BP :1301042022		

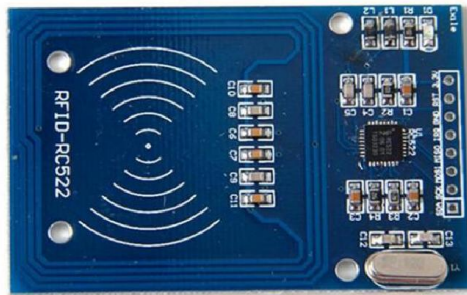


I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Rangkaian LCD			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	Tim Penguji
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		

Lampiran Spesifikasi RFID

Spesifikasi MFRC522

MFRC522 merupakan produk dari NXP yang menggunakan fully integrated 13.56MHz non-contact communication card chip untuk melakukan pembacaan maupun penulisan. MFRC522 support dengan semua varian MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF identification rotocols.



Gambar. RFID MFRC522

Spesifikasi dari modul ini diantaranya:

1. Working current : 13—26mA/ DC 3.3V
2. Standby current : 10-13mA/DC 3.3V
3. sleeping current : <80uA
4. peak current : <30mA
5. Frekuensi kerja : 13.56MHz
6. Jarak pembacaan : 0~60mm (mifare1 card)
7. Protocol : SPI
8. Kecepatan komunikasi data hingga 10Mbit/s
9. Max SPI speed: 10Mbit/s

IMPLEMENTASI PENGAMAN PINTU DENGAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Heri Heryadi¹
Teknik Komputer
AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta
Jl. RS No.24 Pondok Labu, Jakarta Selatan
Heriheryadi07@gmail.com

Johan Bastari²
Teknik Komputer
AMIK Bina Sarana Informatika Tegal
Jl. Sipelem No.22 Tegal Barat
Johan.jhn@bsi.ac.id

Abstract— *The most common crime in the society is thieving. The target of thieving is not mainly houses, but even worship places. Masjid Jami Nurul Anwar which is located in Desa Sukatali has lost an audio mixer in its sound system room twice. It is necessary to make a safety device, which is put on the door in order to make it difficult for thieves to go into the room. For the reason, writer is trying to design a door safety equipment with RFID which is controlled by ATMEGA 16 Microcontroller. Up to present time, there is no alarm warning to detect thieves in the sound system room. The plan is to create safety device using RFID (Radio Frequency Identification) that utilizes radio waves. The way this system works is by attaching a special card that has been set in such way to the card reader. Only a special card can be read by the card reader. If the card is not compatible then the key will not open. In addition to card reading, the other safeguard is shock effect arising from the transformer when the thieves trying to break the door. Alarm is also used as a sign if door breaking occurs. All of the devices used are controlled by ATMEGA 16 Microcontroller and use C language as the programming language.*

Key Words: *Door Safety Device, RFID, Microcontroller ATMEGA 16, Radio Waves*

Abstrak – Kejahatan yang masih sering terjadi di masyarakat adalah kejahatan pencurian. Sasaran pencurian tidak hanya di rumah-rumah saja tetapi tempat ibadahpun menjadi sasaran pencurian. Masjid Jami Nurul Anwar desa Sukatali telah mengalami peristiwa pencurian *mixer audio* di ruang soundsystem masjid tersebut sebanyak dua kali. Perlu kiranya ada suatu alat pengaman yang diletakan di pintu agar tidak mudah dibuka oleh pencuri. Untuk itulah penulis mencoba merancang alat pengaman pintu dengan RFID yang dikontrol oleh Mikrokontroler Atmega 16. Selama ini jika terjadi pembobolan pintu ruang soundsystem, masih belum ada alarm peringatan tanda bahaya sehingga pencuri tersebut tidak terdeteksi. Alat pengaman yang akan dibuat menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) yang memanfaatkan gelombang radio. Cara kerja sistem ini adalah dengan menempelkan kartu khusus yang sudah disetting sedemikian rupa ke card reader. Hanya kartu khusus yang bisa dibaca oleh card reader. Apabila kartu tidak cocok maka kunci tidak akan terbuka. Selain pembacaan kartu, pengaman lain adalah efek kejutan yang ditimbulkan dari transformator apabila pencuri mencoba mendobrak pintu. Alarm juga digunakan sebagai penanda telah terjadi pembobolan pintu. Semua perangkat yang digunakan dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega 16 dan bahasa pemrograman bahasa C.

Kata Kunci: *Pengaman Pintu, RFID, Mikrokontroler ATMEGA 16, Gelombang Radio*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama perangkat elektronika berkembang dengan pesat seiring dengan kemajuan zaman dan keinginan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Penemuan baru dan inovasi baru selalu terjadi pada setiap komponen kehidupan. Semua itu dengan cepat berubah menjadi lebih baik dengan hal yang baru, *modern* dan lebih canggih. Peralatan yang serba mudah dan otomatis terasa kian diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengimbangi gaya hidup manusia yang kian cepat dan dinamis. Secara bersama instruksi-instruksi sederhana dari suatu rangkaian membentuk suatu bahasa sehingga setiap orang mampu berkomunikasi dengan komputer.

Salah satu contoh komponen elektronika yang dapat dikembangkan dengan aplikasi Mikrokontroler serta dirangkai dalam suatu rangkaian elektronika adalah RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan istilah umum teknologi yang menggunakan teknologi gelombang radio untuk secara otomatis mengidentifikasi orang atau benda. Dengan alat ini kita bisa membuat sistem pengaman yang hanya bisa dibuka dengan orang yang memiliki akses tersebut. Hal ini dilakukan untuk menghindari tindak kriminal seperti perampokan yang seringkali terjadi. Melihat kejadian perampokan yang seringkali masuk melalui jalur pintu dan jendela. Untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang besi trails baik itu diperumahan atau ditempat ibadah sekalipun

Banyaknya alat yang berfungsi sebagai pengaman untuk mengurangi tindak kejahatan kriminal, terutama minimnya alat keamanan yang berada di ruang tempat ibadah terutama masjid menjadi tolak ukur dalam pembuatan implementasi alat pengaman pintu ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Observasi

Metode ini merupakan cara pengumpulan data secara langsung dengan mengamati objek penelitian dari sejumlah individu dalam jangka waktu yang bersamaan. Observasi adalah pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang dilakukan. Untuk mendapatkan data yang diperlukan penulis menggunakan cara pengamatan langsung di Masjid Masjid Jami Nurul Anwar Sukatali

dengan melakukan studi kasus pada sebuah pencurian soundsystem yang telah terjadi.

B. Metode Studi Pustaka

Penulis melakukan pengumpulan data yang bersumber dari buku-buku, jurnal sebagai bahan referensi yang digunakan sebagai bahan acuan yang bertujuan untuk mendapatkan panduan yang di perlukan seperti beberapa sumber sebagai berikut :

1. RFID ID-12

Menurut Irwansyah dan Moniaga RFID atau *Radio Frequency Identification*, merupakan “istilah umum teknologi yang menggunakan teknologi gelombang radio untuk secara otomatis mengidentifikasi orang atau benda”.

Setiap RFID memiliki frekuensi yang berbeda-beda. RFID terdiri dari RFID *reader* dan tag. RFID reader merupakan alat yang membaca RFID tag, sedangkan RFID tag merupakan *chip* yang berisikan kode yang akan dibaca oleh RFID *reader*. Agar RFID tag bisa dibaca oleh RFID *reader* maka frekuensi yang digunakan harus sama. Selain memiliki gelombang frekuensi RFID juga memiliki kode yang berbeda pada RFID tag.

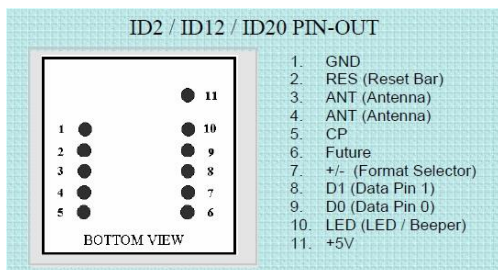
RFID ID-12 merupakan salah satu jenis RFID. RFID ini memiliki frekuensi 125 KHz. RFID ini bekerja pada tegangan 5Vdc. Untuk lebih jelasnya kita bisa lihat bentuk fisik RFID ID-12 pada gambar II.18.



Sumber :
<http://www.hobbytronics.co.uk/image/cache/data/misc/rfid-id-12la-500x500.jpg>

Gambar II.1.
RFID ID-12

RFID ID-12 memiliki 11 PIN dengan fungsi yang berbeda-beda. Untuk mengetahui konfigurasi PIN RFID ID-12 dapat dilihat pada gambar II.19.



Sumber :
http://wiki.thaieasyelec.net/images/Pin_id12.jpg

Gambar II.2.
Konfigurasi PIN RFID ID-12

2. Mikrokontroler Atmega 16

Menurut Andrianto (2015:1) “mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah komputer kecil (*“special purpose computer”*) di dalam sebuah IC/chip”.

Dalam sebuah IC/chip mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC dan lain-lain.

Menurut Andrianto (2015:8) “AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Intruction Set Computer*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard yang dibuat oleh Atmel pada tahun 1996.”

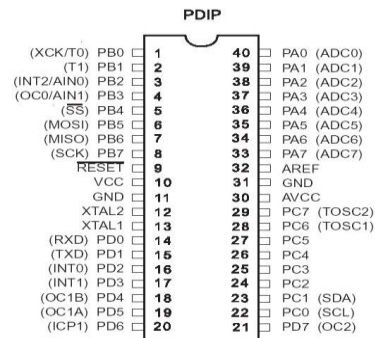
Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu ATini, AT90Sxx, ATmega, AVRXmega, dan AVR32 UC3. Mikrokontroler ATMEGA 16 merupakan salah satu jenis AVR dengan kemasan 40 pin.



Sumber : http://products.li2.in/17-large_default/atmega16.jpg

Gambar II.3
Mikrokontroler Atmega 16

Atmega 16 memiliki kemasan 40 PIN, dan setiap PIN memiliki fungsi yang berbeda-beda. Untuk mengetahui fungsi dari setiap PIN dapat dilihat pada gambar II.21.



Sumber : <http://i60.tinypic.com/2z8ask9.jpg>

Gambar II.4
Konfigurasi PIN Atmega 16

3. Mikrokontroler Atmega 16

Masih menurut Sasongko (2012:21) mengemukakan, bahwa “bahasa C termasuk dalam bahasa tingkat tinggi yang intruksinya mudah untuk dipahami”. Bahasa ini banyak digunakan untuk berbagai macam aplikasi, salah satu penggunaan bahasa C adalah untuk mikrokontroler. Mikrokontroler sebenarnya hanya menerima bahasa assembler, namun dengan *Compiler* bahasa C kita bisa menerjemakan bahasa C tersebut.

1. Penulisan Program dalam Bahasa C

Perlu diingat bahwa *syntax* atau penulisan *statement* (pernyataan) dalam bahasa C menganut *case sensitive* artinya mengenal perbedaan huruf besar dan huruf kecil ($a \neq A$) kecuali dalam penulisan angka heksadesimal. Untuk contoh penulisan program dengan menggunakan bahas C dapat dilihat pada listing berikut :

```
#include <mega16.h>
#include <delay.h>
#define IRsensorv PINA.0
#define pompa PORTB.0
```

```
// variable global
Unsigned int i,j;

void main (void)
{
//variable lokal
Char data_rx;
DDRA=0x00;
PORTA=0xFF;
DDRB=0xFF;
PORTB=0x00;
.....
.....
{
.....
.....
.....
};
}
```

Penjelasan dari contoh program diatas yaitu *preprocessor* (#) digunakan untuk memasukan (include) *text* dari *file* lain, mendefinisikan makro yang dapat mengurangi beban kerja pemrograman dan meningkatkan *legibility source code* (mudah dibaca). #define digunakan untuk mendefinisikan *macro*. Sedangkan untuk penulisan komentar pada program dapat dibagi menjadi dua yaitu :

a. Jika penulisannya hanya satu baris cukup ditulis seperti berikut.

```
// ..... komentar
```

b. Jika penulisannya lebih satu baris dapat ditulis seperti berikut.

```
/*
..... komentar
...*/
```

2. Konstanta dan variabel

Menurut Sasongko (2012:23) mengemukakan, bahwa “konstanta adalah nilai yang tidak pernah berubah, sedangkan variabel dapat berubah-ubah nilainya saat program dieksekusi”.

Konstanta dan variabel sering digunakan dalam pembuatan program termasuk dalam program menggunakan bahasa C.

3. Operator

Ada beberapa macam operator dalam pemrograman bahasa C namun yang sering dipergunakan dan mendukung dalam perancangan program alat yang dibuat antar lain :

a. Operator Kondisi

Operator ini digunakan untuk mendapatkan hasil perbandingan dari dua nilai. Berikut adalah tabel dari operator kondisi :

Tabel II.1.
Daftar Operator Kondisi

Operator Kondisi	Keterangan
<	Lebih Kecil
<=	Lebih kecil atau sama dengan
>	Lebih Besar
>=	Lebih besar atau sama dengan
==	Sama dengan
!=	Tidak sama dengan

Sumber : Andrianto (2015:30)

b. Operator Logika

Operator ini digunakan untuk operasi logika. Berikut adalah tabel dari operator logika.

Tabel II.2.
Daftar Operator Logika

Operator Kondisi	Keterangan
!	Boolean NOT
&&	Boolean AND
	Boolean OR

Sumber : Andrianto (2015:30)

4. Program Kontrol

Ada beberapa macam program kontrol dalam pemrograman bahasa C namun yang sering dipergunakan dan mendukung dalam perancangan program alat yang dibuat antar lain :

a. Percabangan

1). IF dan IF... else...

IF dan IF... else... digunakan untuk melakukan operasi percabangan bersyarat. Sintaks penulisan untuk if adalah sebagai berikut :

```
If (<expression>) <statement>;
```

Sedangkan Sintaks penulisan untuk if ... else ... sebagai berikut :

```
If (<expression>) <statement>;
Else <statement2>;
```

2). switch

Dalam pernyataan switch, sebuah variabel secara berurutan diuji oleh beberapa konstanta bilangan bulat atau konstanta karakter. Sintaks penulisan untuk switch adalah sebagai berikut :

```
Switch (variabel)
{
case konstanta_1: statement;
break;
case konstanta_2: statement;
break;
case konstanta_n: statement;
break;
default: statement;
}
```

b. Looping (Pengulangan)

1). for

for digunakan untuk perulangan dengan kondisi dan syarat yang ditentukan. Sintaks penulisan untuk for adalah sebagai berikut :

```
for(nama_variabel=nilai_awal;syarat_loop;
nama_variabel++)
{
Statement_yang_diulang
}
```

2). while

while digunakan untuk perulangan jika kondisi yang diuji benar. Sintaks penulisan untuk while adalah sebagai berikut :

```
nama_variabel=nilai_awal;
while (syarat+loop)
{
statement_yang_akan_diulang;
nama_variabel++;
}
```

3). do ... while

do ... while hampir sama dengan while perbedaanya blok dieksekusi terlebih dahulu baru diuji. Sintaks penulisan untuk while adalah sebagai berikut :

```
nama_variabel=nilai_awal;
```

```
do
{
statement_yang_akan_diulang;
nama_variabel++;
}
while (syarat+loop)
```

4. Sensor Getar SW420

Menurut Yulkifli dkk (2011:8) mengemukakan, bahwa “cara kerja sensor getaran adalah berdasarkan perubahan posisi dari suatu objek, objek yang bergerak dapat dideteksi dengan perubahan medan magnet yang terjadi padanya”.

Sensor getar SW420 merupakan modul untuk mendeteksi getaran. Modul ini menggunakan sensor getar SW420 dan telah dilengkapi dengan komparator LM393 untuk menghasilkan output digital. Sensor SW420 ini diseting dalam keadaan *normally closed*. Cara kerja sensor ini yaitu apabila sensor mendeteksi getaran maka output dari sensor ini akan bernilai aktif *high* atau berlogika 1 (satu).

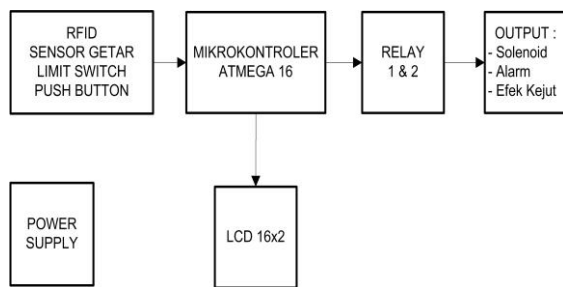


Sumber :
<http://tokoteknologi.co.id/resources/image/18/c2/1.jpg>

Gambar II.5.
Modul Sensor Getar SW420

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Blok Diagram



Gambar III.1
Blok Diagram

Untuk penjelasan blok rangkaian alat yang dibuat adalah sebagai berikut :

- 1. Power Supply**
Blok ini berfungsi sebagai sumber daya untuk disalurkan kepada semua rangkaian. Pada blok ini terdapat dua tegangan output yaitu tegangan 5Vdc dan 12Vdc.
- 2. Blok Rangkaian Input**
Blok ini merupakan blok yang berfungsi sebagai inputan yang akan diberikan kepada sistem mikrokontroler. Inputan ini terdiri dari RFID, sensor getar, limit switch dan push button.

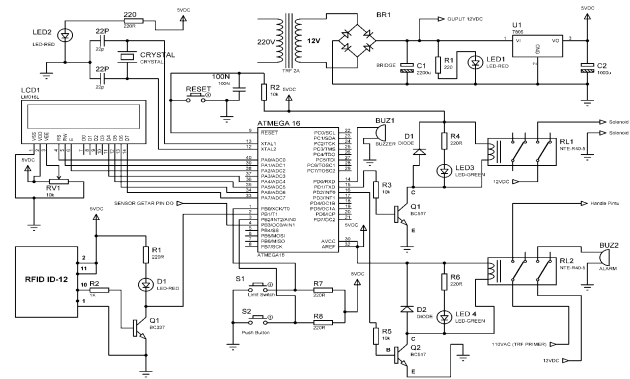
3. Mikrokontroler ATMEGA 16

Mikrokontroler Atmega 16 digunakan untuk mengontrol sistem kerja alat. Input yang masuk ke rangkaian kontroler akan dideteksi, diproses dan dikeluarkan hasilnya melalui LCD, alarm dan efek kejut serta solenoid sebagai pengunci pintu.

4. Block Rangkaian Output

Blok ini merupakan output dari mikrokontroler. Rangkaian output terdiri dari LCD 16x2, solenoid (kunci elektronik), alarm (buzzer) dan efek kejut yang bersumber dari transformator sisi primer.

3.2 Cara Kerja Alat



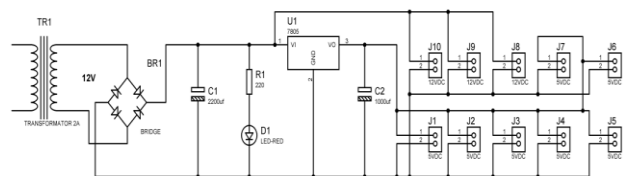
Gambar III.2
Skema Rangkaian Pengaman Pintu Dengan RFID

Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci mengenai cara kerja alat yang dibuat. Cara kerja tersebut meliputi catu daya , input, proses dan output. Penjelasan tentang rangkaian catu daya, input, proses dan output adalah sebagai berikut :

A. Power Supply

Cara kerja power supply dijelaskan sebagai berikut :

- Sumber listrik AC 220V dari PLN diturunkan menjadi 12Vac dengan transformator. Tegangan tersebut kemudian disaraskan dengan dioda bridge sehingga outputnya menjadi 12Vdc.
- Tegangan sebesar 12Vdc distabilkan dengan elco 2200µf untuk menghilangkan *ripple*. Output tersebut digunakan untuk mensupply tegangan ke buzzer dan solenoid.
- Selain keluaran 12Vdc rangkaian power supply ini menghasilkan tegangan 5Vdc. Tegangan 12Vdc tersebut diturunkan menjadi 5Vdc dengan IC regulator 7805. Output dari IC regulator 7805 kemudian distabilkan kembali dengan elco 1000µf untuk menghilangkan *ripple*. Tegangan itu digunakan untuk mensupply tegangan ke rangkaian sistem, RFID, sensor getar, diver relay, LCD, buzzer, rangkaian limit switch dan push button. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator pada rangkaian tersebut.



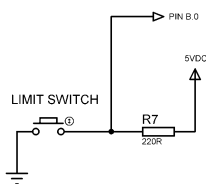
Gambar III.3
Rangkaian Power Supply

B. Rangkaian Input

Ada beberapa input dalam menjalankan perintah ke mikrokontroler. Inputan tersebut terdiri dari limit switch, RFID ID-12, push button dan sensor getar SW420. Inputan tersebut memiliki fungsi masing-masing untuk menjalankan sistem yang dibuat. Penjelasan tentang rangkaian input sebagai berikut :

1. Rangkaian Limit Switch

Limit switch merupakan rangkaian saklar yang memiliki dua fungsi yaitu *normally contact* (posisi on ketika tidak ditekan) dan *normally close* (posisi off ketika tidak ditekan). Dalam perancangan alat ini digunakan limit switch dengan posisi normal open (NO) dan diletakkan di pintu. Ketika pintu ditutup, limit switch akan memberikan logika 0 (nol) ke PINB.0 Atmega 16. Rangkaian ini difungsikan untuk mengunci pintu otomatis dan mengaktifkan sistem alarm.

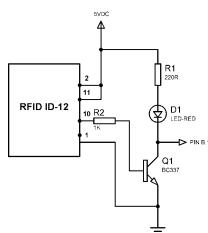


Gambar III.4
Rangkaian Limit Switch

2. RFID ID-12

Cara kerja modul RFID yaitu RFID reader akan membaca kartu (RFID tag) yang didekatkan ke RFID reader. Jika kartu yang didekatkan memiliki *frekuensi* yang sesuai, maka RFID reader akan memberikan masukan kepada mikrokontroler untuk membuka kunci solenoid dan menonaktifkan sistem alarm pada pintu.

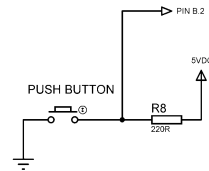
Dalam rangkaian ini memanfaatkan PIN 10 yang merupakan output LED / beep agar memudahkan dalam mendapatkan logika 1 (satu) atau 0 (nol). Output dari PIN 10 adalah berlogika 1 namun memiliki tegangan 0.8 Vdc dan arus yang kecil sehingga digunakan transistor BC337 yang merupakan tipe NPN. Dari rangkaian tersebut logika yang digunakan aktif *low* atau 0Vdc sebagai inputan ke mikrokontroler. Sedangkan LED pada rangkaian tersebut merupakan indikator.



Gambar III.5
RFID ID-12

3. Rangkaian Push Button

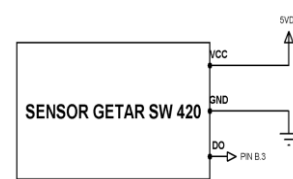
Push button ini difungsikan sebagai tombol keluar dari ruangan yang telah dipasang alat pengaman. Alat ini memberikan inputan berlogika 0 (nol) ke mikrokontroler. Sehingga ketika push button ditekan maka akan memberikan logika 0 (nol) ke PINB.2 pada Atmega 16. Push button ini berfungsi untuk membuka solenoid dan menonaktifkan sistem alarm.



Gambar III.6.
Rangkaian Push Button

4. Sensor Getar SW420

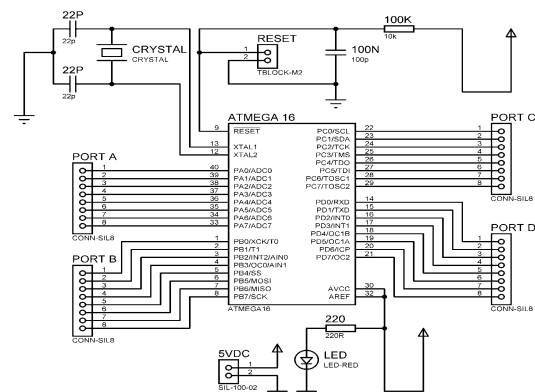
Modul sensor getar SW420 merupakan modul yang mendeteksi getaran. Dalam alat yang dibuat, sensor ini digunakan sebagai pendeteksi getaran yang ada pada pintu. Jika pintu dibuka paksa maka sensor akan mendeteksi getaran dan sensor akan memberikan logika 1 (satu) kepada mikrokontroler PINB.3 Atmega 16. Output dari sensor getar akan diproses oleh mikrokontroler kemudian mikrokontroler akan menghidupkan alarm dan menyalakan efek kejut.



Gambar III.7.
Rangkaian Sensor Getar SW420

C. Rangkaian Proses (Mikrokontroler Atmega 16)

Mikrokontroler pada alat ini berfungsi memproses data dari inputan untuk kemudian diteruskan ke rangkaian output. Mikrokontroler yang digunakan adalah tipe Atmega 16 sedangkan port yang digunakan yaitu Port A sebagai output ke LCD, PORT B0-B3 sebagai input dan PORT.D0-D2 sebagai output. Untuk dapat membaca inputan dan menjalankan perintah output Atmega 16 ini memerlukan program, program tersebut akan dijelaskan lebih lanjut di bagian perancangan program.



Gambar III.8.
Rangkaian Mikrokontroler Atmega 16

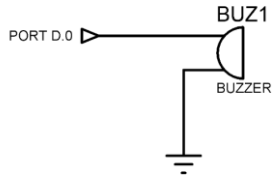
D. Rangkaian Output

Pada alat pengaman pintu yang dibuat terdapat lima buah output. Output tersebut adalah buzzer 5Vdc, alarm, solenoid, LCD 16x2 dan efek kejut. Rangkaian tersebut memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan konsep alat yang dibuat. Untuk

mengetahui cara kerja masing-masing output tersebut akan dijelaskan secara rinci pada pembahasan di bawah ini.

1. Buzzer 5Vdc

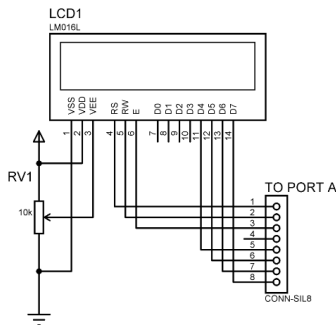
Buzzer ini difungsikan sebagai indikator bunyi “beep” ketika alat mulai dinyalakan dan ketika kunci dibuka dengan akses kartu atau push button. Buzzer ini dihubungkan ke PIND.0 pada Atmega 16 dan diberi logika 1 (satu) untuk menghidupkannya.



Gambar III.9.
Rangkaian Buzzer 5Vdc

2. LCD 16x2

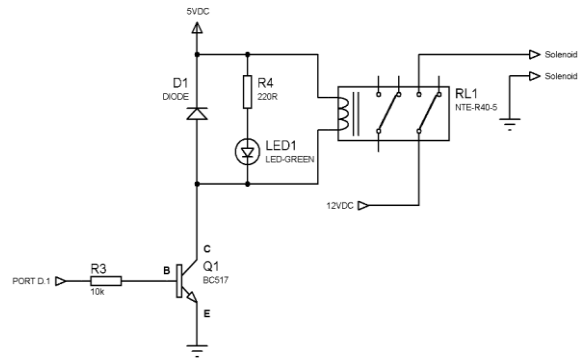
LCD pada alat ini difungsikan sebagai tampilan informasi alat. Tampilan yang dibuat adalah teks pembuka, ketika pintu terkunci, ketika pintu tertutup dan ketika pintu dibuka paksa. LCD dihubungkan ke PORT A untuk tampilan teksnya dapat dilihat di bagian konstruksi sistem (coding).



Gambar III.10.
Rangkaian LCD 16x2

3. Solenoid

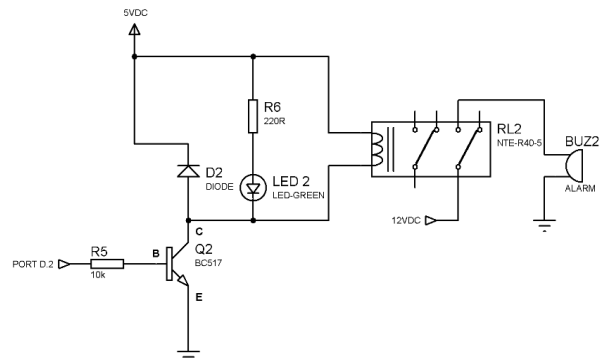
Solenoid dalam alat ini berfungsi sebagai kunci elektronik. Kunci elektronik ini akan mengunci otomatis pada saat pintu ditutup dan akan membuka pada saat RFID tag didekatkan ke RFID reader atau push button. Solenoid dihubungkan ke relay 1 channel A dengan sambungan *normally open*. Solenoid ini dicatu dengan tegangan 12Vdc sehingga solenoid tersebut memerlukan relay sebagai saklar untuk memberikan tegangan 12Vdc kepada solenoid tersebut. Relay tersebut juga memerlukan transistor BC557 sebagai driver relay. Transistor mendapat logika 1 (satu) dari PORT D.1 kemudian transistor tersebut mengaktifkan relay, relay tersebut akan mengaktifkan solenoid dan pintu akan terkunci. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator pada rangkaian tersebut.



Gambar III.11.
Rangkaian Solenoid

4. Rangkaian Alarm

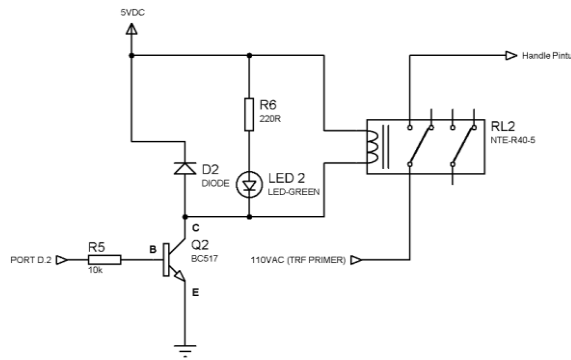
Alarm pada alat ini menggunakan buzzer 12Vdc. Buzzer ini difungsikan sebagai indikator alarm ketika pintu dibuka paksa. Buzzer ini dihubungkan ke relay 2 channel A dengan kaki relay *normally open*. Buzzer ini dicatu dengan tegangan 12Vdc sehingga buzzer tersebut memerlukan relay sebagai saklar untuk memberikan tegangan 12Vdc kepada buzzer tersebut. Relay tersebut memerlukan transistor BC557 sebagai driver relay. Transistor mendapat logika 1 (satu) dari PORT D.2 kemudian transistor tersebut mengaktifkan relay, relay tersebut akan menyalakan alarm. Ketika sensor getar mendeteksi getaran maka buzzer ini akan menyala terus menerus tanpa henti. Buzzer dapat berhenti berbunyi ketika sistem minimum direset atau catu daya dimatikan. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator pada rangkaian tersebut.



Gambar III.12.
Rangkaian Alarm

5. Efek Kejut

Rangkaian ini difungsikan sebagai pemberi efek kejut pada handle pintu ketika dibuka paksa. Efek kejut ini memanfaatkan tegangan 110Vac dari lilitan primer transformator. Efek kejut ini tidak terlalu besar sehingga tidak membahayakan bagi orang yang memegang handle pintu tersebut. Rangkaian ini dihubungkan ke relay 2 channel B dengan kaki relay *normally open*. Tujuan efek kejut terhubung ke relay 2 channel B adalah agar prinsip kerjanya sama dengan alarm, yaitu ketika pintu dibuka paksa maka efek kejut akan bekerja.



Gambar III.13.
Rangkaian Efek Kejut

3.3 Hasil Percobaan

Untuk mengetahui alat yang yang dibuat berfungsi sesuai yang diharapkan atau tidak maka perlu dilakukan pengujian alat. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel III.1.

Tabel III.1.
Hasil Percobaan

No	Percobaan	Output	Tegangan Relay 1	Tegangan Relay 2	Keterangan
1	Pintu Kondisi Terbuka	Kunci NO	0Vdc	-	Aktive Low
	Pintu Kondisi Tertutup	Kunci NC	4,99Vdc	-	Aktive High
2	Akses RFID				
	- RFID 125 Khz	Kunci NO	0Vdc	-	Aktive Low
	- RFID 13,56 Mhz	Kunci NC	5Vdc	-	Aktive High
	Akses Push Button	Kunci NO	0Vdc	-	Aktive Low
3	Membuka Paksa Pintu				
	- Pintu terbuka dan dipukul	Alarm Off		0Vdc	Aktive Low
	- Pintu tertutup dan dipukul	Alarm ON		5Vdc	Aktive High

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pembuatan dan pengujian alat pengaman pintu dengan RFID maka dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Alat pengaman pintu yang dibuat sangat bergantung pada aliran listrik sehingga alat ini hanya dapat bekerja jika terdapat aliran listrik.
2. Alarm dan efek kejut merupakan peringatan dini ketika pintu dibuka paksa, namun efek kejut yang dihasilkan belum maksimal dikarenakan tegangannya tidak bisa diatur.
3. RFID bisa menjadi pilihan untuk keamanan pintu yang cukup baik, karena setiap card RFID memiliki kode yang berbeda, namun dalam alat ini belum bisa menyaring kode dan menampilkannya di LCD.

V. REFERENSI

- Andrianto, Heri. Pemrograman Mikrokontroller AVR Atmega 16. Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- Chandra, F and Deni Arifianto. Jago Elektronika. Jakarta: Kawan Pustaka, 2010.
- Daryanto. Ketrampilan Kejuruan Teknik Elektronika. Jakarta: Kawan Pustaka, 2011.
- Guntoro, H, Yoyo Somantri and Erik Haritman. "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno." Jurnal Electrans (2013): Vol 12 No.1.

Irwansyah, E and V Jurike. Pengantar Teknologi

Informasi. Yogyakarta: Deepublish, 2014.

Ratnadewi, Agus Prijono and Yonahan Susanthi. Dasar-dasar Rangkaian Listrik. Bandung: Alfabeta, 2015.

Sasongko, Bagus Hari. Pemrograman Mikrokontroller Dengan Bahasa C. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2012.

Subagja, D, Dedi Karsadi and Sriwijaya. Solusi Cerdas Servis Ponsel. Jakarta: Kawan Pustaka, 2011.

Suyadhi and Dwi Septian Taufiq. Buku Pintar Robotika. Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2010.

PROFIL PENULIS



Heri Heryadi - Lahir di Jakarta pada tanggal 11 Juli 1991, merupakan mahasiswa program Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta dan lulus D3 pada tahun 2016.



Johan Bastari, M.Kom. menyelesaikan pendidikan S1 di STMIK Nusamandiri Jakarta tahun 2008. Pendidikan terakhir Magister Ilmu Komputer di Pasca Sarjana STMIK Nusamandiri Jakarta lulus tahun 2012. Adalah Dosen AMIK BSI Tegal dengan jabatan fungsional akademik Asisten Ahli.

KEAMANAN PINTU RUANGAN DENGAN RFID DAN PASSWORD MENGUNAKAN ARDUINO UNO

Suyatno Budiharjo¹, Shihabul Milah²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
¹suyatno_budiharjo@yahoo.co.id, ² shihabulmilah@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini sistem keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari – hari, seperti pada sistem keamanan rumah. Banyak sekali terjadi pencurian di rumah – rumah karena sistem keamanan rumah yang tidak terproteksi dengan baik terutama pada pintu - pintu rumah. Biasanya pintu rumah hanya menggunakan kunci konvensional. Kemajuan teknologi saat ini memunculkan suatu inovasi untuk menciptakan suatu alat sistem keamanan yang canggih.

Berdasarkan realita tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang sistem keamanan pintu ruangan dengan RFID berbasis ATmega 328 pada modul Arduino UNO. Penulis mencoba merancang dan merealisasikan suatu alat dalam miniatur yang berbasis mikrokontroler dengan judul "RANCANG BANGUN KEAMANAN PINTU RUANGAN DENGAN RFID DAN PASSWORD MENGGUNAKAN ARDUINO UNO"

Hasil dari perancangan alat tersebut adalah suatu miniatur pintu ruangan yang dapat dikendalikan dengan berbasis Mikrokontroler ATmega 328. yang bekerja dengan catuan daya yang berkisar 5 Vdc dan 12 Vdc.

Kata kunci: *Sensor RFID, ATmega 328, Tag Card, Pengaman Rumah*

ABSTRACT

Current security system is of paramount importance in daily, as in the home security system. Lots of theft in the houses because a home security system is not well protected, especially on doors house. Usually the door using a conventional key only. Advances in technology now raises an innovation tool to create an advanced security system.

Based on this reality, so in this research will be designed door room security system with RFID based on ATmega 328 at Arduino UNO module. Authors tried to design and realize a device in miniature-based microcontroller with the title "DOOR ROOM SECURITY SYSTEM DESIGN WITH RFID AND PASSWORD USING ADUINO UNO"

Results of the design tool is a miniature door of the room that can be controlled by the ATmega 328 Microcontroller-based. working with a range of power ration 5 VDC and 12 VDC.

Keywords: *RFID Censorship, ATmega 328, Tag Card, House Securiry*

A. PENDAHULUAN

Saat ini sistem keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari – hari, seperti pada sistem keamanan rumah. Banyak sekali terjadi pencurian di rumah – rumah karena sistem keamanan rumah yang tidak terproteksi dengan baik terutama pada pintu - pintu rumah. Biasanya pintu rumah hanya menggunakan kunci konvensional. Kemajuan teknologi saat ini memunculkan suatu inovasi untuk menciptakan suatu alat sistem keamanan yang canggih. Perancangan sistem ini menggunakan kunci elektronik *wireless* dengan RFID.

RFID merupakan teknologi pengembangan dari nirkabel yang sering di aplikasikan dalam kehidupan sehari – hari. RFID memiliki 2 bagian yaitu RFID *reader* dan RFID *Tag Card*. RFID *reader* digunakan untuk menerima data yang dipancarkan dari RFID *Tag Card*. Mikrokontroler merupakan suatu chip yang dapat di program untuk suatu kegiatan pengendalian, dimana pada sistem perancangan keamanan ini menggunakan mikrokontroler ATmega 328 yang ada pada papan mikrokontroler Arduino UNO.

Untuk pemrograman mikrokontroler tersebut, digunakan aplikasi pemrograman bahasa C menggunakan *software* Arduino yang lebih praktis dan mudah dimengerti. Oleh karena itu, perancangan sistem pengaman pintu ruangan ini diharapkan akan membuat pengamanan pintu terproteksi dengan baik dan memberikan solusi atas masalah-masalah yang terdapat pada sistem keamanan rumah saat ini.

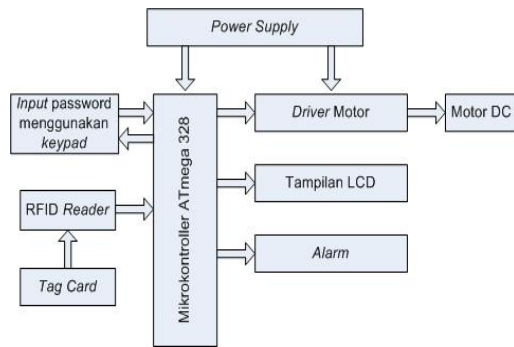
B. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang ada dan akan dipecahkan dalam penelitian ini antara lain yaitu :

1. Bagaimana cara mengontrol pintu dengan RFID berbasis Mikrokontroler ATmega 328 ?
2. Bagaimana unjuk kerja rancang bangun keamanan pintu dengan RFID berbasis ATmega 328 sesuai dengan kerja yang diharapkan?

C. DESAIN PERANCANGAN ALAT

Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun yang meliputi langkah-langkah antara lain identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras (*Hardware*), pembuatan alat dan pengujian alat. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi menyangkut rancang bangun dan unjuk kerja alat. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Sistem kerja keamanan pintu ruangan dengan RFID dan *password* berbasis ATmega 328 dapat dilihat seperti pada Gambar 1, blok diagram di bawah ini :



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kerja Alat

Dari blok diagram di atas *chip* mikrokontroler ATmega 328 sebagai pusat kendali program dari sistem kerja alat. *Chip* arduino di *supply* daya sebesar 5 Volt DC oleh rangkaian *power supply* (catu daya).

Ketika *tag card* didekatkan dengan RFID reader maka RFID reader akan membaca data yang dikirimkan oleh *tag card* dan selanjutnya data akan diproses dan diverifikasi oleh chip mikrokontroler. Apabila datanya *valid* maka akan diminta untuk mengetik *password* dan *password* akan diproses oleh chip mikrokontroler dan motor DC akan bergerak untuk membuka jika *password* yang dimasukkan benar. *Buzzer* akan berbunyi ketika salah dalam memasukkan *password* sebanyak 3 kali.

Pintu akan menutup apabila kita menekan tombol yang sudah di program untuk menutup pintu.

1. Perancangan Hardware

Desain rancangan dari Keamanan Pintu Ruangan dengan RFID dan *Password* menggunakan Arduino UNO dapat dilihat seperti Gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Desain Alat

Pada desain rancangan Keamanan Pintu Ruangan dengan RFID dan *Password* menggunakan Arduino UNO, terdapat

LCD sebagai indikasi keterangan kerja alat apabila *Tag Card* RFID dapat dibaca oleh RFID reader dan keypad sebagai input *password*. Untuk menutup pintu *user* harus menekan tombol yang di program untuk menutup pintu.

1.1 Mikrokontroler ATmega 328

Dalam perancangan alat ini digunakan mikrokontroler jenis ATmega 328 yang terdapat pada *board* Arduino UNO sebagai pengendali utama dan RFID RDM 6300 sebagai sensor dalam sistem kerja alat. Beberapa keunggulan diberikan pada fitur ATmega 328 ini yakni,:

- Terdapat 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*. 32 x 8-bit register serba guna.
- Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.
- 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memory sebagai bootloader.
- Memiliki *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- Memiliki *Static Random Access Memory* (SRAM) sebesar 2KB.
- Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya *Pulse Width Modulation* (PWM) output.
- Master / Slave SPI Serial interface.
- Sebuah pin serial USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*).

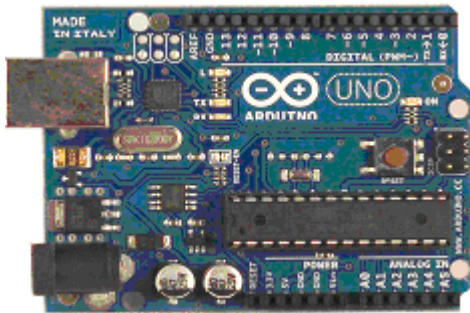
Mikrokontroler ATmega mempunyai 28 pin dengan fungsinya masing – masing. Berikut tampilan dari pin – pin mikrokontroler ATmega 328.

(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)
(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)
(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)
(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)
(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)
(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)
VCC	7	22	GND
GND	8	21	AREF
(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC
(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)
(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)
(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)
(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)
(PCINT0/ICLK/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)

Gambar 3. Konfigurasi PIN Mikrokontroler ATmega 328

1.2 Arduino UNO

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler yang di dalamnya terdapat mikrokontroler, penggunaan jenis mikrokontrolernya berbeda – beda tergantung spesifikasinya. Pada Arduino Uno digunakan mikrokontroler berbasis ATmega 328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 4. Bentuk Fisik Arduino UNO

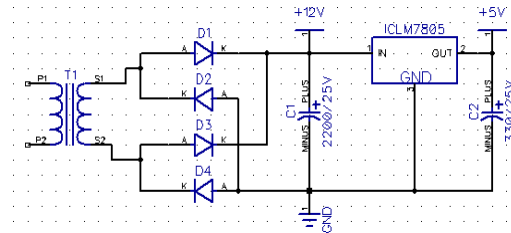
Berikut merupakan spesifikasi yang dimiliki pada board Arduino UNO.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Pin I/O Digital	14 (6 diantaranya menyediakan PWM)
Pin Input Analog	6
Arus DC Tiap Pin I/O	40 mA
Arus DC Pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	32 KB, sekitar 0.5 KB digunakan sebagai bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 Mhz

1.3 Rangkaian Catu Daya

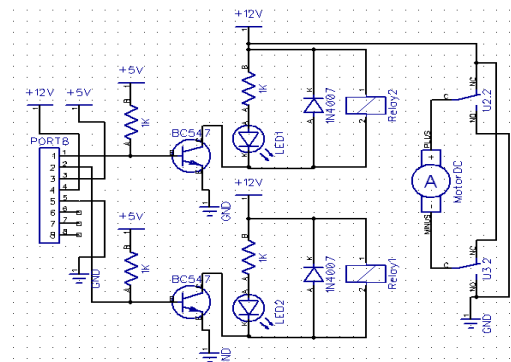
Rangkaian catu daya memberikan *supply* tegangan ke rangkaian – rangkaian *driver* dan mikrokontroler. Rangkaian catu daya mendapatkan sumber tegangan dari PLN sebesar 220 Volt AC yang kemudian tegangan tersebut diturunkan menjadi 12 Volt AC dengan trafo *step down*. Karena tegangannya masih tegangan AC maka perlu dirubah menjadi tegangan DC, untuk itu dioda *bridge* diperlukan untuk menyearahkan tegangan sehingga tegangan 12 Volt AC menjadi 12 Volt DC. Kemudian 12 Volt DC masuk ke sebuah IC regulator LM 7805 dan keluaran tegangan menjadi 5 Volt DC yang digunakan untuk rangkaian mikrokontroler, sedangkan untuk rangkaian driver motor DC di *supply* dengan tegangan 12 Volt DC yang merupakan hasil dari penyearahan dioda *bridge*. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 5. Rangkaian Catu Daya

1.4 Rangkaian Driver Motor

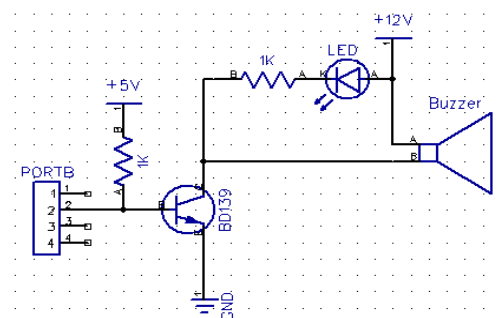
Rangkaian *driver* motor DC berfungsi menjalankan perintah dari rangkaian mikrokontroler untuk mengontrol pergerakan dari motor maju atau mundur dengan *supply* tegangan melalui kaki – kaki relay yang telah difungsikan sebagai pemutus dan penyambung tegangan untuk motor DC. LED pada rangkaian berfungsi sebagai indikator apabila relay sedang aktif, relay digunakan untuk membalik polaritas dari motor, apabila polaritas sama maka motor tidak akan bergerak sementara motor bergerak dengan polaritas berbeda. Sumber tegangan rangkaian *driver* motor DC berasal dari rangkaian catu daya. Berikut gambar rangkaian *driver* motor.



Gambar 6. Rangkaian Driver Motor

1.5 Rangkaian Driver Buzzer

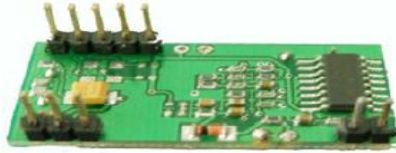
Rangkaian *driver* buzzer adalah rangkaian yang *drive* kerja dari *buzzer* itu sendiri. Transistor pada rangkaian berfungsi sebagai *switch* untuk mengaktifkan *buzzer* dengan cara mengalir arus dari basis ke kolektor dan LED berfungsi sebagai indikasi apabila *buzzer* aktif maka LED akan menyala. Berikut gambar rangkaian *driver* buzzer.



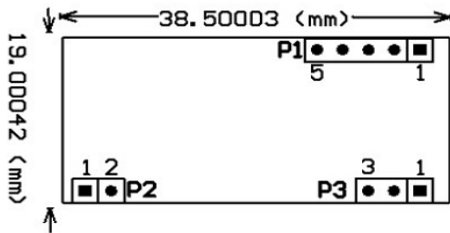
Gambar 7. Rangkaian Driver Buzzer

1.6 RFID RDM 6300

RFID ini bekerja pada frekuensi 125 kHz dengan jarak maksimal pembacaan dari RFID reader ke RFID tag 5 cm. RFID RDM6300 memerlukan tegangan sebesar 5 V agar dapat bekerja dengan baik.



Gambar 8. Bentuk Fisik RFID RDM 6300



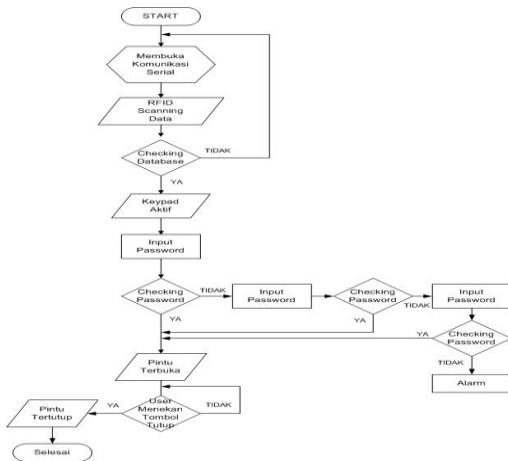
Gambar 8. Konfigurasi Pin RFID RDM 6300

Tabel 2. Konfigurasi Pin RFID RDM 6300

P1	P2	P3
PIN 1 TX	PIN 1 ANT1	PIN 1 LED
PIN 2 RX	PIN 2 ANT2	PIN 2 +5V(DC)
PIN 3 -		PIN 3 GND
PIN 4 GND		
PIN 5 +5V(DC)		

2. Perancangan Software

Perancangan program pada mikrokontroler ini digunakan untuk membuat database terprogram yang berisi nomor ID dari tag card yang digunakan dan melakukan proses pengolahan data masukan menjadi instruksi untuk menggerakkan motor DC.



Gambar 9. Flowchart

D. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode Rancang Bangun Keamanan Pintu Ruang dengan RFID dan Password Menggunakan Arduino UNO ini melalui performance pengamatan pada tiap-tiap bagian pada peralatan, dilakukan pengukuran pada masing-masing blok sistem ataupun komponen yang digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan secara praktiknya.

1.1 Catu Daya

Pengujian rangkaian catu daya menggunakan transformator Step Down 2A dan IC Regulator LM 7805 untuk mendapatkan tegangan yang dibutuhkan komponen – komponen yang dipakai. Rangkaian catu daya ini menggunakan kapasitor 2200/25 V 1 buah, 330/25 V 1 buah dan dioda 1N4007 4 Buah.

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata - ratanya dan memastikan terlebih dahulu tegangan dari sumber PLN 220 VAC yang masuk pada trafo yang output-nya 12 VAC, kemudian melihat keluaran dari trafo dengan menggunakan AVO meter.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Keluaran pada Trafo

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12 VAC	10,1 VAC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 10,1}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 15,83\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Berikutnya adalah pengujian hasil dari penyearah dioda bridge yang mana pada saat perancangan hasil dari penyearah dioda bridge adalah 12 VDC

Tabel 4. Hasil Pengukuran Keluaran Penyearah Dioda Bridge

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12 VDC	11,39 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 11,39}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 5,08\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Pengujian terakhir pada rangkaian catu daya adalah pengujian hasil keluaran dari IC reguator LM 7805 yang pada saat perancangan output tegangannya bernilai 5 VDC.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Keluaran Regulator LM 7805

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,04 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{5 - 5,04}{5} \right| \times 100\%$$

$$= 0,8\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Dari semua hasil pengukuran di rangkaian catu daya dengan hasil perancangan didapatkan hasil yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu kualitas komponen yang tidak terlalu bagus, penyolderan yang kurang sempurna dan toleransi sebuah alat pengukuran.

1.2 Pengujian Rangkaian Pemproses (Arduino UNO)

Rangkain pemproses (Arduino UNO) yang di dalamnya terdapat mikrokontroller dengan batasan tegangan *input*-nya berkisar 0 – 5 VDC, dalam pengujian ini menggunakan catu daya yang di suplai dari rangkaian catu daya sebesar 5 VDC. Pengujian ini dilakukan dengan mengecek tegangan *output* pada pin 7 mikrokontroler menggunakan AVO meter. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata – ratanya.

Tabel 6. Kondisi Pada Saat *Reset* Tidak Ditekan

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,03 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{5 - 5,03}{5} \right| \times 100\%$$

$$= 0,6\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 7. Kondisi Pada Saat *Reset* Ditekan

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	0 VDC	0 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{0 - 0}{5} \right| \times 100\%$$

$$= 0\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 6 menjelaskan bahwa nilai keluaran pada rangkaian pemproses Arduino UNO memiliki perbedaan sebesar 0,03 VDC atau sebesar 0,6 %, hal ini disebabkan dari ketelitian suatu alat karena alat pengukuran yang digunakan memiliki toleransi 0,5 %.

Tabel 7 menjelaskan bahwa nilai keluaran pada rangkaian pemproses Arduino UNO tidak memiliki perbedaan. Hal ini sebabkan karena pada saat kondisi *reset* ditekan maka tidak ada tegangan yang mengalir arduino karena arduino pada saat *reset* kondisinya *LOW*.

1.3 Pengujian Rangkaian *Driver Motor*

Pada rangkaian ini di suplai dengan 2 sumber tegangan dari rangkaian regulator yaitu 5 VDC dan 12 VDC, dimana tegangan 5 VDC digunakan untuk mensuplai rangkaian *driver* dan 12 VDC digunakan untuk tegangan motor DC.

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata – ratanya.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Rangkaian *Driver Motor*

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,03 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{5 - 5,03}{5} \right| \times 100\%$$

$$= 0,6\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Tegangan Untuk Menggerakkan *Motor DC*

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12VDC	11,5 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 11,5}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 4,16\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Dari semua hasil pengukuran di rangkaian driver motor dengan hasil perancangan didapatkan hasil yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu kualitas komponen yang tidak terlalu bagus, penyolderan yang kurang sempurna dan toleransi sebuah alat pengukuran.

1.4 Pengujian Rangkaian Driver Buzzer

Pada rangkaian ini di suplai dengan 2 sumber tegangan dari rangkaian regulator yaitu 5 VDC dan 12 VDC, dimana tegangan 5 VDC digunakan untuk mensuplai rangkaian driver buzzer dan 12 VDC digunakan untuk tegangan Buzzer. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata – rata.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Rangkaian Driver Buzzer

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,01 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{5 - 5,01}{5} \right| \times 100\%$$

$$= 0,2\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 11. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Buzzer

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12 VDC	12,43 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 12,43}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 3,58\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Dari semua hasil pengukuran di rangkaian driver buzzer dengan hasil perancangan didapatkan hasil yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu kualitas komponen yang tidak terlalu bagus, penyolderan yang kurang sempurna dan toleransi sebuah alat pengukuran.

1.5 Pengujian Modul RFID

Pengujian modul RFID dilakukan dengan beberapa bentuk percobaan diantaranya

1. Pengujian jarak pembacaan maksimal antara antenna dengan Tag Card apabila tidak ada penghalang.

2. Pengujian jarak pembacaan maksimal antara antenna dengan Tag Card apabila ada penghalang (dalam percobaan disini menggunakan penghalang material akrilik setebal 0,5 cm).
3. Pengujian bahan material serta ketebalan yang dapat ditembus RFID

Tabel 12. Pengujian Jarak Maksimal Antara Antena Dengan Tag Card Jika Tidak Ada Penghalang

Kartu 1	Pengambilan Data dan Jarak (cm)				Keterangan			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
	0	0	0	0	T	T	T	T
	1	1	1	1	T	T	T	T
	2	2	2	2	T	T	T	T
	3	3	3	3	T	T	T	T
	4	4	4	4	T	T	T	T
	5	5	5	5	T	T	T	T
	6	6	6	6	T	T	T	T
	7	7	7	7	T	T	T	T
	7,5	7,5	7,5	7,5	L	L	L	L

Tabel 13. Pengujian Jarak Maksimal Antara Antena Dengan Tag Card Jika Ada Penghalang

Kartu 1	Pengambilan Data dan Jarak (cm)				Keterangan			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
	0	0	0	0	T	T	T	T
	1	1	1	1	T	T	T	T
	2	2	2	2	T	T	T	T
	3	3	3	3	T	T	T	T
	4	4	4	4	T	T	T	T
	5	5	5	5	T	T	T	T
	6	6	6	6	T	T	T	T
	6,5	6,5	6,5	6,5	L	L	L	L

Tabel 14. Material Bahan Penghalang yang Dapat Ditembus RFID Reader

Type Material	Kemampuan	
	Dapat Ditembus	Tidak Tertembus
Kertas 1 lembar	√	
Kertas 126 lembar	√	
Kertas 224 lembar	√	
Kertas 346 lembar		√
Plastik Setebal 2 mm	√	
Akrilik Setebal 0.5 cm	√	
Kain 1 helai	√	
Kain Setebal 5 cm		√
Triplek Setebal 0.5 cm	√	
Aluminium		√
Besi		√
Seng		√
Dempet	√	
Card Cover	√	

Tabel 12. menjelaskan bahwa pada saat pengujian jarak maksimal yang dapat dibaca antara antenna RFID dan Tag Card jika tidak ada penghalang mencapai jarak maksimal 7 cm sedangkan pada tabel 13. menjelaskan bahwa pada saat pengujian jarak maksimal yang dapat dibaca antara antenna RFID dan Tag Card jika ada penghalang mencapai jarak maksimal 6.5 cm. Hal ini membuktikan bahwa suatu penghalang dalam pembacaan RFID reader dengan Tag Card dapat mempengaruhi jarak pembacaan.

Tabel 14 menjelaskan bahwa pada saat pengujian jenis bahan material penghalang yang dapat ditembus RFID dimana

kertas, kain, plastik, akrilik, triplek dapat ditembus RFID akan tetapi jika semakin tebal bahan material, tidak dapat ditembus RFID. Sementara untuk bahan material logam seperti seng, besi dan aluminium tidak ditembus RFID karena bahan logam menyerap induksi yang dihasilkan RFID reader untuk *Tag Card*.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

1. Keamanan pintu ruangan dengan RFID dan *password* sangatlah baik karena memiliki keamanan yang berlapis.
2. RFID RDM 6300 memiliki frekuensi 125 kHz dimana setelah dilakukan pengujian memiliki jarak maksimal pembacaan 7 cm jika tidak ada penghalang antara antena RFID dengan *Tag Card*.
3. Ketebalan suatu material bahan penghalang antara antena RFID dengan *Tag Card* dapat mempengaruhi jarak pembacaan RFID.
4. Perancangan ini juga menggunakan RFID RDM 6300 sebagai sensor yang digunakan sebagai akses untuk bisa membuka pintu.
5. Penggerak pintu ruangan dalam perancangan ini menggunakan motor DC yang dicatu dengan tegangan sebesar 12 VDC.
6. Pada saat pengukuran terjadi perbedaan nilai tegangan antara nilai perancangan tegangan dengan nilai tegangan pengukuran, hal ini diakibatkan beberapa hal seperti komponen terkena panas berlebih pada saat penyolderan, komponen yang dipakai merupakan komponen kualitas rendah serta penyolderan komponen yang kurang baik sehingga terjadi penumpukan timah.

1.2 Saran

1. Untuk merealisasikan alat ini dalam kehidupan sehari – hari dapat digunakan motor AC sebagai penggerak yang memiliki catuan daya yang besar untuk menggerakkan pintu ruangan.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi maka digunakan sensor infrared sebagai tambahan agar pintu tertutup secara otomatis tidak perlu menekan tombol lagi.

F. DAFTAR PUSTAKA

Budiharto, Widodo. 2011. *Aneka Proyek Mikrokontroler*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

<http://fandijiputra.wordpress.com/2013/04/25/robot-sumo-iii/>, diakses pada 5 Maret 2013

<http://www.atmel.com/> diakses pada 5 Maret 2013

<http://barilmu.blogspot.com/2012/02/arduino-uno.html> diakses pada 5 Maret 2013

<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> diakses pada 17 Maret 2013

<http://andyku.wordpress.com/2008/07/25/perpustakaan-masa-depan-dengan-teknologi-rfid/>, diakses pada 10 Maret 2013

Suyoko, Didik. 2012. *BAB II. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega 328*. Proyek Akhir. UNY: Yogyakarta.

<http://yudihendro.blogspot.com/2013/03/resistor-jenis-resistor-resistor-adalah-8.html> diakses pada 15 Maret 2013

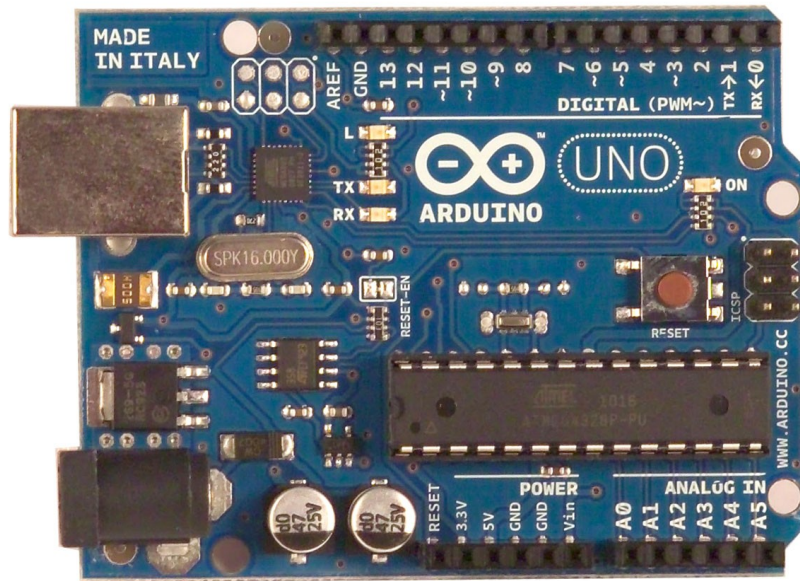
Rahmad Rizky, Kiagus. 2011. *BAB II. Rancang Bangun Pengendali Pintu Gerbang Menggunakan Frekuensi GSM Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Proyek Akhir. AKATEL : Jakarta

Ramakumbo , Ario Gusti, Yatmono, Sigit dan Ali, Muhamad. 2012. *MAGNETIC DOOR LOCK MENGGUNAKAN KODE PENGAMAN BERBASIS ATMEGA 328*. Proyek Akhir. UNY: Yogyakarta.

McRoberts, Michael. 2010. *Beginning Arduino*. United States of America: Apress.

Oxer, Jonathan and Blemings, Hugh. 2009. *Practical Arduino Cool Project for Open Source Hardware*. United States of America: Apress.

Arduino UNO



Product Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 ([datasheet](#)). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the [index of Arduino boards](#).

Index

Technical Specifications

Page 2

How to use Arduino
Programming Environment, Basic Tutorials

Page 6

Terms & Conditions

Page 7

Environmental Policies
half sqm of green via Impatto Zero®

Page 7



radiospares

RADIONICS



Technical Specification

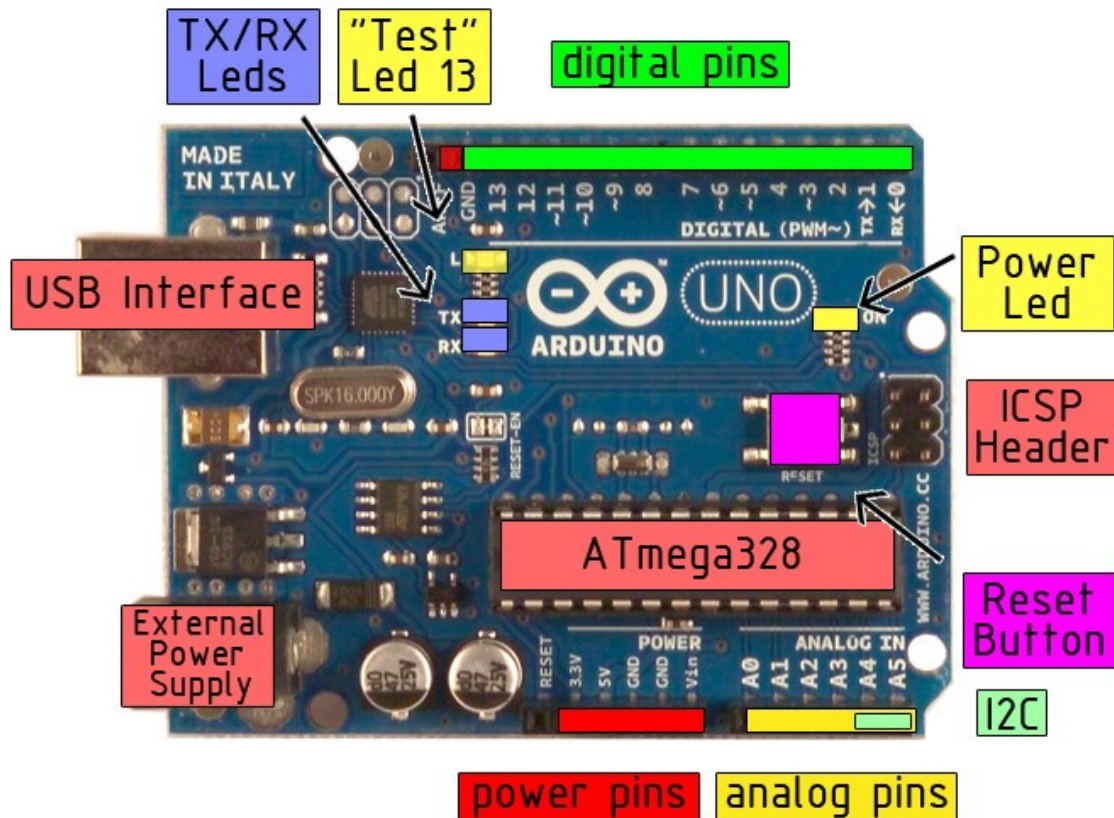


EAGLE files: [arduino-duemilanove-uno-design.zip](#) Schematic: [arduino-uno-schematic.pdf](#)

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



radiospares

RADIONICS



Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The Atmega328 has 32 KB of flash memory for storing code (of which 0,5 KB is used for the bootloader); It has also 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip .
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** These pins support SPI communication, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.



radiospares

RADIONICS



The Uno has 6 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and the [analogReference\(\)](#) function. Additionally, some pins have specialized functionality:

- **I²C: 4 (SDA) and 5 (SCL).** Support I²C (TWI) communication using the [Wire library](#).

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

See also the [mapping between Arduino pins and Atmega328 ports](#).

Communication

The Arduino Uno has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega328 provides UART TTL (5V) serial communication, which is available on digital pins 0 (RX) and 1 (TX). An ATmega8U2 on the board channels this serial communication over USB and appears as a virtual com port to software on the computer. The '8U2 firmware uses the standard USB COM drivers, and no external driver is needed. However, on Windows, an *.inf file is required..

The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the Arduino board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the USB-to-serial chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Uno's digital pins.

The ATmega328 also support I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the [documentation](#) for details. To use the SPI communication, please see the ATmega328 datasheet.

Programming

The Arduino Uno can be programmed with the Arduino software ([download](#)). Select "Arduino Uno w/ ATmega328" from the **Tools > Board** menu (according to the microcontroller on your board). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega328 on the Arduino Uno comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.

The ATmega8U2 firmware source code is available . The ATmega8U2 is loaded with a DFU bootloader, which can be activated by connecting the solder jumper on the back of the board (near the map of Italy) and then resetting the 8U2. You can then use [Atmel's FLIP software](#) (Windows) or the [DFU programmer](#) (Mac OS X and Linux) to load a new firmware. Or you can use the ISP header with an external programmer (overwriting the DFU bootloader).



RADIOSPARES

RADIONICS



Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Uno is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega328 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload.

This setup has other implications. When the Uno is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Uno. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

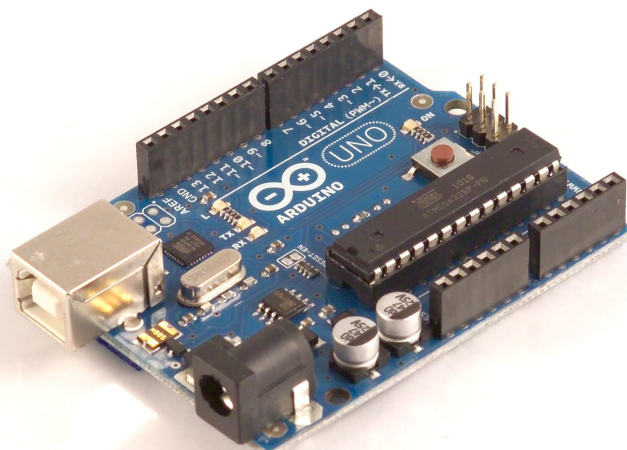
The Uno contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Uno has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics

The maximum length and width of the Uno PCB are 2.7 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.



RADIOSPARES

RADIONICS



How to use Arduino



Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the [Arduino programming language](#) (based on [Wiring](#)) and the Arduino development environment (based on [Processing](#)). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software on running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino is a cross-platform program. You'll have to follow different instructions for your personal OS. Check on the [Arduino site](#) for the latest instructions. <http://arduino.cc/en/Guide/HomePage>

Linux Install

Windows Install

Mac Install

Once you have downloaded/unzipped the arduino IDE, you can Plug the Arduino to your PC via USB cable.

Blink led

Now you're actually ready to "burn" your first program on the arduino board. To select "blink led", the physical translation of the well known programming "hello world", select

**File>Sketchbook>
Arduino-0017>Examples>
Digital>Blink**

Once you have your sketch you'll see something very close to the screenshot on the right.

In **Tools>Board** select

Now you have to go to **Tools>SerialPort** and select the right serial port, the one arduino is attached to.

```
int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13

// The setup() method runs once, when the sketch starts

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output:
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

// the loop() method runs over and over again,
// as long as the Arduino has power

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);                // wait for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // set the LED off
  delay(1000);                // wait for a second
}
```



Done compiling.

Press Compile button
(to check for errors)



Upload



TX RX Flashing



Blinking Led!

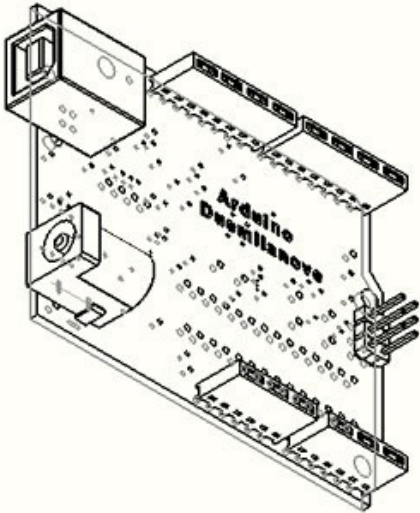
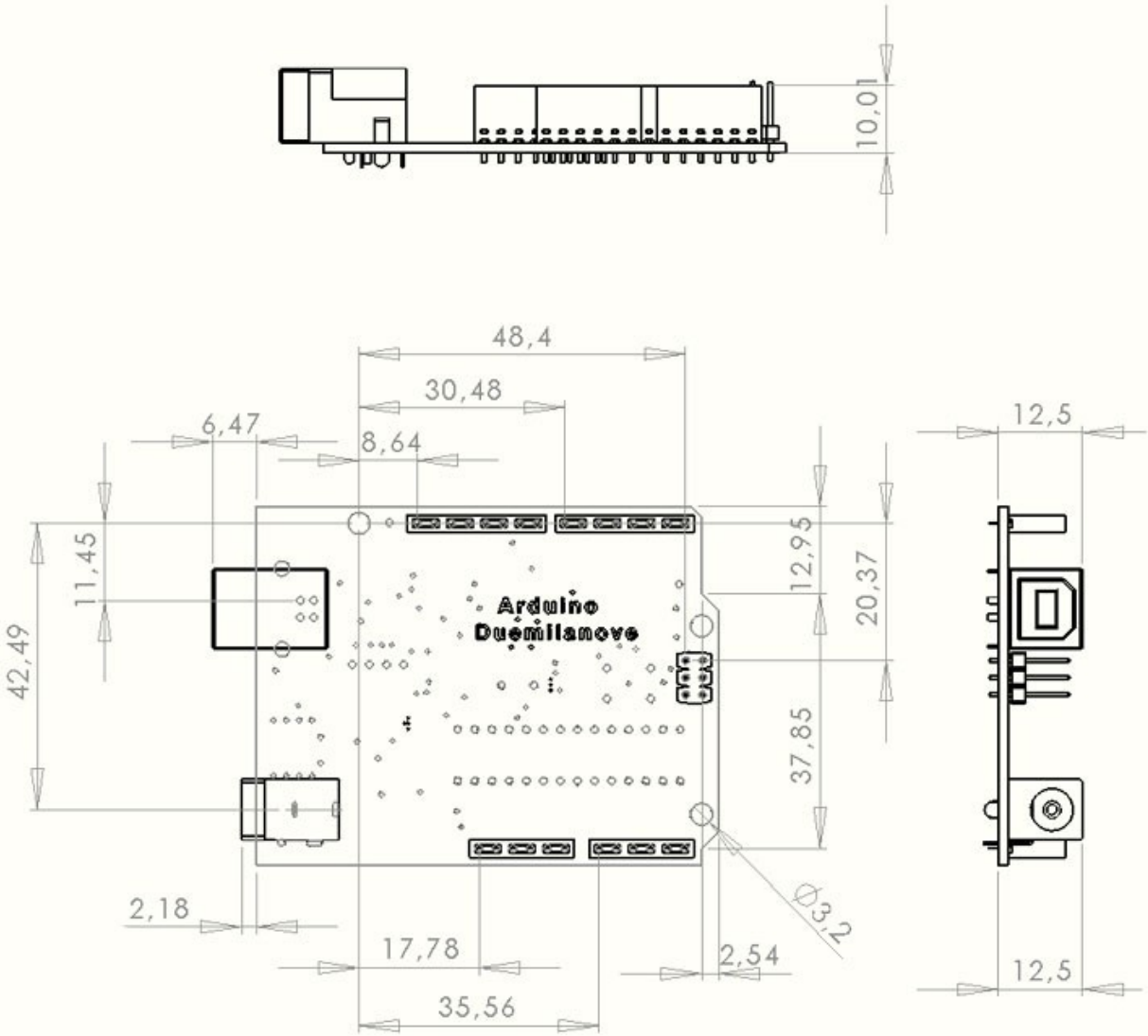


radiospares

RADIONICS



Dimensioned Drawing



radiospares

RADIONICS



Terms & Conditions



1. Warranties

1.1 The producer warrants that its products will conform to the Specifications. This warranty lasts for one (1) years from the date of the sale. The producer shall not be liable for any defects that are caused by neglect, misuse or mistreatment by the Customer, including improper installation or testing, or for any products that have been altered or modified in any way by a Customer. Moreover, The producer shall not be liable for any defects that result from Customer's design, specifications or instructions for such products. Testing and other quality control techniques are used to the extent the producer deems necessary.

1.2 If any products fail to conform to the warranty set forth above, the producer's sole liability shall be to replace such products. The producer's liability shall be limited to products that are determined by the producer not to conform to such warranty. If the producer elects to replace such products, the producer shall have a reasonable time to replacements. Replaced products shall be warranted for a new full warranty period.

1.3 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." THE PRODUCER DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE

1.4 Customer agrees that prior to using any systems that include the producer products, Customer will test such systems and the functionality of the products as used in such systems. The producer may provide technical, applications or design advice, quality characterization, reliability data or other services. Customer acknowledges and agrees that providing these services shall not expand or otherwise alter the producer's warranties, as set forth above, and no additional obligations or liabilities shall arise from the producer providing such services.

1.5 The Arduino™ products are not authorized for use in safety-critical applications where a failure of the product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death. Safety-Critical Applications include, without limitation, life support devices and systems, equipment or systems for the operation of nuclear facilities and weapons systems. Arduino™ products are neither designed nor intended for use in military or aerospace applications or environments and for automotive applications or environment. Customer acknowledges and agrees that any such use of Arduino™ products which is solely at the Customer's risk, and that Customer is solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

1.6 Customer acknowledges and agrees that it is solely responsible for compliance with all legal, regulatory and safety-related requirements concerning its products and any use of Arduino™ products in Customer's applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by the producer.

2. Indemnification

The Customer acknowledges and agrees to defend, indemnify and hold harmless the producer from and against any and all third-party losses, damages, liabilities and expenses it incurs to the extent directly caused by: (i) an actual breach by a Customer of the representation and warranties made under this terms and conditions or (ii) the gross negligence or willful misconduct by the Customer.

3. Consequential Damages Waiver

In no event the producer shall be liable to the Customer or any third parties for any special, collateral, indirect, punitive, incidental, consequential or exemplary damages in connection with or arising out of the products provided hereunder, regardless of whether the producer has been advised of the possibility of such damages. This section will survive the termination of the warranty period.

4. Changes to specifications

The producer may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." The producer reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.



Environmental Policies



The producer of Arduino™ has joined the Impatto Zero® policy of LifeGate.it. For each Arduino board produced is created / looked after half squared Km of Costa Rica's forest's.



radiospares

RADIONICS



MFRC-522 RFID NFC Reader with card and tag

Technical Manual Rev 1r0



MFRC-522 RFID NFC Reader with Card and tag is based on RF module RC522 near field communication module. With operating frequency of 13.56Mhz where you can read and write a tag. Compatible in all gizDuino/Arduino Microcontroller boards.

General Specifications:

Input Supply Voltage: 3.3 VDC

Working Current: 13 to 26mA

Part Number: MF522-ED

Card reading distance: 0 to 60mm

Interface: SPI communication

Data Communication speed: 10Mbit/s Max.

Operating Frequency: 13.56Mhz

Supported card types:

Mifare1 S50, Mifare1 S70, Mifare UltraLight,
Mifare Pro, Mifare Desfire

Weight: 8g

Dimensions: 60mm x 40mm

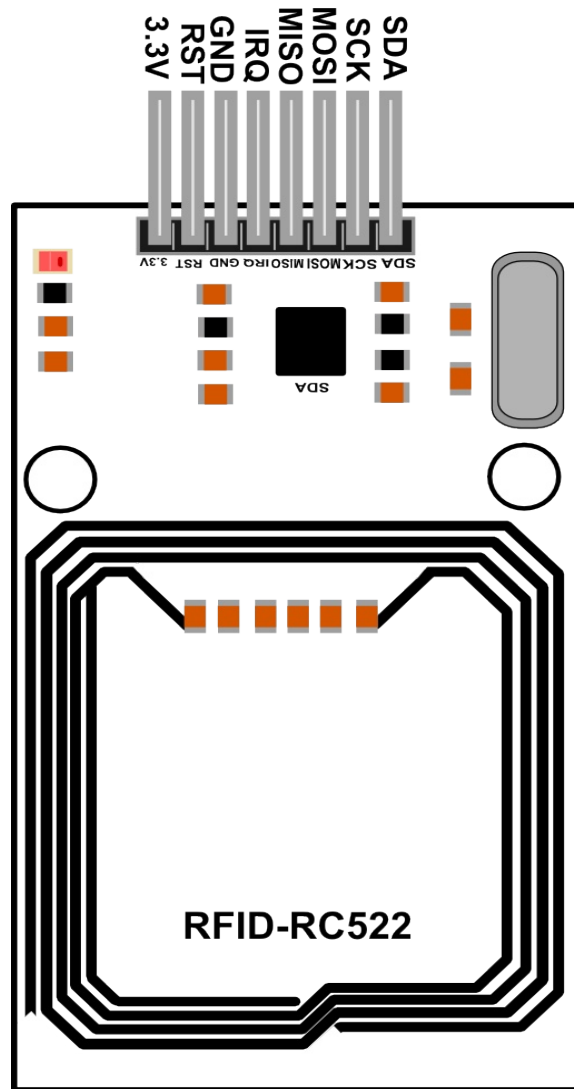


Figure 1. PCB Major Presentation

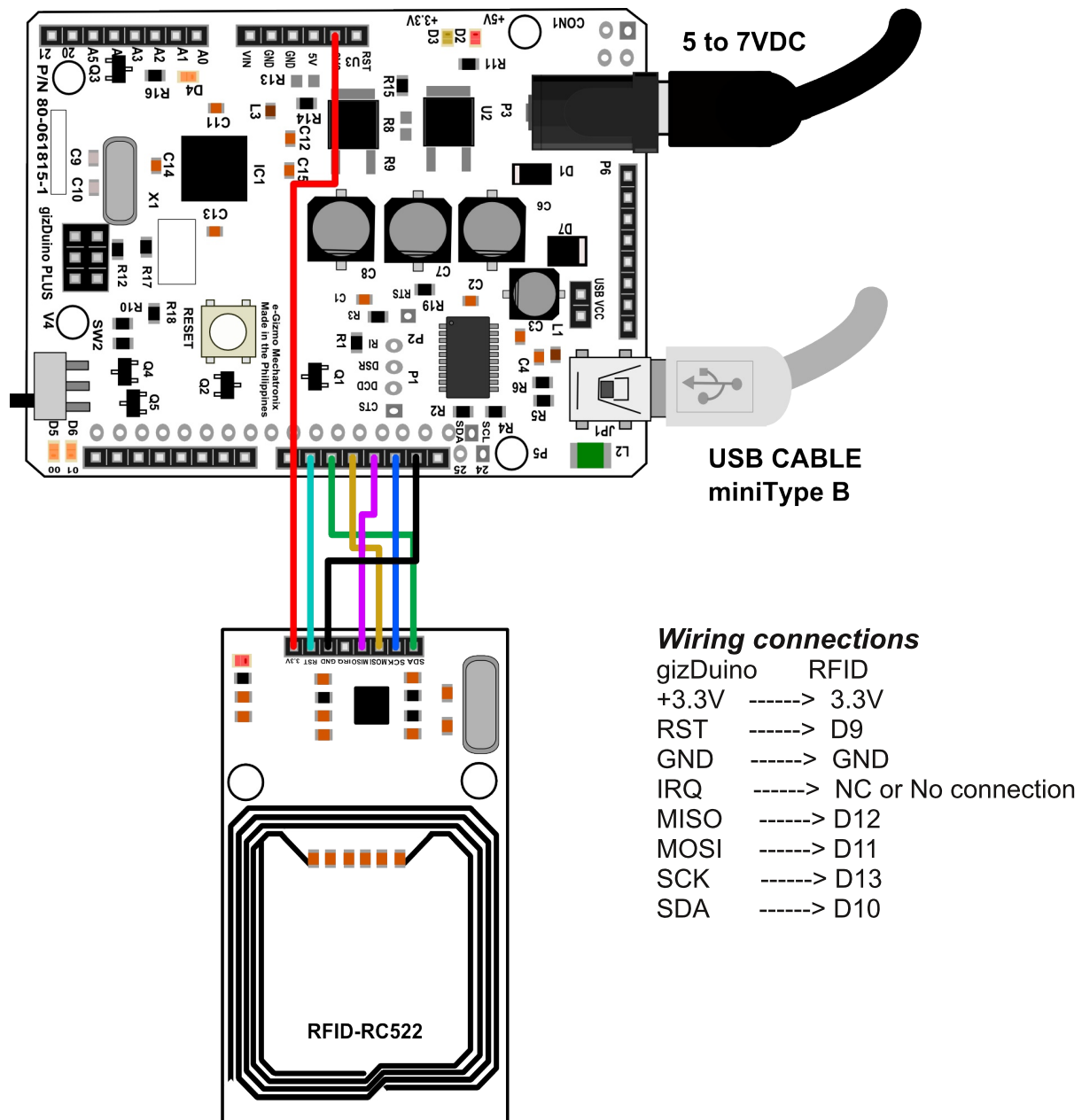


Figure 2. Sample connections

Upload this code to the gizDuino PLUS Microcontroller.
then Open the Serial Monitor.

Note: For advanced user only!

MF522 RFID write data to a tag

Please watch the video link.

At your own risk, if try to change the data on
the tag/card.

<https://www.youtube.com/watch?v=uihjXyMuqMY>

/*

E-GIZMO NFC RFID-RC522 RF IC Card 13.56Mhz

SAMPLE CODE TO READ A CARD
USING A MFRC522 READER ON YOUR SPI INTERFACE.

NOTE: DOWNLOAD THE RFID LIBRARY.

WIRE CONNECTIONS:

GIZDUINO PLUS RFID-RC522

=====

SS -----> PIN 10

MOSI -----> PIN 11 /ICSP-4

MISO -----> PIN 12 /ICSP-1

SCK -----> PIN 13 /ICSP-3

RST -----> PIN 9

CODES BY E-GIZMO MECHATRONIX CENTRAL

<http://www.e-gizmo.com>

MARCH 10,2017

*/

//LIBRARY

#include <SPI.h>

#include <RFID.h>

#define SS_PIN 10

#define RST_PIN 9

RFID rfid(SS_PIN,RST_PIN);

//SERIAL NUMBER CARD

int serNum[5];

int cards[][5] = {

{5,117,21,219,190} // 5 117 21 219 190

};

bool access = false;

Figure 3. Sample Code

```
void setup(){
  //INITIALIZE SERIAL COMMUNICATION
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  rfid.init();

}

void loop(){

  if(rfid.isCard()){
    //READ THE RFID CARD INFO
    if(rfid.readCardSerial()){
      //PRINTS THE SERIAL NUMBER
      Serial.print(rfid.serNum[0]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[1]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[2]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[3]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[4]);
      Serial.println("");

      for(int x = 0; x < sizeof(cards); x++){
        for(int i = 0; i < sizeof(rfid.serNum); i++ ){
          if(rfid.serNum[i] != cards[x][i]) {
            access = false;
            break;
          }
          else {
            access = true;
          }
        }
        if(access) break;
        delay(100); // DELAY TO READ A CARD (NOTE: YOU CAN COMMENT/DELETE IT)
      }
      if(access){
        //ADD YOUR CODES HERE
      }
    }
  }
  rfid.halt();

}
}
```

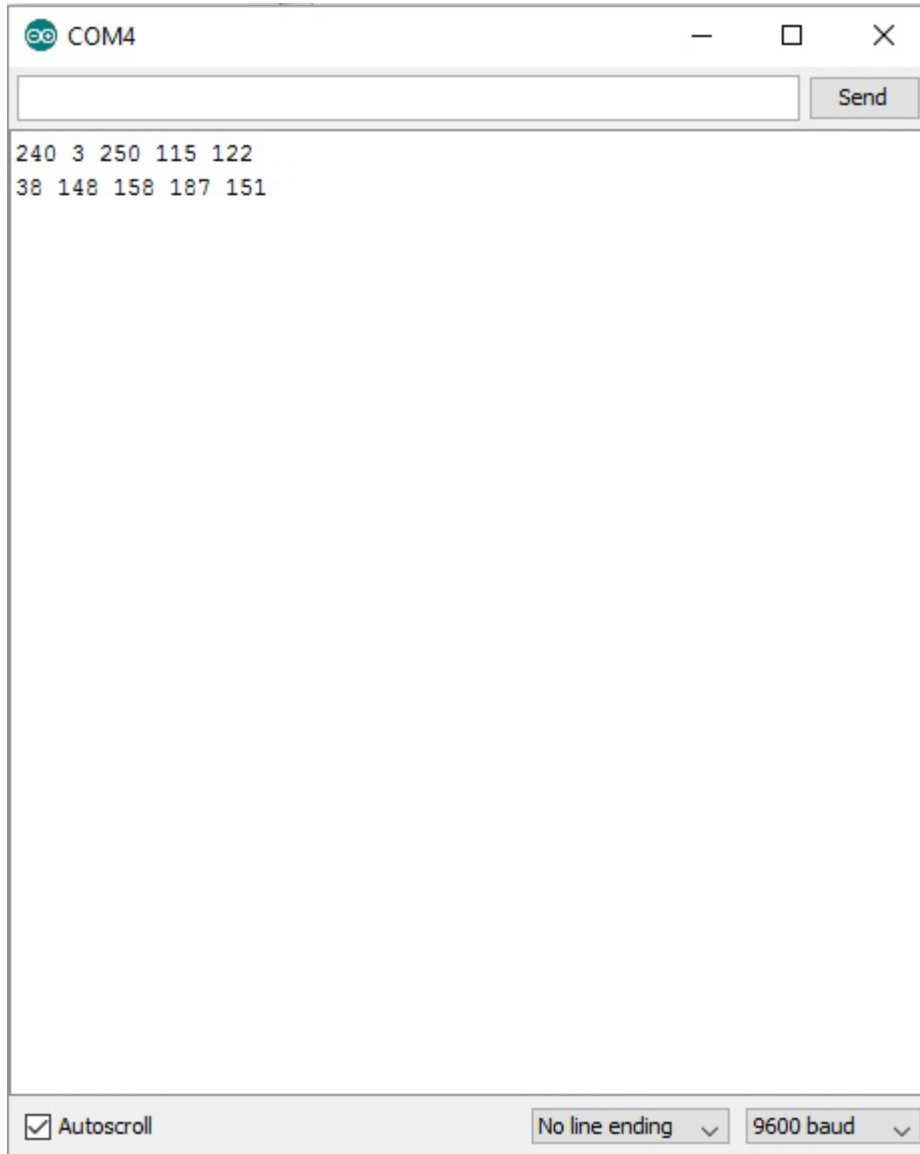


Figure 3. Serial Monitor



MFRC522

Standard performance MIFARE and NTAG frontend

Rev. 3.9 — 27 April 2016
112139

Product data sheet
COMPANY PUBLIC

1. Introduction

This document describes the functionality and electrical specifications of the contactless reader/writer MFRC522.

Remark: The MFRC522 supports all variants of the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF identification protocols. To aid readability throughout this data sheet, the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus products and protocols have the generic name MIFARE.

1.1 Differences between version 1.0 and 2.0

The MFRC522 is available in two versions:

- MFRC52201HN1, hereafter referred to version 1.0 and
- MFRC52202HN1, hereafter referred to version 2.0.

The MFRC522 version 2.0 is fully compatible to version 1.0 and offers in addition the following features and improvements:

- Increased stability of the reader IC in rough conditions
- An additional timer prescaler, see [Section 8.5](#).
- A corrected CRC handling when RX Multiple is set to 1

This data sheet version covers both versions of the MFRC522 and describes the differences between the versions if applicable.

2. General description

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer IC for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG.

The MFRC522's internal transmitter is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443 A/MIFARE cards and transponders without additional active circuitry. The receiver module provides a robust and efficient implementation for demodulating and decoding signals from ISO/IEC 14443 A/MIFARE compatible cards and transponders. The digital module manages the complete ISO/IEC 14443 A framing and error detection (parity and CRC) functionality.

The MFRC522 supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 products. The MFRC522 supports contactless communication and uses MIFARE higher transfer speeds up to 848 kBd in both directions.



The following host interfaces are provided:

- Serial Peripheral Interface (SPI)
- Serial UART (similar to RS232 with voltage levels dependant on pin voltage supply)
- I²C-bus interface

3. Features and benefits

- Highly integrated analog circuitry to demodulate and decode responses
- Buffered output drivers for connecting an antenna with the minimum number of external components
- Supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG
- Typical operating distance in Read/Write mode up to 50 mm depending on the antenna size and tuning
- Supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 encryption in Read/Write mode
- Supports ISO/IEC 14443 A higher transfer speed communication up to 848 kBd
- Supports MFIN/MFOUT
- Additional internal power supply to the smart card IC connected via MFIN/MFOUT
- Supported host interfaces
 - ◆ SPI up to 10 Mbit/s
 - ◆ I²C-bus interface up to 400 kBd in Fast mode, up to 3400 kBd in High-speed mode
 - ◆ RS232 Serial UART up to 1228.8 kBd, with voltage levels dependant on pin voltage supply
- FIFO buffer handles 64 byte send and receive
- Flexible interrupt modes
- Hard reset with low power function
- Power-down by software mode
- Programmable timer
- Internal oscillator for connection to 27.12 MHz quartz crystal
- 2.5 V to 3.3 V power supply
- CRC coprocessor
- Programmable I/O pins
- Internal self-test

4. Quick reference data

Table 1. Quick reference data

Symbol	Parameter	Conditions		Min	Typ	Max	Unit
V _{DDA}	analog supply voltage	V _{DD(PVDD)} ≤ V _{DDA} = V _{DDD} = V _{DD(TVDD)} ; V _{SSA} = V _{SSD} = V _{SS(PVSS)} = V _{SS(TVSS)} = 0 V	[1][2]	2.5	3.3	3.6	V
V _{DDD}	digital supply voltage			2.5	3.3	3.6	V
V _{DD(TVDD)}	TVDD supply voltage			2.5	3.3	3.6	V
V _{DD(PVDD)}	PVDD supply voltage		[3]	1.6	1.8	3.6	V
V _{DD(SVDD)}	SVDD supply voltage	V _{SSA} = V _{SSD} = V _{SS(PVSS)} = V _{SS(TVSS)} = 0 V		1.6	-	3.6	V

Table 1. Quick reference data ...continued

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit	
I _{pd}	power-down current	V _{D_{DD}} = V _{D_{DD}} = V _{DD(TVDD)} = V _{DD(PVDD)} = 3 V					
		hard power-down; pin NRSTPD set LOW	[4]	-	-	5	μA
		soft power-down; RF level detector on	[4]	-	-	10	μA
I _{DDD}	digital supply current	pin DVDD; V _{D_{DD}} = 3 V	-	6.5	9	mA	
I _{D_{DA}}	analog supply current	pin AVDD; V _{D_{DA}} = 3 V, CommandReg register's RcvOff bit = 0	-	7	10	mA	
		pin AVDD; receiver switched off; V _{D_{DA}} = 3 V, CommandReg register's RcvOff bit = 1	-	3	5	mA	
I _{DD(PVDD)}	PVDD supply current	pin PVDD	[5]	-	40	mA	
I _{DD(TVDD)}	TVDD supply current	pin TVDD; continuous wave	[6][7][8]	-	60	100	mA
T _{amb}	ambient temperature	HVQFN32	-25	-	+85	°C	

- [1] Supply voltages below 3 V reduce the performance in, for example, the achievable operating distance.
- [2] V_{D_{DA}}, V_{D_{DD}} and V_{DD(TVDD)} must always be the same voltage.
- [3] V_{DD(PVDD)} must always be the same or lower voltage than V_{D_{DD}}.
- [4] I_{pd} is the total current for all supplies.
- [5] I_{DD(PVDD)} depends on the overall load at the digital pins.
- [6] I_{DD(TVDD)} depends on V_{DD(TVDD)} and the external circuit connected to pins TX1 and TX2.
- [7] During typical circuit operation, the overall current is below 100 mA.
- [8] Typical value using a complementary driver configuration and an antenna matched to 40 Ω between pins TX1 and TX2 at 13.56 MHz.

5. Ordering information

Table 2. Ordering information

Type number	Package		
	Name	Description	Version
MFRC52201HN1/TRAYB[1]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1
MFRC52201HN1/TRAYBM[2]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1
MFRC52202HN1/TRAYB[1]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1
MFRC52202HN1/TRAYBM[2]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1

- [1] Delivered in one tray.
- [2] Delivered in five trays.

6. Block diagram

The analog interface handles the modulation and demodulation of the analog signals.

The contactless UART manages the protocol requirements for the communication protocols in cooperation with the host. The FIFO buffer ensures fast and convenient data transfer to and from the host and the contactless UART and vice versa.

Various host interfaces are implemented to meet different customer requirements.

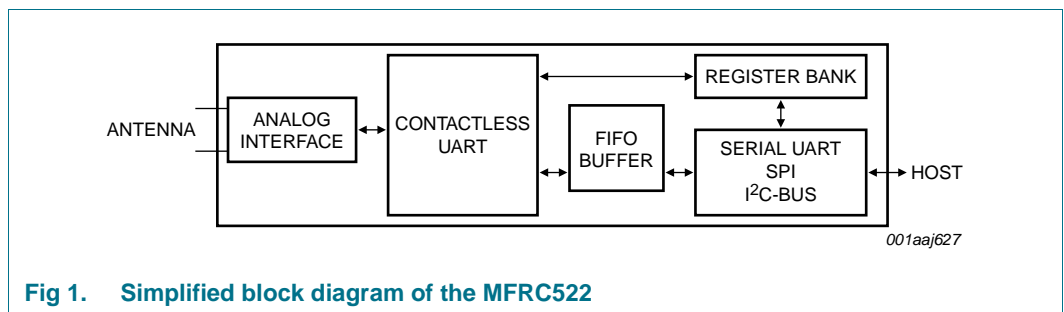


Fig 1. Simplified block diagram of the MFRC522

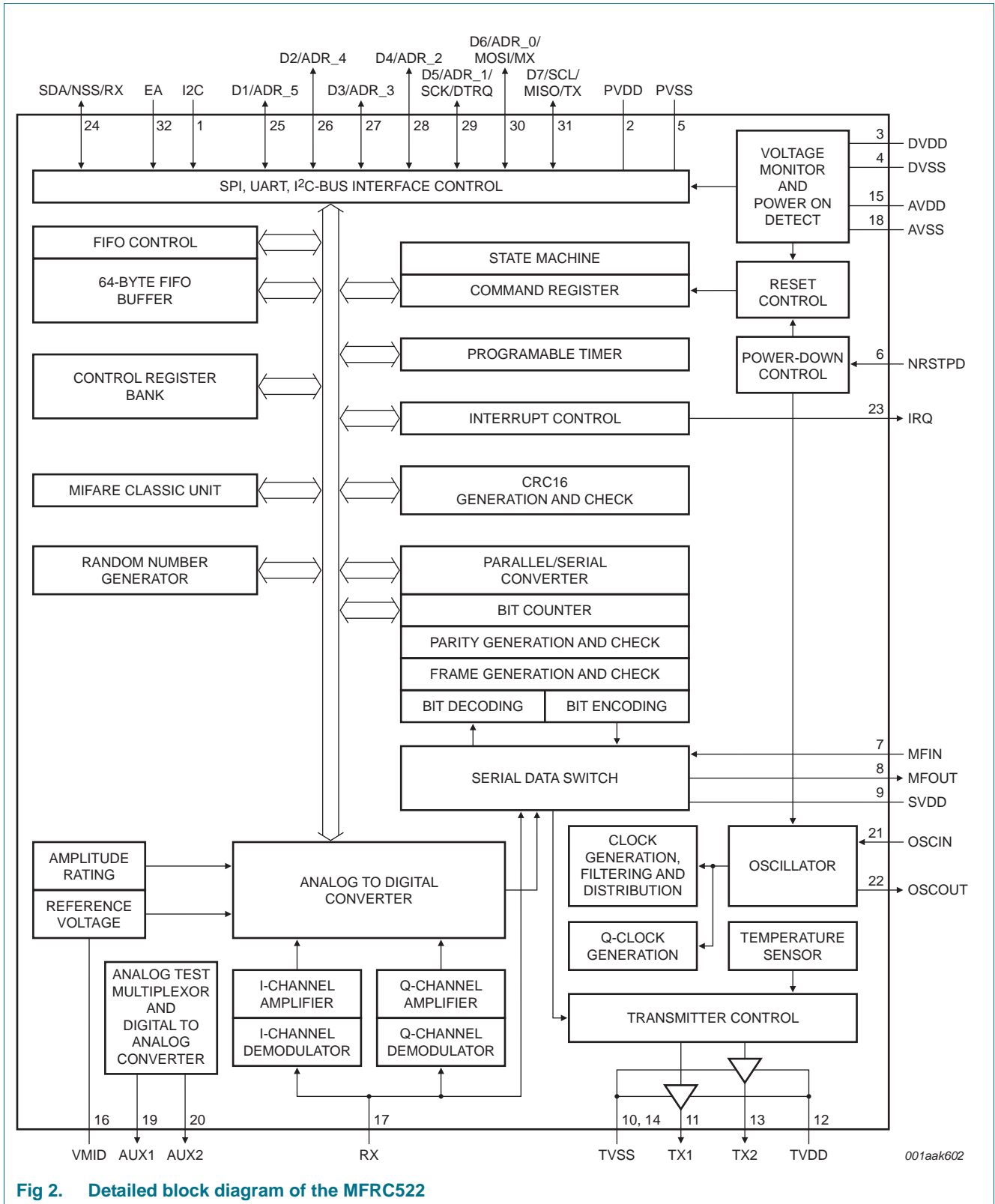


Fig 2. Detailed block diagram of the MFRC522

7. Pinning information

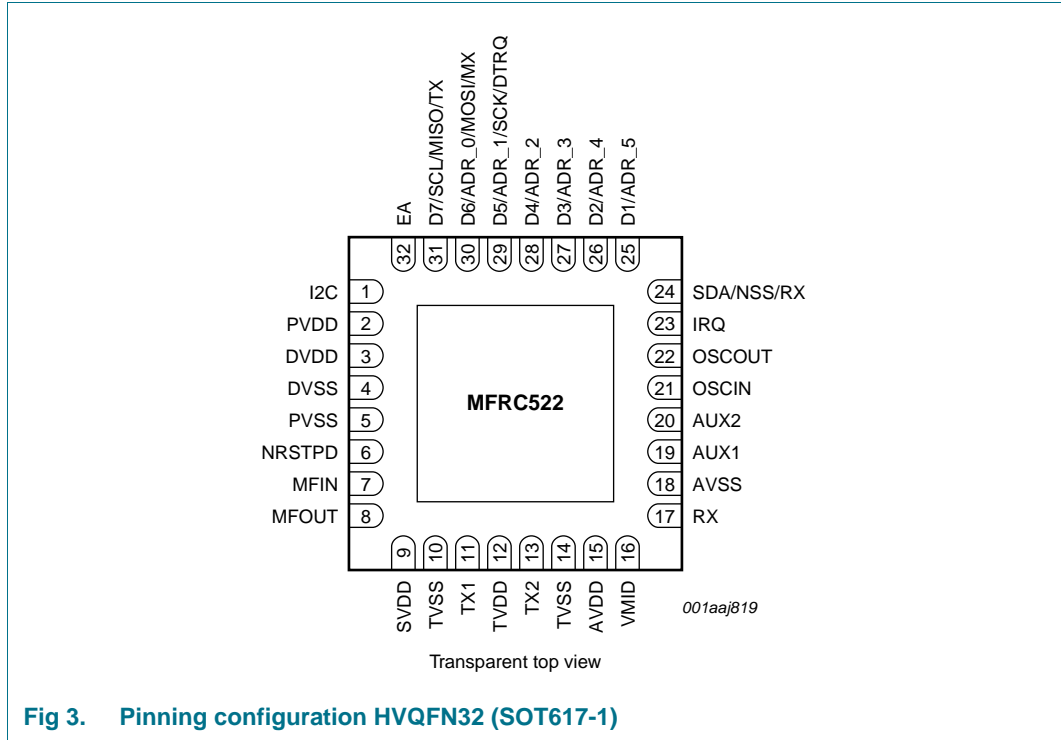


Fig 3. Pinning configuration HVQFN32 (SOT617-1)

7.1 Pin description

Table 3. Pin description

Pin	Symbol	Type ^[1]	Description
1	I2C	I	I ² C-bus enable input ^[2]
2	PVDD	P	pin power supply
3	DVDD	P	digital power supply
4	DVSS	G	digital ground ^[3]
5	PVSS	G	pin power supply ground
6	NRSTPD	I	reset and power-down input: power-down: enabled when LOW; internal current sinks are switched off, the oscillator is inhibited and the input pins are disconnected from the outside world reset: enabled by a positive edge
7	MFIN	I	MIFARE signal input
8	MFOUT	O	MIFARE signal output
9	SVDD	P	MFIN and MFOUT pin power supply
10	TVSS	G	transmitter output stage 1 ground
11	TX1	O	transmitter 1 modulated 13.56 MHz energy carrier output
12	TVDD	P	transmitter power supply: supplies the output stage of transmitters 1 and 2
13	TX2	O	transmitter 2 modulated 13.56 MHz energy carrier output
14	TVSS	G	transmitter output stage 2 ground
15	AVDD	P	analog power supply

Table 3. Pin description ...continued

Pin	Symbol	Type ^[1]	Description
16	VMID	P	internal reference voltage
17	RX	I	RF signal input
18	AVSS	G	analog ground
19	AUX1	O	auxiliary outputs for test purposes
20	AUX2	O	auxiliary outputs for test purposes
21	OSCIN	I	crystal oscillator inverting amplifier input; also the input for an externally generated clock ($f_{clk} = 27.12$ MHz)
22	OSCOU	O	crystal oscillator inverting amplifier output
23	IRQ	O	interrupt request output: indicates an interrupt event
24	SDA	I/O	I ² C-bus serial data line input/output ^[2]
	NSS	I	SPI signal input ^[2]
	RX	I	UART address input ^[2]
25	D1	I/O	test port ^[2]
	ADR_5	I/O	I ² C-bus address 5 input ^[2]
26	D2	I/O	test port
	ADR_4	I	I ² C-bus address 4 input ^[2]
27	D3	I/O	test port
	ADR_3	I	I ² C-bus address 3 input ^[2]
28	D4	I/O	test port
	ADR_2	I	I ² C-bus address 2 input ^[2]
29	D5	I/O	test port
	ADR_1	I	I ² C-bus address 1 input ^[2]
	SCK	I	SPI serial clock input ^[2]
	DTRQ	O	UART request to send output to microcontroller ^[2]
30	D6	I/O	test port
	ADR_0	I	I ² C-bus address 0 input ^[2]
	MOSI	I/O	SPI master out, slave in ^[2]
	MX	O	UART output to microcontroller ^[2]
31	D7	I/O	test port
	SCL	I/O	I ² C-bus clock input/output ^[2]
	MISO	I/O	SPI master in, slave out ^[2]
	TX	O	UART data output to microcontroller ^[2]
32	EA	I	external address input for coding I ² C-bus address ^[2]

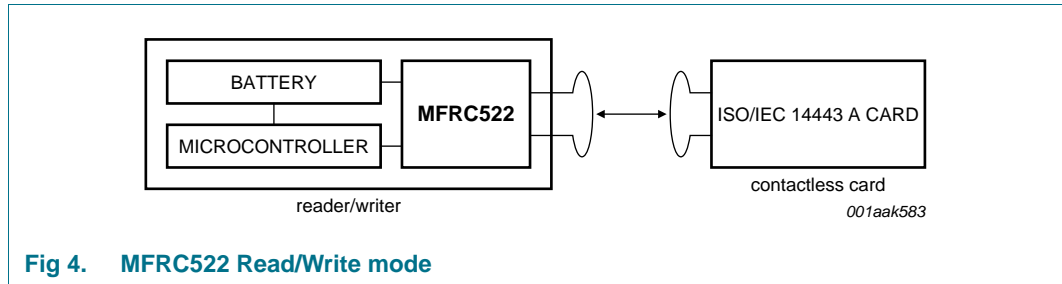
[1] Pin types: I = Input, O = Output, I/O = Input/Output, P = Power and G = Ground.

[2] The pin functionality of these pins is explained in [Section 8.1 "Digital interfaces"](#).

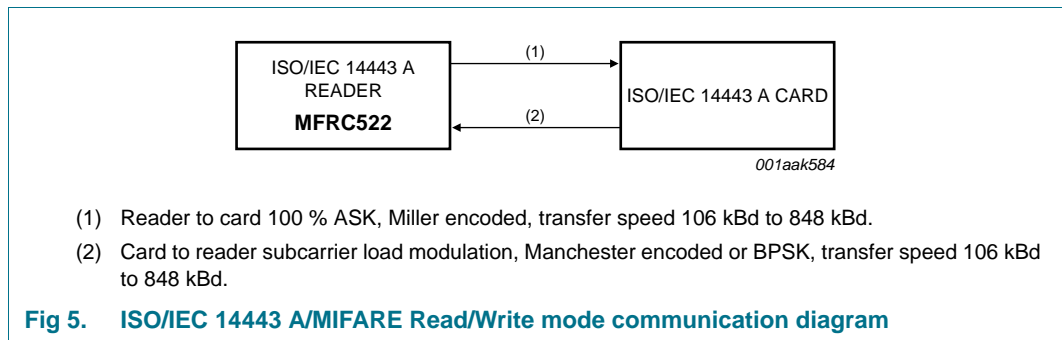
[3] Connection of heatsink pad on package bottom side is not necessary. Optional connection to pin DVSS is possible.

8. Functional description

The MFRC522 transmission module supports the Read/Write mode for ISO/IEC 14443 A/MIFARE using various transfer speeds and modulation protocols.



The physical level communication is shown in [Figure 5](#).

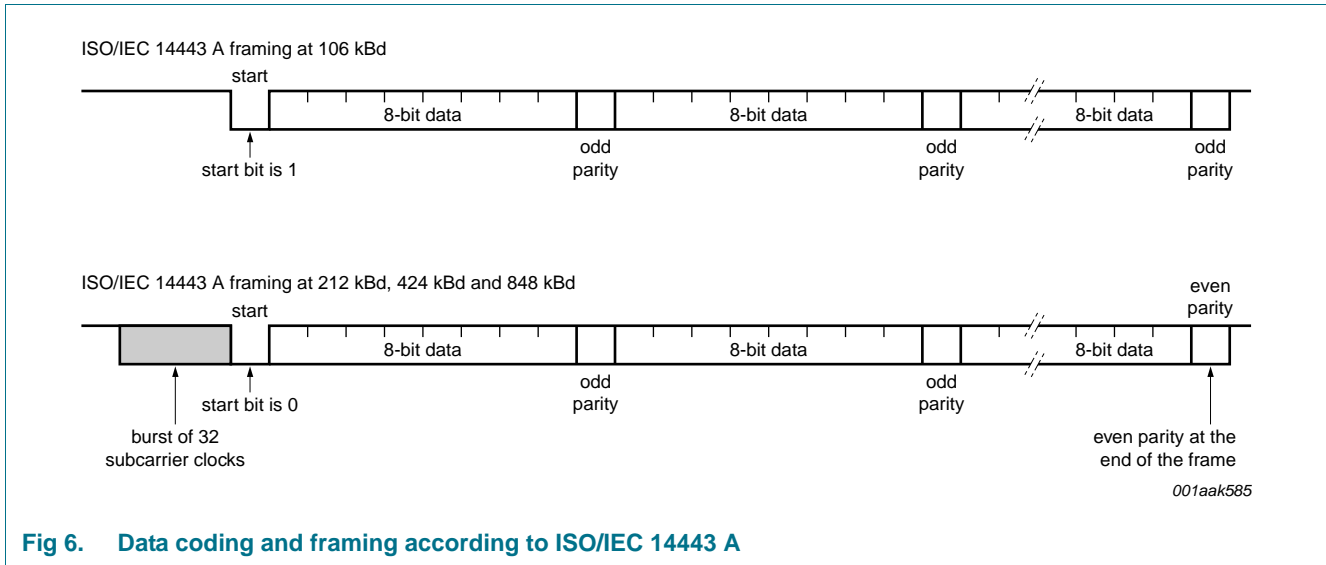


The physical parameters are described in [Table 4](#).

Table 4. Communication overview for ISO/IEC 14443 A/MIFARE reader/writer

Communication direction	Signal type	Transfer speed			
		106 kBd	212 kBd	424 kBd	848 kBd
Reader to card (send data from the MFRC522 to a card)	reader side modulation	100 % ASK	100 % ASK	100 % ASK	100 % ASK
	bit encoding	modified Miller encoding	modified Miller encoding	modified Miller encoding	modified Miller encoding
	bit length	128 (13.56 μs)	64 (13.56 μs)	32 (13.56 μs)	16 (13.56 μs)
Card to reader (MFRC522 receives data from a card)	card side modulation	subcarrier load modulation	subcarrier load modulation	subcarrier load modulation	subcarrier load modulation
	subcarrier frequency	13.56 MHz / 16	13.56 MHz / 16	13.56 MHz / 16	13.56 MHz / 16
	bit encoding	Manchester encoding	BPSK	BPSK	BPSK

The MFRC522's contactless UART and dedicated external host must manage the complete ISO/IEC 14443 A/MIFARE protocol. [Figure 6](#) shows the data coding and framing according to ISO/IEC 14443 A/MIFARE.



The internal CRC coprocessor calculates the CRC value based on ISO/IEC 14443 A part 3 and handles parity generation internally according to the transfer speed. Automatic parity generation can be switched off using the MfRxReg register's ParityDisable bit.

8.1 Digital interfaces

8.1.1 Automatic microcontroller interface detection

The MFRC522 supports direct interfacing of hosts using SPI, I²C-bus or serial UART interfaces. The MFRC522 resets its interface and checks the current host interface type automatically after performing a power-on or hard reset. The MFRC522 identifies the host interface by sensing the logic levels on the control pins after the reset phase. This is done using a combination of fixed pin connections. [Table 5](#) shows the different connection configurations.

Table 5. Connection protocol for detecting different interface types

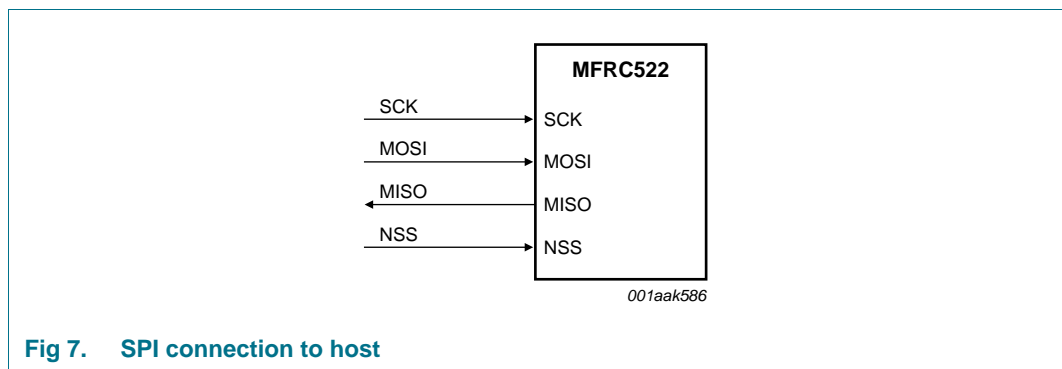
Pin	Interface type		
	UART (input)	SPI (output)	I ² C-bus (I/O)
SDA	RX	NSS	SDA
I2C	0	0	1
EA	0	1	EA
D7	TX	MISO	SCL
D6	MX	MOSI	ADR_0
D5	DTRQ	SCK	ADR_1
D4	-	-	ADR_2
D3	-	-	ADR_3
D2	-	-	ADR_4
D1	-	-	ADR_5

8.1.2 Serial Peripheral Interface

A serial peripheral interface (SPI compatible) is supported to enable high-speed communication to the host. The interface can handle data speeds up to 10 Mbit/s. When communicating with a host, the MFRC522 acts as a slave, receiving data from the external host for register settings, sending and receiving data relevant for RF interface communication.

An interface compatible with SPI enables high-speed serial communication between the MFRC522 and a microcontroller. The implemented interface is in accordance with the SPI standard.

The timing specification is given in [Section 14.1 on page 78](#).



The MFRC522 acts as a slave during SPI communication. The SPI clock signal SCK must be generated by the master. Data communication from the master to the slave uses the MOSI line. The MISO line is used to send data from the MFRC522 to the master.

Data bytes on both MOSI and MISO lines are sent with the MSB first. Data on both MOSI and MISO lines must be stable on the rising edge of the clock and can be changed on the falling edge. Data is provided by the MFRC522 on the falling clock edge and is stable during the rising clock edge.

8.1.2.1 SPI read data

Reading data using SPI requires the byte order shown in [Table 6](#) to be used. It is possible to read out up to n-data bytes.

The first byte sent defines both the mode and the address.

Table 6. MOSI and MISO byte order

Line	Byte 0	Byte 1	Byte 2	To	Byte n	Byte n + 1
MOSI	address 0	address 1	address 2	...	address n	00
MISO	X ^[1]	data 0	data 1	...	data n – 1	data n

[1] X = Do not care.

Remark: The MSB must be sent first.

8.1.2.2 SPI write data

To write data to the MFRC522 using SPI requires the byte order shown in [Table 7](#). It is possible to write up to n data bytes by only sending one address byte.

The first send byte defines both the mode and the address byte.

Table 7. MOSI and MISO byte order

Line	Byte 0	Byte 1	Byte 2	To	Byte n	Byte n + 1
MOSI	address 0	data 0	data 1	...	data n – 1	data n
MISO	X ^[1]	X ^[1]	X ^[1]	...	X ^[1]	X ^[1]

[1] X = Do not care.

Remark: The MSB must be sent first.

8.1.2.3 SPI address byte

The address byte must meet the following format.

The MSB of the first byte defines the mode used. To read data from the MFRC522 the MSB is set to logic 1. To write data to the MFRC522 the MSB must be set to logic 0. Bits 6 to 1 define the address and the LSB is set to logic 0.

Table 8. Address byte 0 register; address MOSI

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1 = read 0 = write	address						0

8.1.3 UART interface

8.1.3.1 Connection to a host

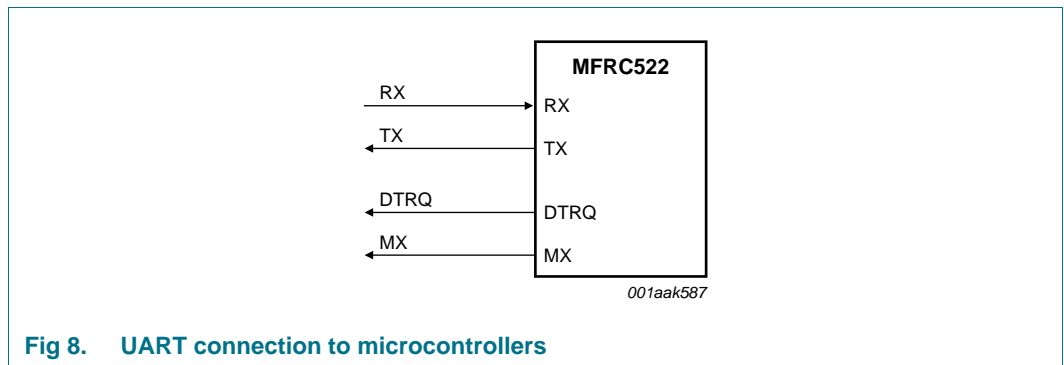


Fig 8. UART connection to microcontrollers

Remark: Signals DTRQ and MX can be disabled by clearing TestPinEnReg register's RS232LineEn bit.

8.1.3.2 Selectable UART transfer speeds

The internal UART interface is compatible with an RS232 serial interface.

The default transfer speed is 9.6 kBd. To change the transfer speed, the host controller must write a value for the new transfer speed to the SerialSpeedReg register. Bits BR_T0[2:0] and BR_T1[4:0] define the factors for setting the transfer speed in the SerialSpeedReg register.

The BR_T0[2:0] and BR_T1[4:0] settings are described in [Table 9](#). Examples of different transfer speeds and the relevant register settings are given in [Table 10](#).

Table 9. BR_T0 and BR_T1 settings

BR_Tn	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
BR_T0 factor	1	1	2	4	8	16	32	64
BR_T1 range	1 to 32	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64

Table 10. Selectable UART transfer speeds

Transfer speed (kBd)	SerialSpeedReg value		Transfer speed accuracy (%) ^[1]
	Decimal	Hexadecimal	
7.2	250	FAh	-0.25
9.6	235	EBh	0.32
14.4	218	DAh	-0.25
19.2	203	CBh	0.32
38.4	171	ABh	0.32
57.6	154	9Ah	-0.25
115.2	122	7Ah	-0.25
128	116	74h	-0.06
230.4	90	5Ah	-0.25
460.8	58	3Ah	-0.25
921.6	28	1Ch	1.45
1228.8	21	15h	0.32

[1] The resulting transfer speed error is less than 1.5 % for all described transfer speeds.

The selectable transfer speeds shown in [Table 10](#) are calculated according to the following equations:

If BR_T0[2:0] = 0:

$$transfer\ speed = \frac{27.12 \times 10^6}{(BR_T0 + 1)} \tag{1}$$

If BR_T0[2:0] > 0:

$$transfer\ speed = \left(\frac{27.12 \times 10^6}{\frac{(BR_T1 + 33)}{2^{(BR_T0 - 1)}}} \right) \tag{2}$$

Remark: Transfer speeds above 1228.8 kBd are not supported.

8.1.3.3 UART framing

Table 11. UART framing

Bit	Length	Value
Start	1-bit	0
Data	8 bits	data
Stop	1-bit	1

Remark: The LSB for data and address bytes must be sent first. No parity bit is used during transmission.

Read data: To read data using the UART interface, the flow shown in Table 12 must be used. The first byte sent defines both the mode and the address.

Table 12. Read data byte order

Pin	Byte 0	Byte 1
RX (pin 24)	address	-
TX (pin 31)	-	data 0

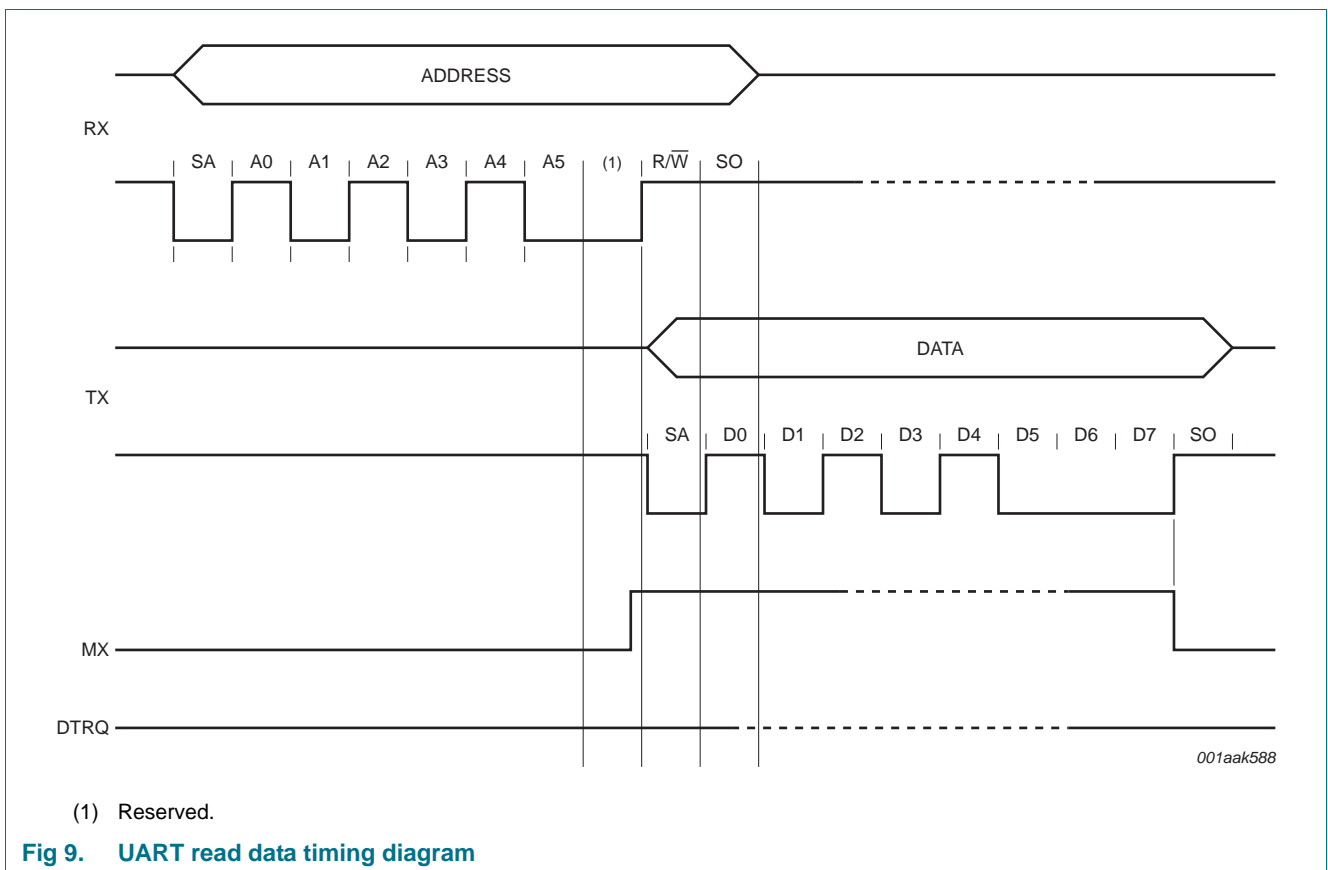


Fig 9. UART read data timing diagram

Write data: To write data to the MFRC522 using the UART interface, the structure shown in Table 13 must be used.

The first byte sent defines both the mode and the address.

Table 13. Write data byte order

Pin	Byte 0	Byte 1
RX (pin 24)	address 0	data 0
TX (pin 31)	-	address 0

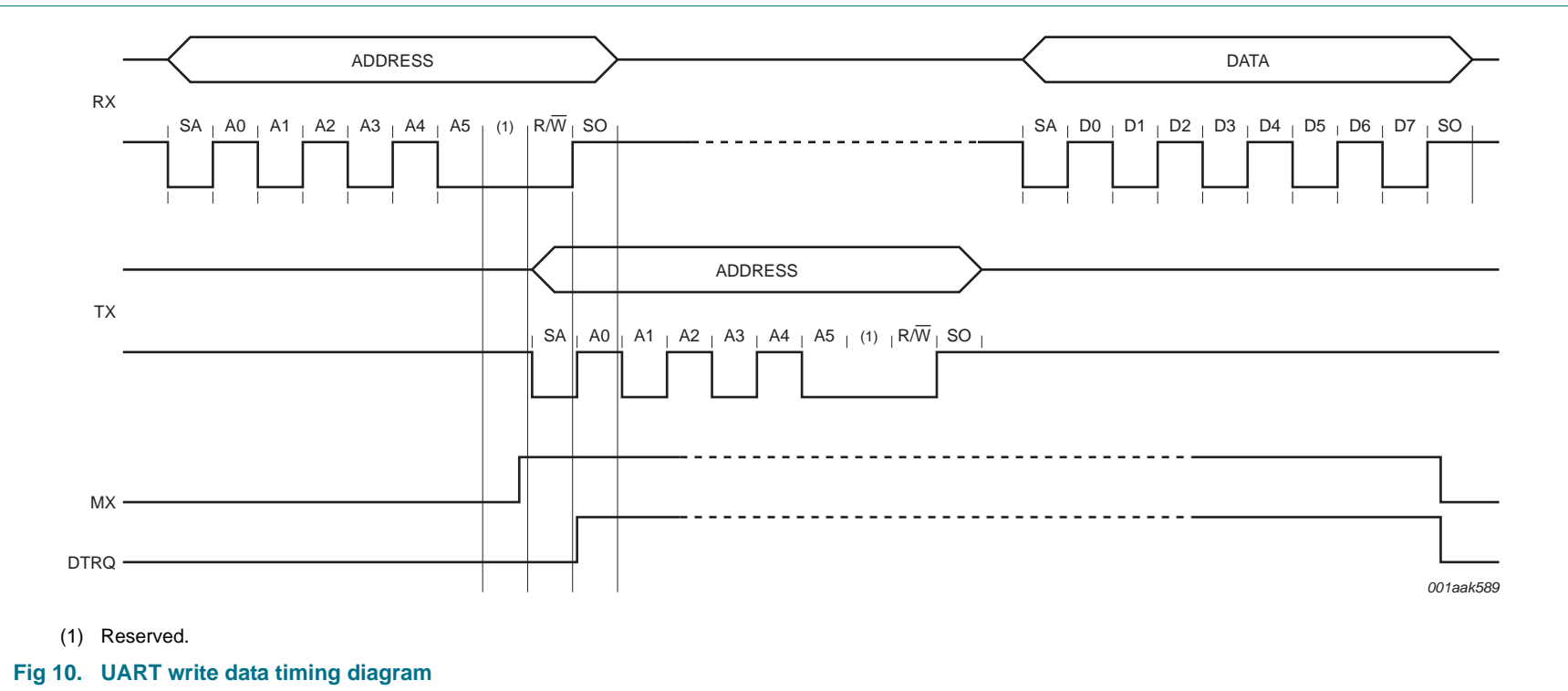


Fig 10. UART write data timing diagram

Remark: The data byte can be sent directly after the address byte on pin RX.

Address byte: The address byte has to meet the following format:

The MSB of the first byte sets the mode used. To read data from the MFRC522, the MSB is set to logic 1. To write data to the MFRC522 the MSB is set to logic 0. Bit 6 is reserved for future use, and bits 5 to 0 define the address; see [Table 14](#).

Table 14. Address byte 0 register; address MOSI

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1 = read 0 = write	reserved	address					

8.1.4 I²C-bus interface

An I²C-bus (Inter-IC) interface is supported to enable a low-cost, low pin count serial bus interface to the host. The I²C-bus interface is implemented according to NXP Semiconductors' *I²C-bus interface specification, rev. 2.1, January 2000*. The interface can only act in Slave mode. Therefore the MFRC522 does not implement clock generation or access arbitration.

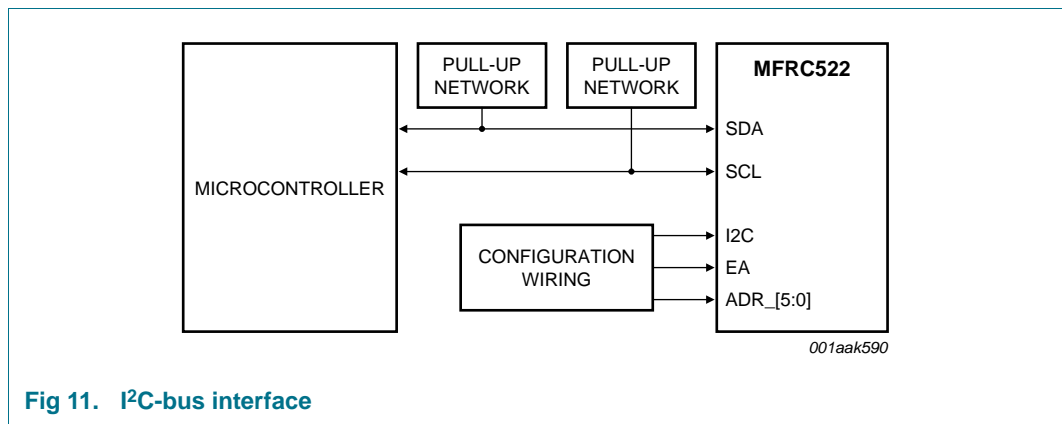


Fig 11. I²C-bus interface

The MFRC522 can act either as a slave receiver or slave transmitter in Standard mode, Fast mode and High-speed mode.

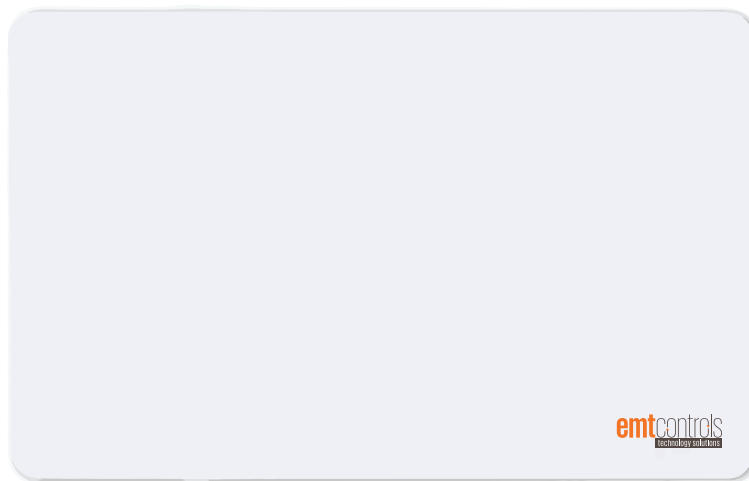
SDA is a bidirectional line connected to a positive supply voltage using a current source or a pull-up resistor. Both SDA and SCL lines are set HIGH when data is not transmitted. The MFRC522 has a 3-state output stage to perform the wired-AND function. Data on the I²C-bus can be transferred at data rates of up to 100 kBd in Standard mode, up to 400 kBd in Fast mode or up to 3.4 Mbit/s in High-speed mode.

If the I²C-bus interface is selected, spike suppression is activated on lines SCL and SDA as defined in the I²C-bus interface specification.

See [Table 155 on page 79](#) for timing requirements.

RFID 13.56 Smart Card

Contactless Smart Card for Staff and Guest



High security and high endurance **RFID 13.56 Smart Card** is designed for simple integration and user convenience which could allow complete access control transaction to be handled in less than 100 ms. Thus, user is not forced to stop at the reader leading to reduced waiting time at doors. An intelligent anticollision function allows to operate more than one card in the field simultaneously. The anticollision algorithm selects each card individually and ensures that the execution of a transaction with a selected card is performed correctly without interference from another card in the field.

Technical Specifications

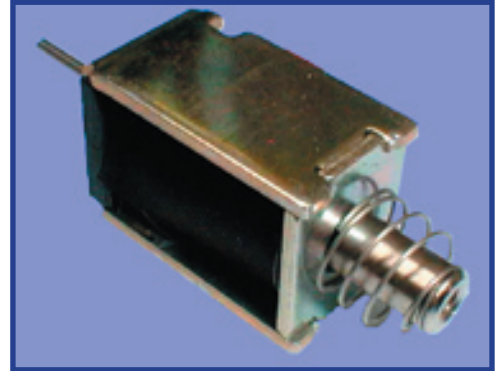
• Security	Mutual three pass authentication (ISO/IEC DIS 9798-2) Individual set of two keys per sector with key hierarchy
• Power Source	Near field RF (passive)
• Smart Card Read/Write Speed	106 kbit/s
• Operating Distance	up to 100 mm
• Transaction Time	Typical ticketing <100ms (incl. backup management)
• Operating Frequency	13.56 MHz
• Standard	ISO 14443 Type A, ISO/IEC DIS 9798-2
• Protocol	Mifare
• Identity	Unique 7 bytes
• Memory	8k bit
• Write endurance	200.000 cycles
• Data retention	10 years
• Data integrity	16-bit CRC, parity, bit coding, bit counting
• Anti Collision	Bit-wise
• Dimensions (H x W x D)	54 x 85.7 x 0.84 mm
• Weight	5.7 g
• Material	PVC
• Color	White
• Temperature	-40° to 70° C
• Humidity	5% - 95%

RFID 13.56 Smart Card Features

- Fully ISO/IEC 14443Type A 1-3 compliant
- Meets ISO 7810 thickness standards for use with all direct image and thermal transfer card printers
- 13.56 MHz read/write contactless smart card technology provides high-speed, reliable communications with high data integrity
- Contactless transmission of data and supply energy (no battery needed)
- Operating distance up to 100 mm depending on antenna geometry and reader configuration
- Compliant with the following standards:
 - ISO 14443
 - ISO 9798-2
 - ISO 7810
 - CE
 - FCC
 - Mifare
 - RoHS

Solenoids

Series 44A Small, short stroke, high force solenoid



GENERAL DESCRIPTION

AC & DC types

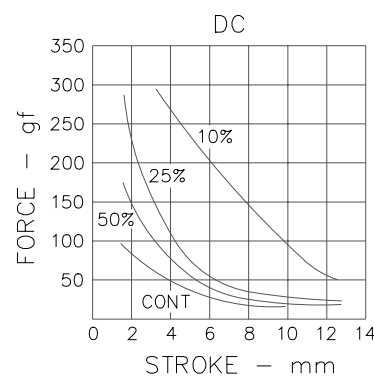
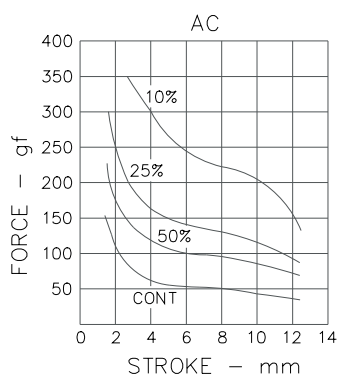
Pull & thrust versions

Shading ring for quiet AC operation

PERFORMANCE

	Item	Specification
ELECTRICAL	Maximum Ontime	See table below
	Closed power (continuous rating)	AC: 4.3VA DC: 3.0W
	Maximum permissible voltage Dielectric Strength Insulation	240V 1500V RMS 50Hz All coils tested to frame at 1500V RMS 50Hz
MECHANICAL	Weight	47.5g Plunger: 8.5g
	Ambient temperature	The information given on this page is based on room temperature of 20 C allowing for a nominal 75 C temperature rise in coil.
	Force/Stroke curve	These force curves show average performance only. In addition to normal manufacturing tolerances, deviations can be expected at some voltages due to the coil winding tolerances.

FORCE/STROKE CURVES & ON TIME

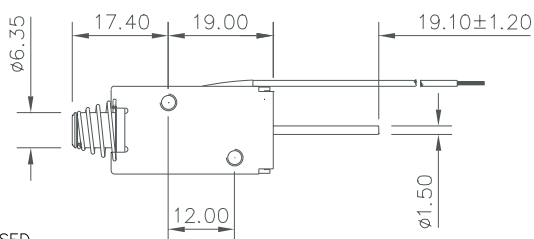


MAXIMUM ON TIME

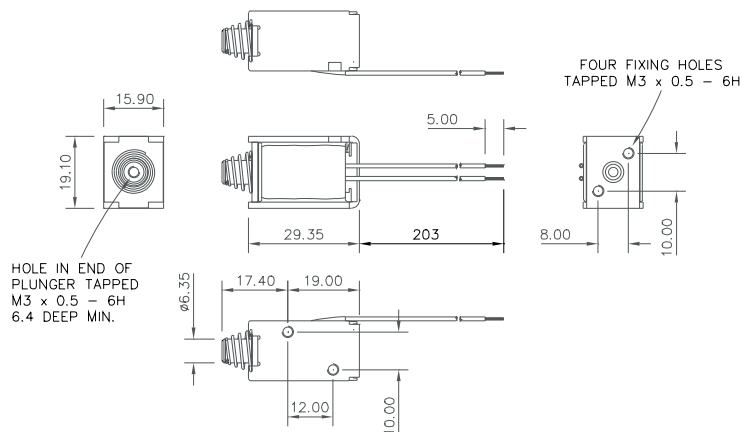
	10%		25%		50%	
	1 cycle	Cont. cycle	1 cycle	Cont cycling	1 cycle	Cont. cycling
AC	10 sec	6 sec	45 sec	30 sec	2.5 min	1.5 min
DC	20 sec	13 sec	45 sec	30 sec	2.0 min	1.5 min

DIMENSIONS (mm)

PUSH TYPE – SHOWN ENERGISED



PULL TYPE – SHOWN ENERGISED



CODING



AC	1
DC	6
Pull	1
Push	2
STANDARD	0
With Push Off Spring	1

COIL	COIL			
	Cont.	50%	25%	10%
115V AC 50 Hz	15	16	17	18
220V AC 50Hz	23	24	25	26
230V AC 50Hz	39	40	41	42
6V DC	54	55	56	57
12V DC	62	63	84	85
24V DC	72	73	74	75
50V DC	84	85	86	87

Standard Leads	0
Solder Tags	3



BLP products are designed, manufactured and tested to ISO 9001 quality standards.
 BLP Reserve the right to change without prior notice the information contained in this leaflet.

BLP Components Ltd., Exning Rd, Newmarket, Suffolk CB8 0AX, England
 Tel: +44 (0)1638 665161 Fax: +44 (0)1638 660718 Email: sales@blpcomp.com Website: http://www.blpcomp.com

Arduino Infrared Collision Avoidance

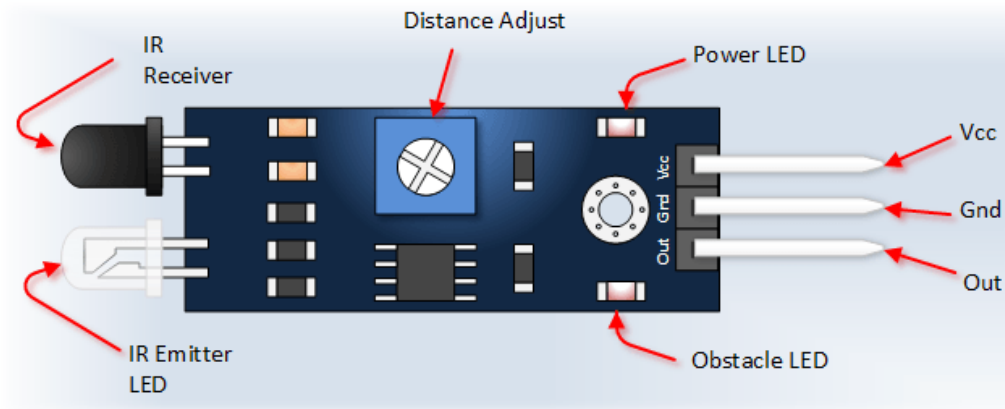


This is yet another one of those modules with cool possibilities. You could for example, sound an alarm when something got too close or you could change the direction of a robot or vehicle.

The device consists of an Infrared Transmitter, an Infrared Detector, and support circuitry. It only requires three connections. When it detects an obstacle within range it will send an output low.

IR Obstacle Detection Module Pin Outs

The drawing and table below identify the function of module pin outs, controls and indicators.



Pin, Control Indicator

- Vcc
- Gnd
- Out
- Power LED
- Obstacle LED
- Distance Adjust
- IR Emitter
- IR Receiver

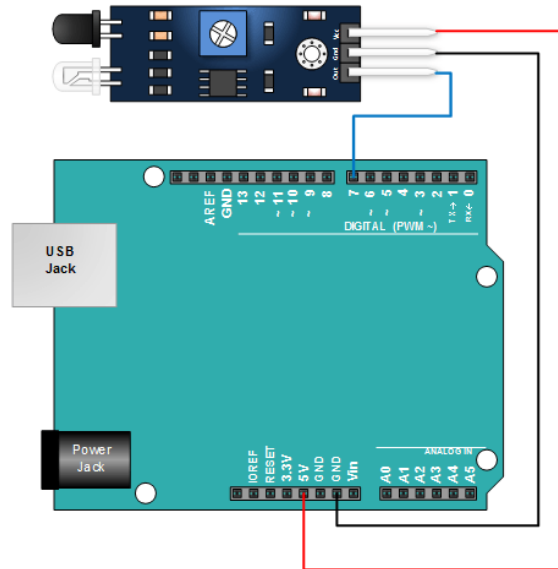
Description

- 3.3 to 5 Vdc Supply Input
- Ground Input
- Output that goes low when obstacle is in range
- Illuminates when power is applied
- Illuminates when obstacle is detected
- Adjust detection distance. CCW decreases distance. CW increases distance.
- Infrared emitter LED
- Infrared receiver that receives signal transmitted by Infrared emitter.

Arduino IR Obstacle Collision Module Tutorial

Connect the Arduino to the Detection Module

Use the picture below. It only requires three wires.



Copy, Paste and Upload the Sample Sketch

```
// IR Obstacle Collision Detection Module
// Henry's Bench

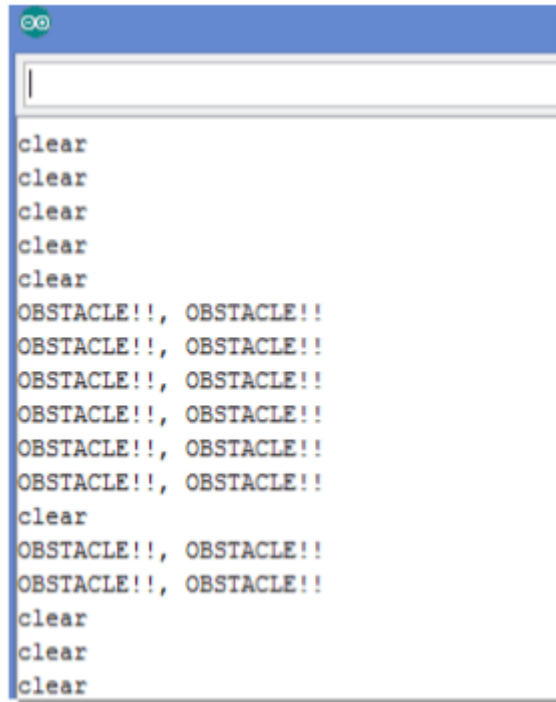
int LED = 13; // Use the onboard Uno LED
int isObstaclePin = 7; // This is our input pin
int isObstacle = HIGH; // HIGH MEANS NO OBSTACLE

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
  pinMode(isObstaclePin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  isObstacle = digitalRead(isObstaclePin);
  if (isObstacle == LOW)
  {
    Serial.println("OBSTACLE!!, OBSTACLE!!");
    digitalWrite(LED, HIGH);
  }
  else
  {
    Serial.println("clear");
    digitalWrite(LED, LOW);
  }
  delay(200);
}
```


Test the Tutorial Sketch

Move your hand towards the IR LEDs. As you near them, the Output LED on the module and the LED for pin 13 on your Arduino will illuminate. Open your serial monitor and vary the distance of your hand while viewing the serial monitor. The output should look like the picture below:



```
clear
clear
clear
clear
clear
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
clear
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
clear
clear
clear
```

2 CHANNEL 5V 10A RELAY MODULE



Description

The relay module is an electrically operated switch that allows you to turn on or off a circuit using voltage and/or current much higher than a microcontroller could handle. There is no connection between the low voltage circuit operated by the microcontroller and the high power circuit. The relay protects each circuit from each other.

The each channel in the module has three connections named NC, COM, and NO. Depending on the input signal trigger mode, the jumper cap can be placed at high

level effective mode which 'closes' the normally open (NO) switch at high level input and at low level effective mode which operates the same but at low level input.

Specifications

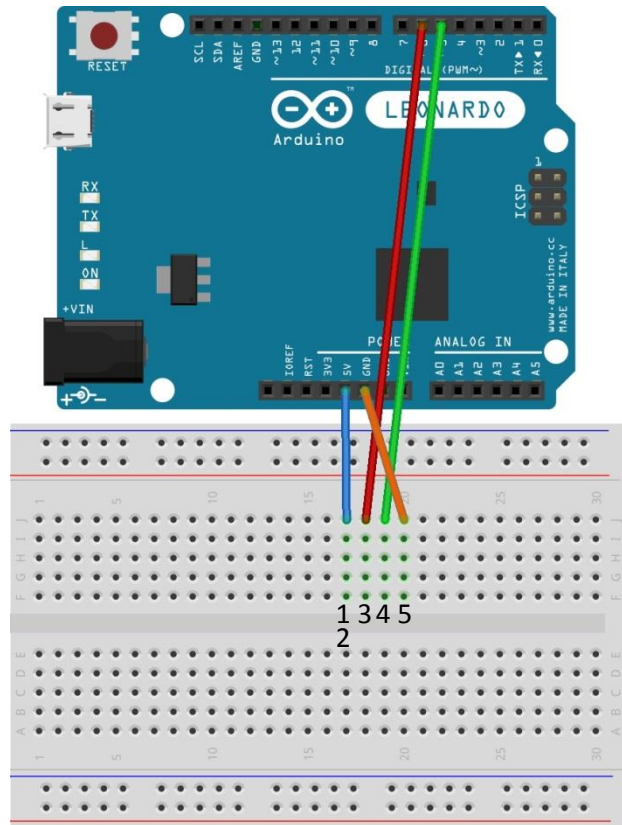
- On-board EL817 photoelectric coupler with photoelectric isolating anti-interference ability strong
- On-board 5V, 10A / 250VAC, 10A / 30VDC relays
- Relay long life can absorb 100000 times in a row
- Module can be directly and MCU I/O link, with the output signal indicator
- Module with diode current protection, short response time
- PCB Size: 45.8mm x 32.4mm

Pin Configuration

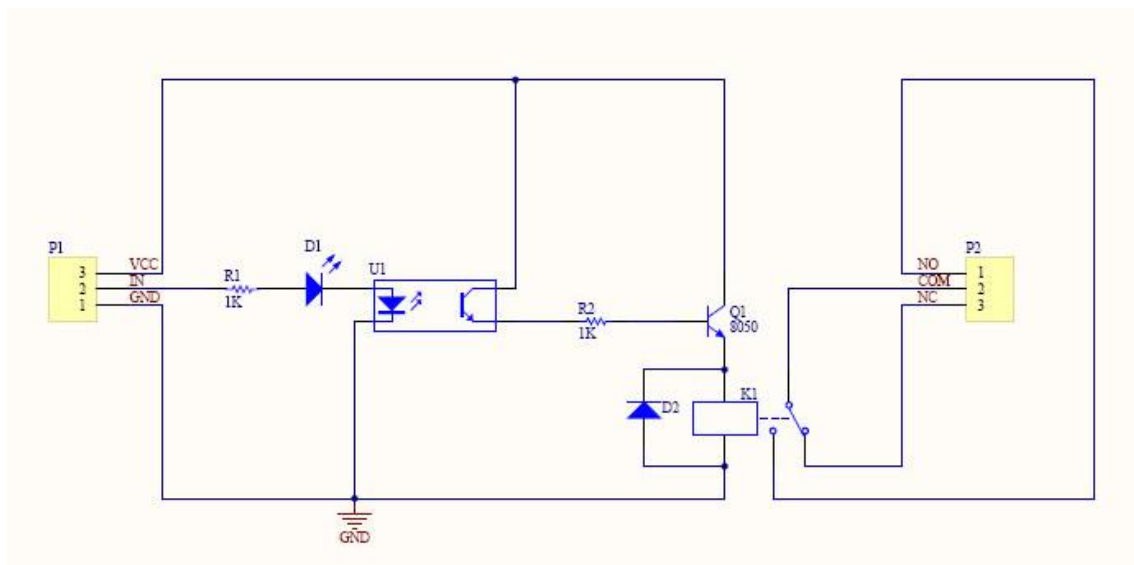


1. **VCC**: 5V DC
2. **COM**: 5V DC
3. **IN1**: high/low output
4. **IN2**: high/low output
5. **GND**: ground

Wiring Diagram



Schematic Diagram



Sample Sketch

```
void setup(){
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}

void loop(){
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  delay(4000);
  digitalWrite(5, HIGH);
  digitalWrite(6, LOW);
  delay(4000);
}
```

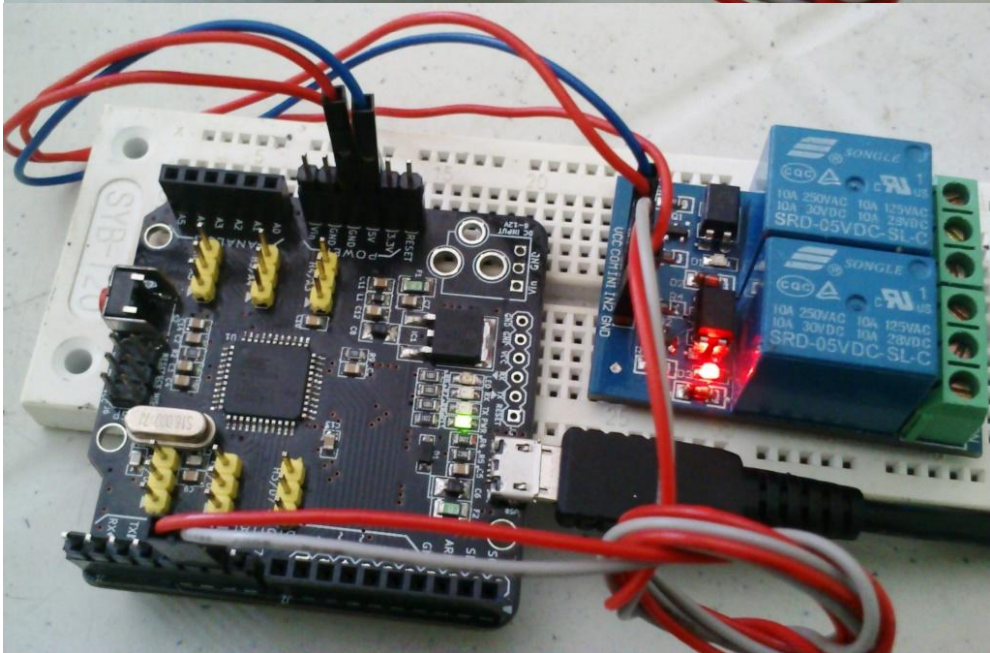
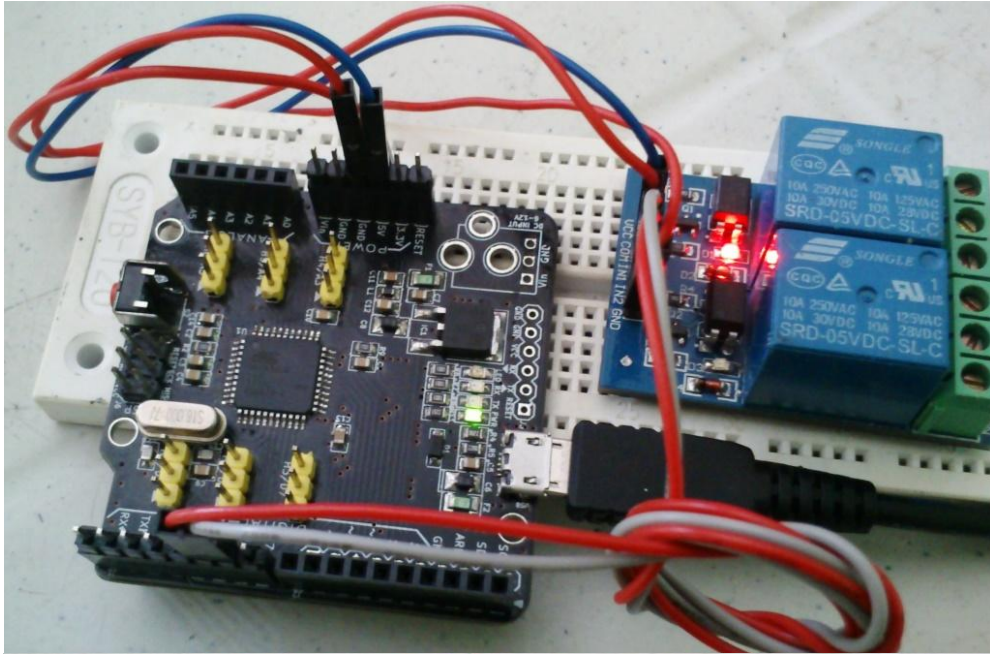
How to Test

The components to be used are:

- Microcontroller (any compatible arduino)
 - 2 channel 5V 10A relay module
 - Pin connectors
 - Breadboard
 - USB cable
1. Connect the components based on the figure shown in the wiring diagram using pin connectors. VCC and COM pin is connected to the 5V power supply, GND pin is connected to the GND, IN1 and IN2 pins are connected to the digital I/O pin. Pin number will be based on the actual program code.
 2. After hardware connection, insert the sample sketch into the Arduino IDE.
 3. Using a USB cable, connect the ports from the microcontroller to the computer.
 4. Upload the program.

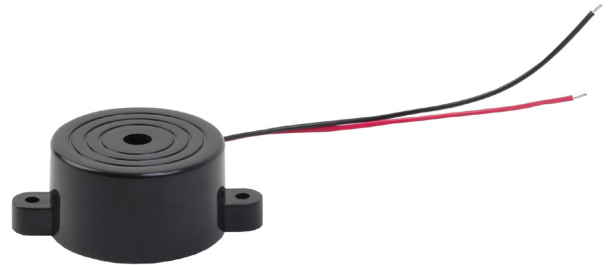
Testing Results

The figures below shows an alternate switching of the two relays every 4 seconds. A tick sound and a red LED would be observed.



MODEL: CPE-420 | **DESCRIPTION:** PIEZO BUZZER INDICATOR**FEATURES**

- wire lead with panel-mount tabs
- 12 Vdc rating
- 102 dB
- 2.8 kHz rated frequency

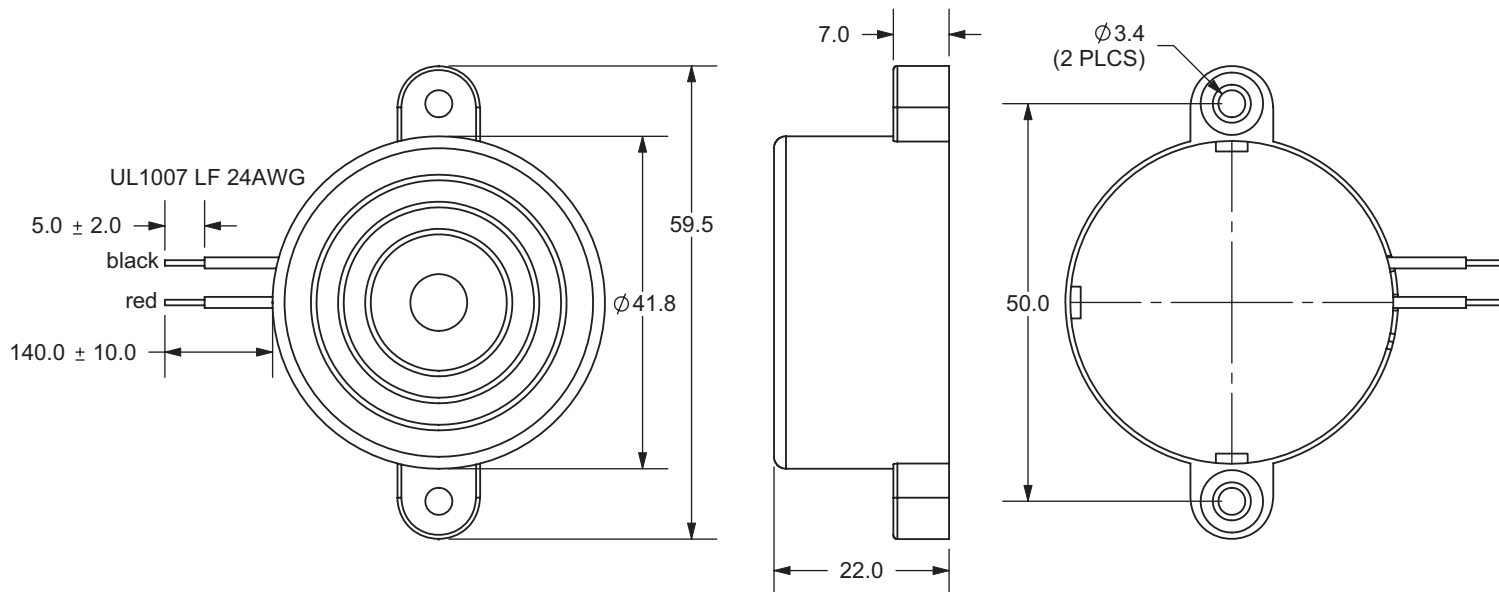
**SPECIFICATIONS**

parameter	conditions/description	min	typ	max	units
rated voltage			12		Vdc
operating voltage		3		16	Vdc
current consumption	at rated voltage			50	mA
rated frequency		2,300	2,800	3,300	Hz
sound pressure level	at 30 cm, rated voltage	102			dB
dimensions	Ø41.8 x 22.0				mm
weight				17.4	g
material	ABS UL94 1/16" HB (black)				
terminal	wire leads				
operating temperature		-30		85	°C
storage temperature		-40		95	°C
RoHS	2011/65/EU				

Notes: 1. All specifications measured at 5~35°C, humidity at 45~85%, under 86~106kPa pressure, unless otherwise noted.

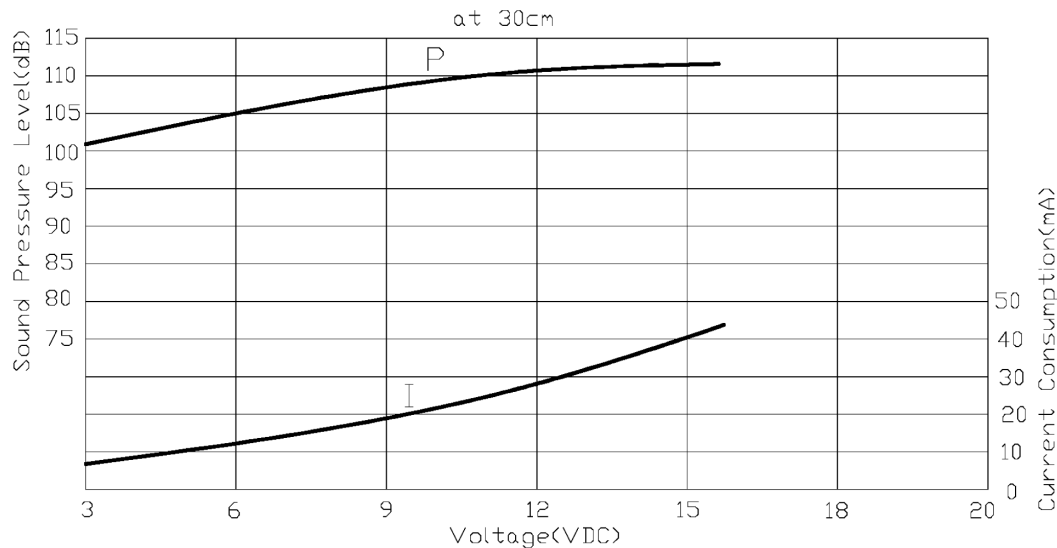
MECHANICAL DRAWING

units: mm
tolerance: ±0.5 mm



PERFORMANCE CURVES

P: Voltage vs. Sound Pressure Level
I: Voltage vs. Current Consumption



UTCLM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

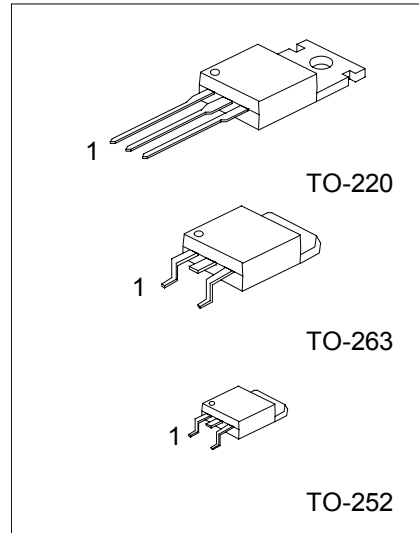
3-TERMINAL 1A POSITIVE VOLTAGE REGULATOR

DESCRIPTION

The UTC 78XX family is monolithic fixed voltage regulator integrated circuit. They are suitable for applications that required supply current up to 1 A.

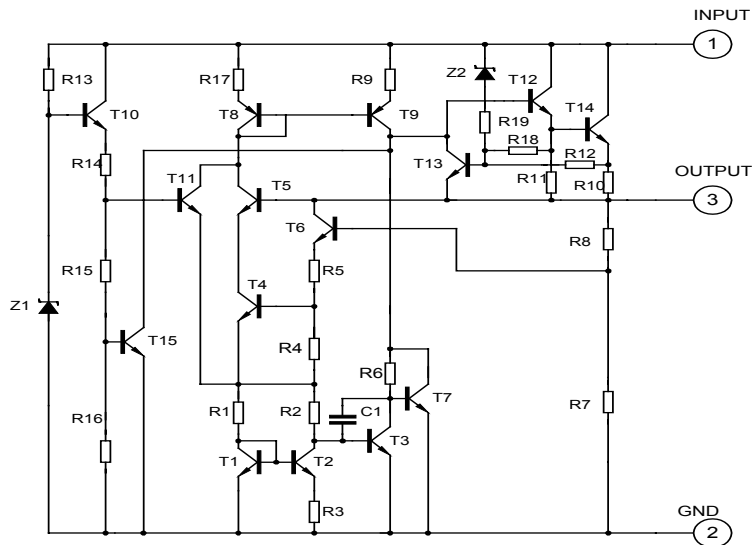
FEATURES

- *Output current up to 1.5 A
- *Fixed output voltage of 5V, 6V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V and 24V available
- *Thermal overload shutdown protection
- *Short circuit current limiting
- *Output transistor SOA protection



1: Input 2: GND 3: Output

TEST CIRCUIT



UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Operating temperature range applies unless otherwise specified)

PARAMETER	SYMBOL	RATING	UNIT
Input voltage(for Vo=5~18V) (for Vo=24V)	Vi	35	V
		40	V
Output Current	Io	1	A
Power Dissipation	PD	Internally Limited	W
Operating Junction Temperature Range	TOPR	-20 +150	°C
Storage Temperature Range	TSTG	-55 +150	°C

UTC LM7805 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Vi=10V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	4.80	5.0	5.20	V
		Vi =7.5V to 20V, Io=5mA - 1.0A,PD<15W	4.75		5.25	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C,Io=5mA - 1.5A			50	mV
		Tj=25°C,Io=0.25A - 0.75A			25	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =7V to 25V,Tj=25°C			50	mV
		Vi =7.5V to 20V,Tj=25°C,Io=1A			50	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io=<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =7.5V to 20V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		40		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-0.6		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =8V - 18V,f=120Hz,Tj=25°C	62	80		dB
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	Vi=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM7806 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Vi=11V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	5.76	6.0	6.24	V
		Vi =8.5V to 21V, Io=5mA - 1.0A, PD<15W	5.70		6.30	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C,Io=5mA - 1.5A			60	mV
		Tj=25°C,Io=0.25A - 0.75A			30	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =8V to 25V,Tj=25°C			60	mV
		Vi =8.5V to 21V,Tj=25°C,Io=1A			60	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io=<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =8.5V to 21V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		45		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-0.7		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =9V - 19V,f=120Hz,Tj=25°C	59	75		dB

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	VI=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM7808 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VI=14V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	7.68	8.0	8.32	V
		Vi =10.5V to 23V, Io=5mA - 1.0A, PD<15W	7.60		8.40	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.5A			80	mV
		Tj=25°C, Io=0.25A - 0.75A			40	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =10.5V to 25V, Tj=25°C			80	mV
		Vi =10.5V to 23V, Tj=25°C, Io=1A			80	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =10.5V to 23V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		58		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-0.9		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =11.5V to 21.5V, f=120Hz, Tj=25°C	56	72		dB
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	VI=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM7809 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VI=15V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	8.64	9.0	9.36	V
		Vi =11.5V to 24V, Io=5mA - 1.0A, PD<15W	8.55		9.45	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.5A			90	mV
		Tj=25°C, Io=0.25A - 0.75A			45	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =11.5V to 25 V, Tj=25°C, PD<15W			90	mV
		Vi =11.5V to 24V, Tj=25°C, Io<=1A			90	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =11.5V to 24V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		58		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-1.1		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =12.5V to 22.5V, f=120Hz, Tj=25°C	56	72		dB
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	VI=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

UTC LM7810 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=16V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	9.60	10.0	10.40	V
		$V_I=12.5V$ to $25V$, $I_o=5mA - 1.0A$, $PD \leq 15W$	9.50		10.50	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			100	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			50	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=13V$ to $25V$, $T_j=25^\circ C$			100	mV
		$V_I=13V$ to $25V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o \leq 1A$			100	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o < 1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=12.6V$ to $25V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		58		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-1.1		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=13V - 23V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	56	72		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM7812 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=19V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	11.52	12.0	12.48	V
		$V_I=14.5V$ to $27V$, $I_o=5mA - 1.0A$, $PD \leq 15W$	11.40		12.60	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			120	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			60	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=14.5V$ to $30V$, $T_j=25^\circ C$			120	mV
		$V_I=14.6V$ to $27V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o=1A$			120	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o < 1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=14.5V$ to $30V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		75		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-1.5		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=15V - 25V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	55	72		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

UTC LM7815 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=23V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	14.40	15.0	15.60	V
		$V_I=17.5V$ to $30V$, $I_o=5mA - 1.0A$, $PD<15W$	14.25		15.75	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			150	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			75	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=18.5V$ to $30V$, $T_j=25^\circ C$			150	mV
		$V_I=17.7V$ to $30V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o=1A$			150	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o<1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=17.5V$ to $30V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		90		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-1.8		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=18.5V$ to $28.5V$ $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	54	70		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM7818 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=27V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	17.28	18.0	18.72	V
		$V_I=21V$ to $33V$, $I_o=5mA - 1.0A$	17.10		18.90	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			180	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			90	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=21V$ to $33V$, $T_j=25^\circ C$			180	mV
		$V_I=21V$ to $33V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o \leq 1A$, $PD<15W$			180	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o \leq 1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=21.5V$ to $33V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		110		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-2.2		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=22V - 32V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	53	69		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

UTC LM7824 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

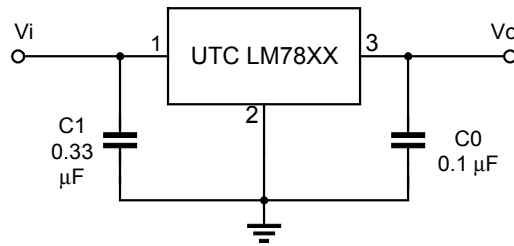
($V_i=33V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 12^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	23.04	24.0	24.96	V
		$V_i=27V$ to $38V$, $I_o=5mA - 1.0A$	22.80		25.20	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			240	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			120	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_i=27V$ to $38V$, $T_j=25^\circ C$			240	mV
		$V_i=27V$ to $38V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o=1A$			240	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o<1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_i=28V$ to $38V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		170		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-2.8		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_i=28V - 38V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	50	66		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_i=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

Note 1: The Maximum steady state usable output current are dependent on input voltage, heat sinking, lead length of the package and copper pattern of PCB. The data above represents pulse test conditions with junction temperatures specified at the initiation of test.

Note 2: Power dissipation $< 0.5W$

APPLICATION CIRCUIT



Note 1: To specify an output voltage, substitute voltage value for "XX".

Note 2: Bypass capacitors are recommended for optimum stability and transient response and should be located as close as possible to the regulators.



SURAT KEPUTUSAN
REKTOR IIB DARMAJAYA
NOMOR : SK.0194/DMJ/DFIK/BAAK/III-18
Tentang
Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)
Program Studi D3 Teknik Komputer
REKTOR IIB DARMAJAYA

- Memperhatikan :** 1. Bahwa dalam rangka usaha peningkatan mutu dan peranan IIB Darmajaya dalam melaksanakan Pendidikan Nasional perlu ditingkatkan kemampuan mahasiswa dalam Tugas Akhir (TA).
2. Laporan dan usulan Ketua Program Studi D3 Teknik Komputer.
- Menimbang :** 1. Bahwa untuk mengefektifkan tenaga pengajar dalam Tugas Akhir (TA) mahasiswa perlu ditetapkan **Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)**.
2. Bahwa untuk maksud tersebut dipandang perlu menerbitkan Surat Keputusan Rektor.
- Mengingat :** 1. UU No.20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Peraturan Pemerintah No.60 Tahun 2010 tentang Pendidikan Sekolah Tinggi
3. Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.165/D/0/2008 tertanggal 20 Agustus 2008 tentang Perubahan Status STMIK-STIE Darmajaya menjadi Informatics and Business Institute (IBI) Darmajaya
4. STATUTA IBI Darmajaya
5. Surat Ketua Yayasan Pendidikan Alfian Husin No. IM.003/YP-AH/X-08 tentang Persetujuan Perubahan Struktur Organisasi
6. Surat Keputusan Rektor 0383/DMJ/REK/X-08 tentang Struktur Organisasi.
- Menetapkan**
- Pertama :** Mengangkat nama-nama seperti tersebut dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA) mahasiswa Program Studi D3 Teknik Komputer.
- Kedua :** Pembimbing Tugas Akhir (TA) berkewajiban melaksanakan tugasnya sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
- Ketiga :** Pembimbing Tugas Akhir (TA) yang ditunjuk akan diberikan honorarium yang besarnya sesuai dengan ketentuan peraturan dan norma penggajian dan honorarium IBI Darmajaya.
- Keempat :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, maka keputusan ini akan ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Bandar Lampung
Pada tanggal : 12 Maret 2018
a.n. Rektor IIB Darmajaya,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Sriyanto S. Kom., M.M.
NIK. 00210800

1. Kabiro, SDM
2. Ketua Jurusan D3 Teknik Komputer
3. Yang bersangkutan
4. Arsip

Lampiran : Surat Keputusan Rektor IIB Darmajaya
 Nomor : SK. 0194/DMJ/DFIK/BAK/II-18
 Tanggal : 12 Maret 2018
 Perihal : Pembimbing Penulisan Tugas Akhir
 Program Studi Diploma Tiga (D3) Teknik Komputer

JUDUL TUGAS AKHIR DAN DOSEN PEMBIMBING
 PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA (D3) TEKNIK KOMPUTER

No	NAMA	NPM	JUDUL	PEMBIMBING
1	1501020011	DEDI ARYADI	RANCANG BANGUN PALANG PINTU PERLINTASAN KERETA API OTOMATIS BERBASIS ARDUINO	ABDI DARMAWAN, S.T.,M.T.I
2	1501020002	FERI YULI	RANCANG BANGUN SISTEM PENCURRIAN KENDARAAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO NANO	MELIAGRIPIN S, S.T.,M.T
3	1501020009	NOVIA SYANINDITA	RANCANG BANGUN PENGENDALI TEMPERATUR E OTOMATIS PADA MESIN PENGEMAS BERBASIS ARDUINO UNO	NOVI H SUDIBYO, S.Kom.,M.T.I
4	1501020010	WAHYU TRIJAYA	TONGKAT BANTU OTOMATIS PENYANDANG TUNENETRA BERBASIS ADUINO	TRIOWALI ROSANDY,S.Kom.,M.T.I
5	1501020007	CANDRA PURNAMA	RANCANG BANGUN KUNCI LOKER BARANG JAMAA'AH MASJID MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO	YUNI ARKHANSYAH, S.Kom.,M.Kom
6	1501020005	TA SENTIA DESTIANA	ALAT MONTARING INFUS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 2560	ZAIDIR JAMAL, S.T.,M.Eng
7	1501020003	AGUNG PRIVADI	RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID BATUL ILMI DARMAJAYA BERBASIS MIKROKONTROLLER	
8	1501020006	HUSAMMUDIN ALFARUG	RANCANG BANGUN PINTU IRRIGASI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO	

A.n. Rektor IIB Darmajaya
 Dekan Fakultas Ilmiah Komputer

 Sriyanto, S.Kom., M.M.
 NIKS.00210800





Institut Informatika & Bisnis

DARMAJAYA

Yayasan Alfian Husin

Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 93 Bander Lampung 35142 Telp. 787214 Fax. 700261 <http://darmajaya.ac.id>

FORMULIR

BIRO ADMINISTRASI AKADEMIK KEMAHASISWAAN (BAAK)

FORM KONSULTASI/BIMBINGAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR *)

NAMA : Candia purnama
 NPM : 1501020007
 KEMAHASISWAAN I : Triowati Rosandi
 KEMAHASISWAAN II :
 JUDUL LAPORAN : Rancang Bangun Penyempurnaan Barang
 Jamarah di Masjid Menggunakan Kombinasi password
 TANGGAL SK : 12-Maret -18 s.d 12-Nov -18.. (5+2 bulan)

No	HARI/TANGGAL	HASIL KONSULTASI	PARAF
1	23/5 2018	Perbaiki BAB I, II, III	
2	29/5 2018	Ace Semhar	
3	28/5 2018	Perbaiki BAB I, II	
4	5/7 2018	Perbaiki Daftar Isi, Daftar Pustaka, Penulisan	
5		Tambahkan Lampiran	
6	6/9 2018	Perbaiki Seluruh penulisan + lampiran	
7	10/9 2018	Ace BAB I, II, III	
8	14/9 2018	Ace Sidang	
9			
10			

*) Coret yang tidak perlu

Bandar Lampung
Ketua Jurusan

(Bayu Nugroho, S.Kom., M.Eng)
NIK. 00200700

KODE PROGRAM

```
#include "SoftwareSerial.h"

#include <RFID.h>

#include <Wire.h>

#include <SPI.h>

#include <RFID.h>

#define SS_PIN 10

#define RST_PIN 9

RFID rfid(SS_PIN,RST_PIN);

const int doorlock1= A0;

const int doorlock2 = A1;

const int buzzer = 2;

int IRPin1 = 6;

int IR1 = HIGH;

int IRPin2 = 5;

int IR2 = HIGH;

int baca=0;

int serNum[5];

int cards[][5] = {

{187,191,212,219,11}};

bool access = false;

//char smsbuffer[160];

char n[20];
```

```
int alarm = 0;

uint8_t alarmStat = 0;

uint8_t maxError = 5;

void setup(){

    Serial.begin(9600);

    SPI.begin();

    rfid.init();

    pinMode(IRPin1, INPUT);

    pinMode(IRPin2, INPUT);

    pinMode(buzzer, INPUT);

    digitalWrite(buzzer,LOW);

    pinMode(doorlock1, OUTPUT);

    pinMode(doorlock2, OUTPUT);

    // tone (buzzer,1200);

}

void loop(){

    bacaIR();

    if (alarm >= maxError){

        alarmStat = 1;    }

    if (alarmStat == 0){

        if(rfid.isCard()){

            if(rfid.readCardSerial()){

                Serial.print(rfid.serNum[0]);

                Serial.print(" ");

                Serial.print(rfid.serNum[1]);

                Serial.print(" ");

            }

        }

    }

}
```

```
Serial.print(rfid.serNum[2]);  
Serial.print(" ");  
Serial.print(rfid.serNum[3]);  
Serial.print(" ");  
Serial.print(rfid.serNum[4]);  
Serial.println("");  
for(int x = 0; x < sizeof(cards); x++){  
for(int i = 0; i < sizeof(rfid.serNum); i++ ){  
if(rfid.serNum[i] != cards[x][i])  
{  
access = false;  
break;  
}  
else  
{  
access = true;  
}}  
if(access) break;  
}}  
if(access){  
Serial.println("Pintu Terbuka");  
digitalWrite(doorlock1, LOW);  
delay(100);  
digitalWrite(doorlock2, LOW);  
delay(100);  
tone (buzzer,900);
```

```
    delay(100);
    tone (buzzer,1200);
    delay(100);
    tone (buzzer,1800);
    delay(200);
    noTone(buzzer);
    delay(600);
for(int i=5; i>0; i--){
delay (1000);    }
    } else {
        alarm = alarm+1;
        Serial.println("Akses Di Tolak");
        tone (buzzer,900);
        delay(200);
        noTone(buzzer);
        delay(200);
        tone (buzzer,900);
        delay(200);
        noTone (buzzer);
        delay(500);
    } }
rfid.halt();
}
else
{
for(int i=60; i>0; i--)
```

```
{  
  tone (buzzer,1800);  
  delay (300);}  
  
noTone (buzzer);  
alarmStat = 0;  
alarm = 0;  
}  
  
if (IR1 == LOW)  
{  
  digitalWrite(doorlock1, HIGH);  
  Serial.println("IR MENDETEKSI BENDA");  
  delay(100);  
}  
  
if (IR2 == LOW)  
{  
  digitalWrite(doorlock2, HIGH);  
  Serial.println("IR MENDETEKSI BENDA");  
  delay(100);  
}}  
  
void bacaIR(){  
  IR1 = digitalRead(IRPin1);  
  IR2 = digitalRead(IRPin2);  
  delay(3000);  
}
```


SISTEM PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) TAG CARD DAN PERSONAL IDENTIFICATION NUMBER (PIN) BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 128

Juprianto Rerungan¹⁾, Deny Wiria Nugraha²⁾, Yusuf Anshori²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta KM 9, Palu, Sulawesi Tengah
e-mail: juprianto_rerungan@yahoo.com

Abstract

Installation of security devices using sensors detectors continuous to grow. Making security system using Passive Infrared sensor as the detector can be the right choice. This study formulates the problem Passive Infrared sensor how to work, and can detect the movement and how to utilize a Passive Infrared sensor as a security tool room that triggered the short message service for Mobile, which then activates the lights and alarms. The purpose of this research is to investigate how the sensor Passive Infrared detector as a tool and how to use a Passive Infrared sensor as a security tool room that triggered SMS to Mobile, turn on the lights and alarms. The method used in this study is a qualitative method based on the experimental and the author makes a security system using passive infrared sensor and short message service as a security tool room by utilizing the output voltage of 5 volts DC output passive infrared which is then processed by a microcontroller and microcontroller ordered wavecom modem to send short message service after the command is executed then the microcontroller triggers TIP 31 transistor to activate the relay so the lights and the alarm is active.

Keywords: Security, sensors, Passive Infrared, Short Message Service Detectors, and Mobile

Abstrak

Pemasangan alat keamanan menggunakan sensor-sensor detektor terus berkembang. Pembuatan sistem keamanan menggunakan sensor *Passive Infrared* sebagai detektornya dapat dijadikan pilihan yang tepat. Penelitian ini merumuskan permasalahan bagaimana cara sensor *Passive Infrared* bekerja, dan dapat mendeteksi adanya gerakan dan bagaimana cara memanfaatkan sensor *Passive Infrared* sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya *Short Message Service* ke *Handphone*, yang kemudian mengaktifkan lampu dan alarm. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja sensor *Passive Infrared* sebagai alat detektor dan cara memanfaatkan sensor *Passive Infrared* sebagai alat keamanan ruangan yang memicu adanya sms ke *Handphone*, mengaktifkan lampu dan alarm. 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.

Kata Kunci: Keamanan, Sensor, *Passive Infrared*, *Short Message Service*, Detektor, dan *Handphone*.

PENDAHULUAN

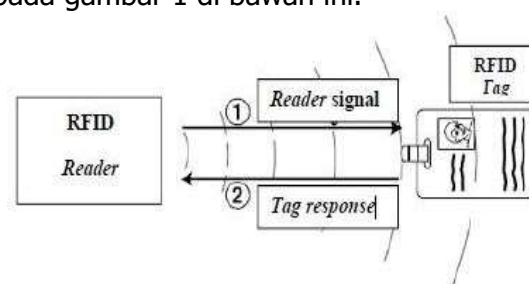
Kurangnya tingkat keamanan dan mahalnya biaya pengamanan ekstra menjadi seringnya terjadi pencurian dan pembobolan pada rumah, kantor, perusahaan dan lain sebagainya. Walaupun ketika pada saat meninggalkan rumah atau tempat kerja, merasa yakin bahwa ruangan tersebut telah terkunci dengan baik. Namun pada kenyataan kasus pembobolan rumah pada zaman sekarang dengan mudahnya para pencuri membuka pengunci pada pintu yang terpasang hanya dengan seutas kawat atau pun dengan kunci tiruan lainnya. Keahlian para pencuri semakin hebat, oleh karena itu harus dipikirkan bagaimana caranya agar rumah tetap terjaga dan bebas dari para pencuri atau pembobol.

Peningkatan tingkat kriminalitas dan keahlian para pencuri yang semakin tinggi, membuat penulis memperoleh ide atau gagasan inovasi alat pengaman pintu rumah menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) berbasis mikrokontroler ATmega128 yang tentunya dengan sistem pengamanan yang tinggi. Rancangan keamanan ini tidak mengandalkan mekanik sebagai *interfacenya* melainkan menggunakan perangkat elektronik yang cukup sulit untuk dibobol karena selain diperlukan pengetahuan mengenai elektronik, para pelaku kriminalitas juga harus memiliki pengetahuan dibidang pemrograman dan teknologi informasi. Berbeda dengan kunci mekanik, kunci elektronik pada rancangan keamanan ini menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai pembukanya. Sistem *Radio Frequency Identification* (RFID) ini terdiri atas tiga komponen utama, yaitu *tag* atau *transponder*, *reader*, dan *database*. *Tag* RFID berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang di dalamnya terdapat sebuah data tentang objek tersebut. Kemudian *reader* RFID digunakan sebagai alat *scanning* atau pembaca informasi yang

ada pada *tag* RFID tersebut. Sedangkan *database* digunakan sebagai pelacak dan penyimpan informasi tentang objek-objek yang dimiliki oleh *tag* RFID.

1. Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID)

Sensor Radio Frequency Identification (RFID) adalah sensor yang mengidentifikasi suatu barang dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: *transceiver* (*reader*) dan *transponder* (*tag*). Setiap *tag* tersimpan data yang berbeda. Data tersebut merupakan data identitas *tag*. *Reader* akan membaca data dari *tag* dengan perantara gelombang radio. Pada *reader* biasanya berhubungan dengan suatu mikrokontroler. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data yang didapat *reader*. Struktur cara kerja *Radio Frequency Identification* (RFID) terdapat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Practical Arduino Cool Projects for Open Source Hardware*

2. Sensor RFID

Sebuah pembaca RFID harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu:

- a) Menerima perintah dari software aplikasi
- b) Berkomunikasi dengan tag RFID



Gambar 2. RFID reader (Diredja dan Ramdhani 2010)

Pembaca *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Gambar 2 menunjukkan contoh bentuk pembaca RFID.

3. Tag Card (Transponder)

Tag RFID adalah perangkat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut seperti terlihat pada gambar 3. Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, misalnya *serial number* yang unik yang disimpan pada saat *tag* tersebut diproduksi. Selain pada RFID mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang (Suyoko, 2012).



Gambar 3. RFID Tag (Diredja dan Ramdhani, M., 2010)

4. Frekuensi Kerja RFID

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah frekuensi kerja dari sistem RFID. Ini adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi *wireless* antara pembaca RFID dengan *tag* RFID.

Ada beberapa band frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID yaitu:
Low Frequency (LF): 125 - 134 KHz
High Frequency (HF): 13.56 MHz
Ultra High Frequency (UHF): 868 - 956 MHz
Microwave: 2.45 GHz

5. Akurasi Radio Frequency Identification (RFID)

Akurasi *Radio Frequency Identification* (RFID) dapat didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan pembaca RFID melakukan identifikasi sebuah *tag* yang berada pada area kerjanya. Keberhasilan dari proses identifikasi sangat dipengaruhi oleh beberapa batasan fisik, yaitu:

- Posisi antena pada pembaca RFID
- Karakteristik dari material lingkungan yang mencakup system RFID
- Batasan *catu daya*
- Frekuensi kerja sistem RFID

6. Borland Delphi 7

Pada Pada perancangan RFID *Attendance System*, aplikasi perangkat lunak akan dihubungkan dengan *modul reader* menggunakan Delphi . Delphi sendiri adalah pemrograman bahasa tingkat tinggi yang merupakan pengembangan dari versi sebelumnya, yaitu pascal.

Pemrograman pada Delphi dilakukan secara grafis melalui komponen-komponen disediakan pada *pallet*, lalu dilanjutkan dengan menambahkan algoritma fungsi komponen pada field komponen tersebut.

Pada perancangan RFID *Attendance System* ini dibutuhkan beberapa komponen standard untuk mencapai fungsi aplikasi yang optimal. Fungsi tersebut akan berfungsi dengan:

1. Penyimpanan Data Base

Komponen yang dipakai untuk fungsi ini adalah data base desktop, dengan sub komponen di dalamnya seperti :

- dbsource* dari komponen data access
- dbgrid* dari komponen *data control*
- table* dari data *dbe*

- d. *navigator* dari komponen *data control*.
2. Pencuplikan Tanggal dan Waktu
Sub komponen yang dipakai untuk fungsi ini adalah timer dari komponen sistem.
 3. Komunikasi Serial
Delphi memiliki kemampuan untuk mengoperasikan komunikasi serial dan juga meng-embed bahasa pemrograman lain di dalam pemrogramannya. Komunikasi serial dalam Delphi ini dapat dilakukan dengan pengalamatan pemrograman menggunakan *assembly*, atau dengan menambahkan komponen yang dibuat oleh *third party* yang ditujukan untuk memudahkan pemrograman untuk fungsi tertentu. Pada perancangan *Attendance System* ini komponen yang ditambahkan untuk perancangan komunikasi serial adalah Qccom32, dengan konfigurasi *default baudrate* sebesar 9600 bps (*bit per second*) yang mempunyai protocol fungsi diantaranya membaca dan mengirim data melalui *serial interface*.
Pada umumnya, sebuah program komputer akan membutuhkan informasi yang dibutuhkan dari pengguna ketika digunakan. Informasi ini disebut dengan data. Delphi mengenal beberapa tipe data, diantaranya :
 1. *Integer*, adalah tipe data untuk bilangan bulat
 2. *String*, adalah tipe data untuk teks (huruf, angka atau tanda baca)
 3. *Single*, adalah tipe data untuk pecahan
 4. *Currency*, adalah tipe data untuk mata uang
 5. *Boolean*, adalah tipe data untuk *true* or *false*
 6. *Date*, adalah tipe data untuk tanggal
 7. *Time*, adalah tipe data untuk jam

7. Database

Database adalah susunan data *record* operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan

menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi secara optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna.

Borland Delphi7 mendefinisikan *database* sebagai keterangan mengenai kumpulan sebuah tabel, prosedur tersimpan dan hubungan relasi antar tabel yang saling berhubungan dalam bentuk suatu program aplikasi atau dapat disebut juga *database* relasional. Jadi, *file database* dalam bentuk Borland Delphi 7 hanya menampung nama *file*, hubungan relasi dan keterangan dari *file* tabel lainnya

8. Mikrokontroler

Penggunaan utama dari mikrokontroler adalah untuk mengontrol operasi dari mesin. Strategi kendali untuk mesin tertentu dimodelkan dalam program algoritma pengaturan yang ditulis dalam bahasa rakitan (*assembly language*). Program tersebut selanjutnya ditranslasi ke kode mesin digital yang selanjutnya disimpan di dalam media penyimpan digital yang disebut ROM. Pendekatan disain dari mikrokontroler dan mikroprosesor adalah sama. Jadi mikroprosesor merupakan rumpun dari suatu mikrokontroler. Mikrokontroler terdiri dari fitur-fitur yang terdapat dalam suatu mikroprosesor yaitu ALU, SP, PC dan register-register termasuk fitur dari ROM, RAM, *input/output paralel* dan *input/output* pencacah (*counter seri*).

9. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah atau pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

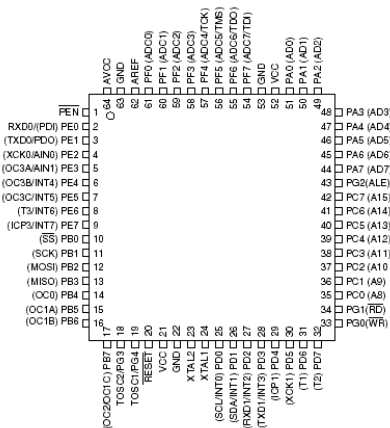
Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit

berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya

Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega32 terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in chip).

10. ATmega 128

Mikrokontroller ATmega 128 merupakan mikrokontroller keluarga AVR yang mempunyai kapasitas flash memori 128KB. AVR (Alf and Vegard's Risc Processor) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Peta memori ATmega 128 dapat dilihat pada gambar 4.



2. Alat Penelitian

Alat penelitian terdiri dari dua jenis, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Perangkat Power Supply
Perangkat Power Supply yang digunakan berupa Adaptor 12V.
- b. Perangkat Magnetik Lock
Perangkat magnetik lock sebagai pengunci pintu menggunakan magnet yang akan berfungsi sebagai pengunci otomatis dari pintu.
- c. Komputer
Berfungsi untuk memonitor dan mengontrol seluruh area plant, baik itu input maupun output.

Perangkat Lunak (*Software*)

- a. MicroPascal Pro for AVR
- b. Borland Delphi 7
- c. DipTrace
- d. MultiSim 11.0

3. Cara Penelitian

Di dalam penelitian ini, penulis melakukan beberapa tahap-tahap yang dilakukan. Dimana tahap-tahap ini bertujuan agar supaya penelitian yang dilakukan dapat terstruktur sesuai dengan rencana. Adapun tahap-tahap dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

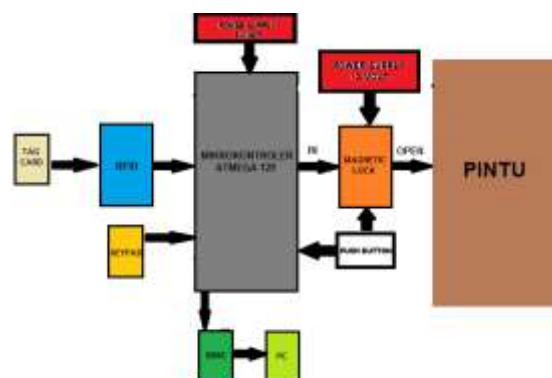
- a. Observasi;
- b. Studi Pustaka;
- c. Perancangan dan Pembuatan Hardware;
- d. Pengujian Hardware;
- e. Perancangan dan Pembuatan Software;
- f. Pengujian Software;
- g. Pengujian Sistem Hardware dan
- h. Pengambilan Data;
- i. Analisis dan Pembahasan;
- j. Kesimpulan dan Saran;

4. Perancangan Sistem

Proses perancangan perangkat keras dan perangkat lunak pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Perancangan *Hardware*

Gambar 5 menunjukkan diagram blok sistem *hardware* dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Proses kerja pintu otomatis

1. Proses yang dilakukan pertama kali yaitu dengan mendekati tag card ke RFID *reader*. Tag card yang akan dibaca oleh RFID *reader* dan data yang terbaca akan dicek dan diproses oleh mikrokontroler apakah sesuai dengan *database* atau tidak. Mikrokontroler akan mengidentifikasi dan mencocokkan data dari RFID Tag Card apakah sesuai dengan data RFID Tag Card yang telah dimasukkan terlebih dahulu di dalam program mikrokontroler. Mikrokontroler terlebih dahulu membaca data dari masing-masing RFID Tag Card, selanjutnya jika data RFID sesuai pada LCD akan tampil tulisan "ENTER PIN".
2. Selanjutnya mikrokontroler akan meminta *Personal Identification Number* (PIN) yang akan dimasukkan melalui keypad. PIN ini disimpan terlebih dahulu di dalam mikrokontroler melalui program. Untuk RFID Tag Card pertama, kedua dan ketiga PIN yang telah ditentukan misalnya 123, 456 dan 789. PIN dimasukkan melalui keypad, data PIN akan disimpan di dalam RAM mikrokontroler lalu dibandingkan dengan data PIN yang telah disimpan

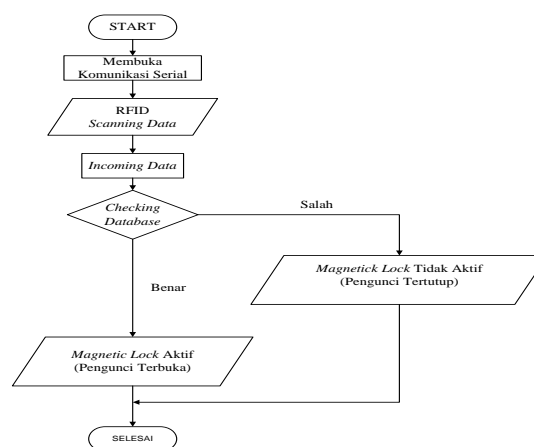
untuk masing-masing RFID *Tag Card*. Apabila pin yang dimasukkan sesuai, maka pada LCD akan tampil "*pintu terbuka*". Jika PIN yang dimasukkan salah, maka pada LCD akan tampil "*password salah*", Jika PIN yang dimasukkan salah sebanyak 3 kali, maka sistem akan *error* dan pada LCD akan tampil "*pintu terkunci*". Ketika PIN yang dimasukkan salah sebanyak 3 kali, maka sistem akan *error*. Untuk membuat sistem kembali pada kondisi awal maka diperlukan PIN admin sebanyak 3 digit. Jika PIN Admin sesuai maka pada LCD akan tampil "*Place Your Card*".

3. Setelah tahap pertama dan tahap kedua telah dilalui dengan benar, maka tahap selanjutnya yaitu apabila data yang dibaca sesuai dengan yang ada pada *database* mikrokontroler maka mikrokontroler akan mengeluarkan *output* perintah agar *magnetic lock* dalam kondisi aktif yang membuat pengunci pintu terbuka akibat kondisi *magnetic lock* yang aktif.
4. Setiap data yang berhasil dibaca akan di cek kesesuaiannya dengan data yang ada pada *database* program yang ada di dalam mikrokontroler. Selanjutnya semua data tersebut akan tersimpan di '*MMC CARD*'. Data yang tersimpan di '*MMC CARD*', dapat dilihat melalui *personal computer (PC)*. Dimana data tersebut berupa aktivitas card yang digunakan oleh user baik itu waktu masuk ruangan, maupun kapan waktu keluar dari user tersebut.
5. Untuk tombol *switch* itu sendiri berfungsi untuk membuka pintu dari bagian dalam ruangan. Dimana ketika tombol *switch* di tekan, maka secara otomatis akan membuka pintu dan dalam waktu yang bersamaan akan memberikan informasi ke mikrokontroler untuk memberikan data siapa saja user yang keluar ruangan pada waktu itu juga.
6. *Power supply* berfungsi sebagai penyimpan daya. Dimana power

supply ini dapat bekerja sebagai penyuplai tegangan ketika daya utama (PLN) tidak bekerja atau sering kita kenal dengan istilah mati lampu.

Perancangan *Software*

Gambar 6 menunjukkan diagram blok sistem *software* dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Diagram Perancangan Sistem *software*.

Penjelasan *Flowchart*

1. *Membuka komunikasi serial*
Pada saat alat diaktifkan dengan sistem RFID maka system mikrokontroler akan menjalankan komunikasi serial untuk jalan bagi data yang dibaca oleh RFID *reader* melalui komunikasi serial agar dapat di proses kembali oleh mikrokontroler.
2. *RFID Reader scanning data*
Sistem RFID yang meliputi RFID *reader* saat diaktifkan akan menjalankan fungsinya dalam *scanning* data yang masuk melalui *reader* (antenna). Data yang masuk akan diolah oleh mikrokontroler dan disesuaikan dengan *database* ID yang ada di dalam program.
3. *Incoming Data*
Data yang dibaca oleh RFID *reader* (Antena) akan masuk melalui sesi *Incoming* data ini yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler.
4. *Checking Database*
Setiap data yang berhasil dibaca akan di cek kesesuaiannya dengan data

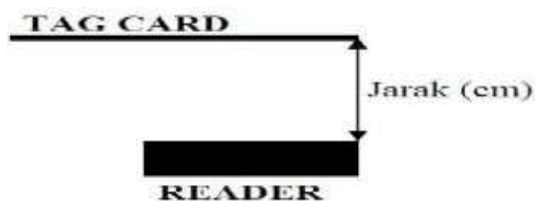
yang ada pada *database* program yang ada di dalam mikrokontroler.

5. *Magnetic lock* Aktif

Apabila data yang dibaca sesuai dengan yang ada pada *database* mikrokontroler maka mikrokontroler akan mengeluarkan *output* perintah agar *magnetic lock* dalam kondisi aktif yang membuat pengunci pintu terbuka akibat kondisi *magnetic lock* yang aktif.

Hasil dan Pembahasan

Uji coba jarak modul pembaca RFID dengan *Tag Card* bertujuan untuk mengetahui berapa jarak pendeteksian RFID *Tag Card* yang dapat dilakukan oleh RFID *Reader*. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan RFID *Tag Card* ke RFID *Reader* dengan jarak tertentu dan kemudian diukur oleh mistar ukur. Apabila RFID *Tag Card* terdeteksi oleh RFID *Reader* maka *buzzer* pada rangkaian akan berbunyi. Metode yang digunakan untuk melakukan uji coba ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Metode Pengambilan Data Jarak Deteksi RFID *Reader*

Hasil pengujian kemampuan jarak kerja dari sensor ID-12LA dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Deteksi

Tag Card	Jarak Sensor RFID (ID-12LA) dengan Tag Card (cm)						
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm
Kartu 1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 7	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 8	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 9	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 10	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Jarak Deteksi sensor RFID *Reader* dengan *Tag card*

Pengujian *Magnetic lock*

Langkah awal pada tahap ini dilakukan dengan cara memberikan tegangan 12 volt pada *magnetic lock* untuk menguji kepekaan magnet pada benda tersebut. Setelah itu, *magnetic lock* di pasang ke pintu dan dihubungkan ke mikro serta dirangkai dengan tegangan *supply* utama dan *supply* cadangan. Pengaplikasiannya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 *Magnetic lock* pada pintu

Tabel 2. Hasil Pengujian *Magnetic Lock*

Status			Lock	Keterangan
RFID	Password	Push Button		
Ready	Ready	Off	Close	
Access	Error	Off	Close	
Error	Ready	Off	Close	
Access	Access	Off	Open	Perintah membuka pintu dari luar
Ready	Ready	On	Open	Perintah membuka pintu dari dalam

Dari tabel 2 di atas, dapat dijelaskan bahwa untuk membuka pintu dibutuhkan perangkat dalam keadaan ready dan password yang benar. Jika password yang dimasukkan salah, maka *magnetic lock*

tetap berada dalam kondisi close. Magnetic lock hanya akan membuka ketika password benar-benar sesuai. Untuk membuka pintu dari dalam, user hanya perlu menekan tombol push button maka secara otomatis magnetic lock akan dalam kondisi off atau terbuka.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaman pintu rumah menggunakan RFID bekerja pada kemampuan pembacaan modul RFID terhadap *tag card* maksimal sebesar 5 cm.
2. Sistem minimum ATmega 128 berfungsi sebagai *central processing unit* yang mengolah data dari *reader RFID*, kemudian menampilkan ke *LCD* dan mengendalikan *magnetic lock*.
3. Setiap *tag card* dalam kondisi *high* selama kurang lebih 4 detik akan memberikan sinyal ke RFID Reader dan terhubung ke Mikrokontroler ATmega128 serta mengaktifkan *magnetic lock* dengan catu daya +12V DC.
4. Sistem pengaman ini hanya bisa mendeteksi *user* dengan menggunakan *tag card* dari luar, namun tidak bisa mendeteksi *user* dari dalam. Karena sistem pengaman ini hanya menggunakan satu RFID.
5. Aktifitas *tag card (history)* dapat disimpan melalui MMC card yang tersedia di perangkat.

DAFTAR RUJUKAN

- Diredja, D. D., Ramdhani, M. 2010. Perancangan Sistem Pengaman Pintu Menggunakan Rfid Tag Card Dan Pin Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega 8535, *Jurnal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro dan Komunikasi-Institut Teknologi Telkom*, Bali.
- Mahendra, A. 2013. Pengertian Dan Jenis Flash Memory, Flash Disk Dan Memory Card, <http://www.agungmahendra.com/> Jakarta, diakses: 25 November 2013.
- Sudibya, S. A., Sumartaatmaja, S. D., Mukhlis, Y. 2011. Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Sistem Kendali Penerangan Rumah Jarak Jauh Menggunakan Short Message Service (SMS) Berbasis Mikrokontroler AT89S51, *Tesis Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma*, Depok.
- Suyoko, D. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) 125 Khz Berbasis Mikrokontroler Atmega328, *Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, Yogyakarta.

**SISTEM PENGAMANAN BRANKAS KANTOR PERBANKAN
MENGUNAKAN AKTIVASI PASSWORD DIGITAL
BERBASIS MIKROKONTROL ATMEGA 8535**

Oleh: Fajar Yumono

ABSTRAK

Telah dilakukan perancangan dan realisasi sistem keamanan berbasis mikrokontroler ATmega8535. Alat ini dapat dimanfaatkan sebagai sistem pengaman brankas oleh suatu perusahaan, perbankan maupun sebagai pengaman rumah mewah Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas mikrokontroler ATmega8535, rangkaian keypad, relay, motor DC dan LCD 16x2.

Perangkat lunak mikrokontroler dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa Basic. Pengaman ini dapat dibuka dengan password. Sistem ini bekerja pemilik memasukan password secara benar, jika benar maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke relay dan ditampilkan pada LCD, kemudian kemudian relay akan mengirim sinyal ke motor DC dan motor DC akan memutar membuka atau menutup Sistem ini telah terealisasi dan dapat dijadikan sistem keamanan dengan menggunakan digital password. Apabila pemilik password tidak memasukan password dengan benar maka pintu tidak akan terbuka.

ABSTRACT

Has done the design and realization of a microcontroller based security system ATmega8535. This tool can be used as a security system safe by a company, banking and luxury homes as a safety system consists of hardware and software. The hardware consists of a microcontroller ATmega8535, keypad circuits, relays, DC motor and a 16x2 LCD.

Microcontroller software in this study were prepared by using the Basic language. Safety can be opened with a password. The system works the owner to enter the password correctly, if true then the microcontroller will send a signal to the relay and displayed on the LCD, and then the relay will send a signal to the DC motor and DC motor will rotate open or closed system has been realized and can be used as security system using a digital password. If the owner password is not prompted for the password correctly, the door will not open.

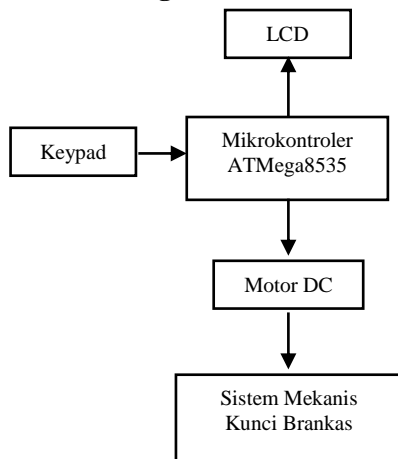
I. PENDAHULUAN

Brankas merupakan tempat yang aman untuk menyimpan barang berharga diantaranya uang, perhiasan, surat-surat penting, dll, oleh karenanya brankas harus memiliki sistem keamanan yang dirahasiakan operasi buka dan tutupnya pada disuatu kantor perbankan, mengingat tempat (ruangan) ini menyimpan uang atau barang berharga, untuk itu baik operasional

maupun buka/tutup pintu perlu spesifikasi tersendiri, model manual dengan cara mengunci dan memutar arah yang bervariasi alat pengunci dengan posisi pada angka sandi-sandi tertentu secara teknis kurang praktis dan kurang efektif. Problem teknis tersebut dapat direalisasikan dengan cara elektronik dan motor listrik sebagai penggerak mekanis kunci pintu brankas. Salah satu alat

elektronis yang kami rancang akan memberikan solusi keamanan brankas pada suatu lembaga perbankan, yaitu “Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi Password Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535”.

II. PERANCANGAN
Perancangan Hardware



Perancangan sistem kunci digital ini diusahakan menggunakan piranti seminimal mungkin agar spesifikasi dari ukuran sistem dapat diterapkan pada objek sesungguhnya. Sistem yang dirakit terdiri atas sebuah motor penggerak, LCD, keypad.

Sistem kunci pintu digital ini menggunakan motor sebagai penggerak utama lock sehingga pintu dapat dikunci atau dibuka. Motor ini akan dihubungkan dengan driver yang dapat dikendalikan oleh mikrokontroler.

Mikrokontroler sebagai otak/pengendali utama yang mendapat masukan dari keypad sistem untuk mengendalikan motor penggerak lock pintu. Display akan menampilkan angka-angka masukan.

Sistem kendali menggunakan mikrokontroler ATmega8535 yang masih merupakan keluarga mikrokontroler AVR. Mikrokontroler ini adalah 8-bit CMOS yang memiliki 512 byte Flash Rom yang dapat langsung diprogram dan juga dihapus dan 512 byte EEPROM sebagai

penyimpan password serta instruksi yang kompatibel dengan keluarga AVR.

Password yang dimasukan akan diproses dan dicocokkan oleh mikrokontroler. Apabila password yang dimasukan cocok maka kunci akan terbuka.

LCD berfungsi untuk menampilkan informasi apa yang sedang dikerjakan oleh sistem kendali. Selain itu LCD juga berfungsi untuk penampil saat memasukkan password, penggantian password atau informasi status sistem.

III. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

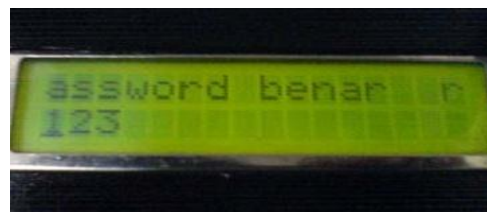
Kunci Pintu Digital

Untuk menggunakan sistem kunci digital terdapat keypad yang berisi tombol-tombol dan LCD penampil. Tampilan awal kunci digital adalah memasukkan password. Seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1
Tampilan awal untuk memasukkan password

Default password yang digunakan adalah 123. Password ini dapat diganti oleh user. Gambar 4.2 adalah tampilan LCD apabila password yang dimasukan benar.



Gambar 4.2
Tampilan apabila password yang dimasukan benar

Pada saat masuk metode menu. Terdapat 2 menu yaitu untuk membuka kunci dan mengganti password. Tampilan menu seperti pada Gambar 4.3.

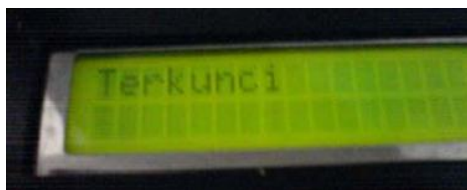


Gambar 4.3
Tampilan menu

Apabila ingin membuka kunci digital maka ditekan tombol 1, dan tombol 3 untuk mengganti password. Gambar 4.4 adalah tampilan saat kunci terbuka dan tekan tombol keypad 1 untuk mengunci kembali dan akan muncul kata-kata "terkunci" pada LCD seperti pada Gambar 4.5.



Gambar 4.4 Keadaan kunci terbuka



Gambar 4.5
Keadaan kunci digital terkunci kembali

Apabila ingin melakukan penggantian password maka setelah masuk menu tekan tombol nomer 3 sehingga akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.6.



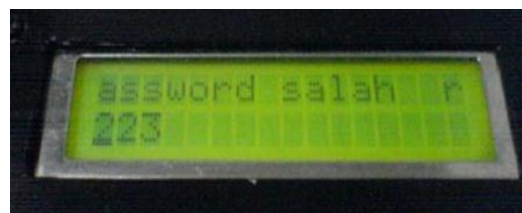
Gambar 4.6
Tampilan untuk memasukkan password baru

Masukkan tiga digit password dan apabila berhasil maka akan muncul password diganti seperti pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7
Tampilan password telah diganti.

Apabila user salah memasukkan password maka akan muncul tulisan "Password salah" dan tampilan kembali ke awal.



Gambar 4.8
Tampilan user salah memasukkan password

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Sistem ini tidak hanya dapat digunakan pada brankas, tapi juga dapat digunakan pada pintu rumah atau pagar.
2. Lock pada kunci digital ini dapat dibuka atau password dapat diganti sesuai keinginan pengguna atau pemilik pin password.

3. Kunci digital ini sangat mudah pengoperasiannya dan pemilik tidak perlu membawa kunci kemanapun mereka pergi.
 4. Kunci digital ini dimaksudkan untuk mengurangi pembajakan kunci, karena kunci digital ini menggunakan password yang menggunakan digit angka sehingga resiko kehilangan atau kerampokan bisa dikendalikan seminimal mungkin.
 5. Dengan meningkatnya tingkat kejahatan pencurian pada saat tentunya keamanan dengan menggunakan kunci digital ini sangat membantu, supaya aset, barang berharga atau dokumen-dokumen penting dapat disimpan secara aman, guna menghindari tindak kejahatan pencurian.
 6. Dengan adanya kunci digital ini diharapkan dapat membantu mengamankan rumah disaat si pemilik rumah tidak berada di tempat atau mudik saat lebaran.
- B. Saran**
1. Demi keamanan password hendaknya pemilik tidak memberikan digit password ke banyak orang.
 2. Hendaknya pemilik mengganti setidaknya 2 minggu atau 1 bulan sekali digit password demi keamanan atau kerahasiaan password.
 3. Demi keamanan hendaknya password yang digunakan jangan memakai tanggal lahir agar password tetap terjaga keamanannya.
 4. Dapat digunakan teknologi yang lebih maju seperti pemindai sidik jari, pemindai lensa, pemindai suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko, Agfianto., 2002, Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi, Gava Media, Yogyakarta.
- , 2001, M27C256B 256 Kbit (32 Kb x 8) UV EPROM and OTP EPROM, STMicroelectronics.
- , 2004, ATmega8535(L) Preliminary Complete, Atmel Corporation http://atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2502.pdf

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI OTOMATIS DENGAN KENDALI AKSES MENGGUNAKAN RFID CARD DAN PASSWORD BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Rena Sahani Dian S.
Fidelis Agus Priyambodo

¹Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, rhe_n4@yahoo.com

²Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, aguspsg@yahoo.com

ABSTRAK

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengaman pengunci loker menggunakan kartu RFID dan password. Kunci pengaman pada pintu loker ini dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan kartu RFID dan password. Kartu RFID berfungsi sebagai identitas loker dan password sebagai kunci elektroniknya. Setiap kartu RFID memiliki ID chip yang berbeda-beda sehingga tidak mudah untuk diduplikasi.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat pengunci loker otomatis membuka atau menutup pintu loker dengan kendali akses menggunakan kartu RFID dan password berbasis mikrokontroler ATmega 16.

Kata Kunci : RFID, Password, Sistem Pengunci Loker Otomatis, Mikrokontroler ATmega 16.

ABSTRACT

Technological sophistication is growing in many areas of life. It is characterized by many emerging electronic equipment that a variety of forms and functions. Advances of technology electronics helped in the development of better security systems. One of application is the security system used for safety locker locks using RFID card and password. The safety lock on the locker door is designed by using a dual system that aims the doors of locker which can only be opened by using RFID card and password. RFID card locker serves as the identity and password as the electronic lock. Each RFID card have different id chips, so it is not easy to duplicate.

The purpose of making this tool is to design and make a locker lock open or closes the door of locker automatically with access control using RFID card and password.

Key words : RFID, Password, Automatic Locker Lock System, Mikrokontroler ATmega 16.

1. Pendahuluan

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut

membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Pada awalnya sistem keamanan yang ada hanya dilakukan secara manual dan kurang praktis dibandingkan dengan sistem teknologi saat ini. Pada zaman modern seperti saat ini, perancangan sistem dibuat semakin rumit agar praktis pengoperasiannya dan sistem

keamanannya terjamin. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengaman loker. Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasa dipakai pada tempat-tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga ataupun tempat umum lainnya. Fungsi loker sebagai tempat penyimpanan seharusnya memiliki tingkat keamanan tinggi karena yang disimpan di dalamnya adalah barang-barang berharga. Keamanan sebuah loker sangat bergantung pada kunci pintunya.

Selama ini loker disewakan dengan menggunakan pengaman kunci konvensional yang terbuat dari logam. Penggunaan kunci seperti ini selain terlihat kuno dalam penggunaannya juga sudah tidak efektif untuk menjamin keamanan barang di dalam loker. Salah satu faktanya adalah sering terjadinya pencurian dan kehilangan barang pada tempat penyewaan loker. Para pencuri dengan mudahnya membuka pengunci loker menggunakan seutas kawat atau dengan kunci tiruan lainnya. Selain itu kunci konvensional mudah digandakan, rusak bahkan ada kemungkinan hilang atau lupa mengunci pintu loker.

Banyak penyedia jasa penyewaan loker mengganti kunci loker mereka dengan kunci *padlock* kombinasi sebagai solusi agar loker-loker di tempat mereka lebih aman. Penggunaan *padlock kombinasi* ternyata belum tentu membuat barang yang disimpan di loker terhindar dari pencurian. Kelemahannya adalah orang lain selain pemilik dapat mencoba memutar-mutar kode pada *padlock* hingga akhirnya mendapatkan kode yang sesuai. Selain itu mudahnya merusak *padlock* dengan alat bantu yang mudah ditemukan di sekitar kita seperti tang, kunci T dan palu.

Berawal dari permasalahan di atas maka dibuat suatu alat yang memberikan tingkat keamanan menggunakan sistem yang lebih baik. Sehingga pada tugas akhir ini di rancang sebuah alat yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis dengan Kendali Akses Menggunakan RFID Card dan Password Berbasis Mikrokontroler ATmega 16”**. Kunci pengaman pada pintu loker ini

dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan kartu RFID dan *password*.

2. Tinjauan Pustaka

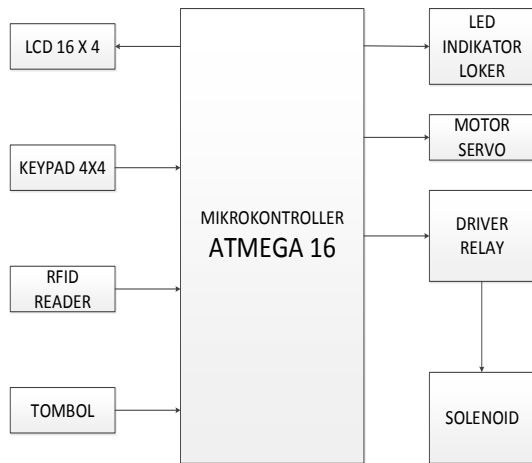
AVR merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS)* 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set*). Hampir semua instruksi pada program dijalankan dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, interupsi *internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, *power saving mode*, ADC dan PWM. AVR pun mempunyai *In-System Programmable (ISP) Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface (SPI)*.

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam menjalankan program yang lebih cepat, karena sebagian besar intruksi dijalankan dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Instruction Set Compute*). ATmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *Millions Instruction Per Second (MIPS)* per MHz, sehingga membuat konsumsi daya rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

3. Pembahasan

3.1 Perancangan Alat

Pada perancangan suatu *hardware* atau perangkat keras diperlukan blok diagram yang berfungsi sebagai pedoman untuk merancang atau membuat suatu alat dengan cara kerja dan sistem kerja alat yang dikehendaki baik *hardware* maupun *software*. Blok Diagram sistem yang direncanakan ditunjukkan dalam Gambar 3.1



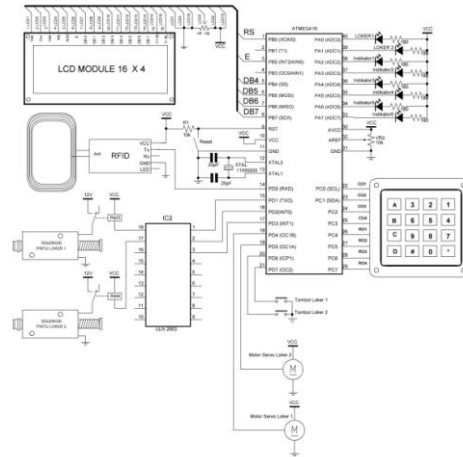
Gambar 3.1 Blok diagram

Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ATmega16
Merupakan bagian utama dari minimum sistem yang berfungsi mengolah *input* untuk diproses kemudian memberikan perintah ke *output*.
2. LCD 16x4
Berfungsi untuk menampilkan informasi tentang status alat dan menampilkan *password*.
3. Keypad 4x4
Berfungsi sebagai alat *input password*.
4. RFID Reader
Berfungsi untuk membaca kartu RFID.
5. Tombol Push Button
Sebagai tombol untuk menutup pintu loker.
6. LED
Berfungsi sebagai indikator pada kotak *user* dan penerang pada loker.
7. Motor Servo
Berfungsi untuk membuka dan menutup pintu loker.
8. Relay
Digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan pada solenoid.
9. Solenoid
Berfungsi sebagai pengunci otomatis.

3.2 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

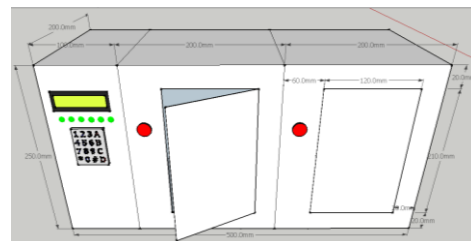
Rangkaian keseluruhan ini terdiri dari beberapa rangkaian *input* dan *output*. Rancangan rangkaian keseluruhan ditunjukkan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan

3.3 Perancangan Miniatur Loker

Ukuran dimensi loker adalah 20cm x 20cm x 25cm. Terdapat dua buah loker dalam miniatur. Bahan yang digunakan adalah mika akrilik bening dengan ukuran ketebalan 3mm. Perancangan miniatur loker ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.1 Perancangan Miniatur Loker

Terdapat 2 buah pintu loker, pada setiap loker terdapat tombol *Push On* untuk menutup pintu loker. Pada sebelah kiri loker pertama terdapat *box user* yang terdiri dari LED indikator, LCD, keypad, RFID Reader.

3.4 Flowchart dan Algoritma

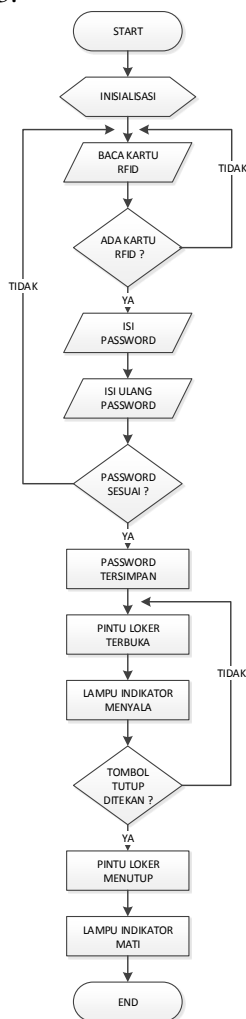
Pada pembuatan *software* dibutuhkan algoritma dan diagram alur atau *flowchart* untuk memudahkan dalam merancang pengaplikasian alat. *Flowchart* dibagi sesuai dengan prosesnya sebagai berikut:

3.3.1 Flowchart User

Secara umum cara kerja dari *flowchart user* adalah melakukan proses pemasukan dan pengambilan barang. Sesuai dengan prosesnya *flowchart user* dibagi menjadi dua proses sebagai berikut:

3.3.1.1 Flowchart Proses Memasukkan Barang Ke Dalam Loker

Flowchart proses memasukkan barang ke dalam loker ditunjukkan dalam Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Proses Memasukkan Barang Ke Dalam Loker

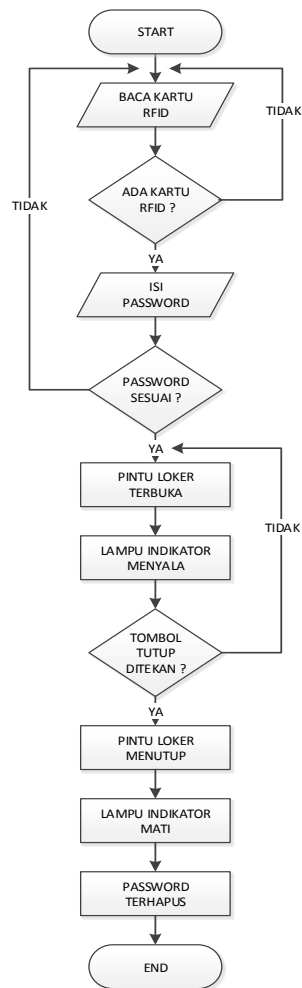
Keterangan *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan yaitu START. Kemudian

proses inialisasi dan baca kartu RFID. Ketika RFID reader mendeteksi kartu RFID maka user dapat memasukkan password baru. Setelah memasukkan password baru user memasukkan ulang password yang sama. Jika password sesuai maka pintu loker akan terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu RFID. untuk menutup pintu loker di gunakan tombol push on.

3.3.1.2 Flowchart Proses Pengambilan Barang Dari Dalam Loker

Flowchart proses pengambilan barang dari dalam loker ditunjukkan dalam Gambar 3.14.



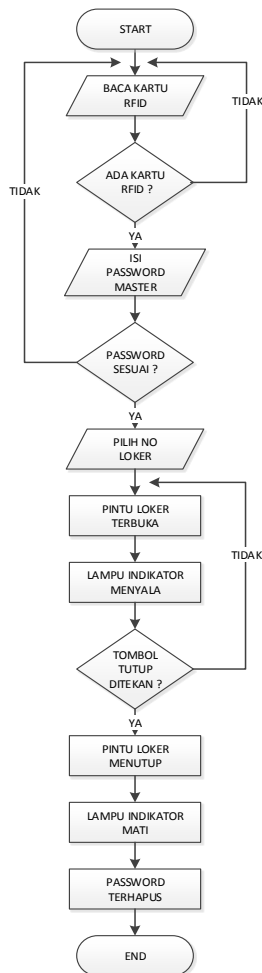
Gambar 3. 4 Flowchart Proses Pengambilan Barang Dari Dalam Loker

Keterangan *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan dan baca kartu RFID. Ketika RFID reader mendeteksi kartu RFID maka user dapat memasukkan password saat pertama kali menggunakan loker. Jika password sesuai maka pintu loker akan terbuka, jika tidak maka akan kembali ke proses baca kartu RFID. Untuk menutup pintu loker di gunakan tombol push on. Ketika pintu loker tertutup maka otomatis password akan terhapus.

3.3.2 Flowchart Admin

Flowchart admin ditunjukkan dalam Gambar 3. 5.



Gambar 3. 5 Flowchart Admin

Keterangan flowchart diatas adalah sebagai berikut:

Program dimulai pada saat alat dinyalakan dan baca kartu RFID. Ketika

RFID reader mendeteksi kartu RFID maka admin dapat memasukkan password khusus untuk admin. Jika password sesuai maka admin bisa memilih loker yang akan dihapus passwordnya. Setelah memilih loker yang akan dihapus passwordnya pintu loker akan terbuka. Setelah pintu loker ditutup maka password akan otomatis terhapus.

3.5 Implementasi Program

3.4.1 Pengujian RFID

Pengujian RFID dimaksudkan untuk mengetahui kinerja RFID yang akan digunakan pada sistem. Pengujian modul RFID ditunjukkan dalam Gambar 3.6.



Gambar 4.3 Pengujian Modul RFID

Pengujian modul RFID ini dilakukan sebanyak 2 kali. Hasil pengujiannya RFID ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

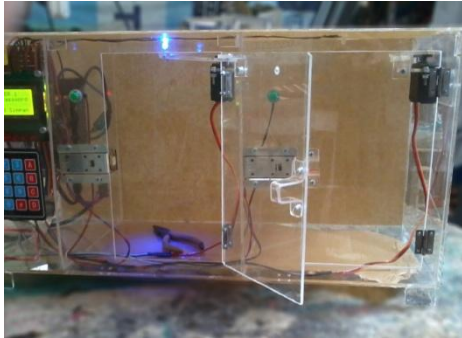
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian Modul RFID

No	Kartu RFID	RFID Reader	Tampilan LCD
1	Loker 1	Kode sesuai	LOKER 1 Tekan Password
2	Loker 2	Kode sesuai	LOKER 2 Tekan Password
3	Master	Kode sesuai	Masukkan Password Master

Dari data hasil pengujian modul RFID dapat disimpulkan bahwa ID Chip pada kartu RFID sesuai dengan RFID Reader. Hal ini membuktikan RFID Reader mampu bekerja dengan baik.

3.4.2 Pengujian Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan motor ketika membuka dan menutup pintu secara otomatis. Pengujian motor servo ditunjukkan dalam Gambar 3.7.



Gambar 4.6 Pengujian Motor Servo

Setelah melakukan pengujian motor servo, dapat dianalisa bahwa servo bergerak setiap *step* dan pergerakannya bisa diatur melalui program. Apabila servo diberi nilai pulsa sebesar 115 maka pintu pada loker kondisinya membuka sempurna. Sedangkan dengan nilai pulsa sebesar 48 maka pintu loker kondisinya menutup sempurna. Waktu yang dibutuhkan servoutuk membuka dan menutup pintu loker adalah 1 detik. Hal ini membuktikan bahwa servo mampu bekerja dengan baik sebagai motor penggerak pintu loker.

3.6 Listing Program

Ini adalah potongan *actionsript* dari program aplikasi sebagai berikut :

```
'kartu loker 1
Elseif Datacard = Cardloker1 Then
  Locate 1 , 1
  Lcd "      LOKER 1      "
  'jika sewa loker
  If Passlok(1) = "" Then
    Locate 2 , 1
    Lcd "Tekan Password "

  Gosub Bacakeypad
  Passcad2 = Passcad1
  Locate 2 , 1
  Lcd "Ulangi Password "
```

```
Gosub Bacakeypad
  If Passcad2 = Passcad1 Then
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Simpan"

    Led1 = 0
    Gosub Loker1
    Passlok(1) = Passcad2
    Wait 1

  Else
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Salah "
    Led1 = 1
    Wait 1
  End If
  'jika ambil barang
Else
  Locate 2 , 1
  Lcd "Password Loker1 "

  Gosub Bacakeypad

  If Passcad1 = Passlok(1) Then
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Benar"
    Led1 = 1
    Passlok(1) = ""
    Gosub Loker1
  Else
    Locate 4 , 1
    Lcd "Password Salah"
    Led1 = 0
    Sol1 = 0
    Wait 1
  End If
End If
```

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat rancang bangun pengunci loker elektronik dengan kendali akses menggunakan RFID Card dan password ini diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *RFID Reader* mampu bekerja dengan baik. RFID dapat membaca data dari kartu RFID dengan jarak maksimal 7cm dan menampilkannya pada LCD.
2. Keypad sebagai alat input password untuk membuka pengunci loker dapat berfungsi dengan baik.
3. Solenoid sebagai pengunci loker dan motor servo sebagai penggerak untuk menutup dan membuka pintu loker dapat bekerja secara otomatis. Motor servo dapat membuka dan menutup pintu dalam waktu 1 detik.
4. Sistem pengunci mampu bekerja otomatis membuka dan menutup pintu sesuai kartu RFID dan password yang dimasukkan.

5. Saran

Hal-hal yang dapat ditambahkan untuk pengembangan alat menjadi lebih baik diantaranya adalah:

1. Penambahan *Port Expander*, agar sistem dapat menangani lebih banyak pintu loker.
2. Penambahan buzzer sebagai indikator atau alarm pada loker ketika pintu loker dibuka secara paksa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreyanto. 2012. Pengertian Dasar dan Simbol Flowchart. <http://andreyanto-gunadarma.blogspot.com/>. Diakses 21 Juni 2014
- Depok Instruments. 2011. Teori KEYPAD MATRIKS 4x4 dan Cara Penggunaannya. <http://depokinstruments.com>. Diakses 6 Maret 2014
- Dickson, Kho. 2013. Prinsip Kerja Relay beserta Fungsi dan Simbolnya. <http://www.produksielektronik.com/>. Diakses 7 Maret 2014
- Elektronika Dasar. 2012. Pengertian dan Komponen RFID. <http://elektronika-dasar.web.id/>. Diakses 6 Maret 2014
- Eko YW. 2012. *Perancangan dan Pembuatan Pengunci Loker Otomatis Dengan Sistem Pascabayar Uang Koin dan RFID Menggunakan Atmega16*, Politeknik Negeri Malang, Program Diploma Tiga, Laporan Akhir.
- Fahmizal. 2011. Tutorial Software Bascom AVR. <http://fahmizaleeits.wordpress.com>. Diakses 7 Maret 2014
- Hakim, Lukman. 2012. *Simulasi Sistem Pengaman Untuk Menghidupkan Sepeda Motor Menggunakan RFID*, Universitas Kanjuruhan Malang, Program Strata Satu, Laporan Tugas Akhir.
- Hobby. 2011. Solenoids Coils and Inductors. <http://indigosociety.com/>. Diakses 9 Maret 2014
- Jaya, Ali. 2012. Modul Input & Output Serial. <http://www.scribd.com/doc/164648029/>. Diakses 7 Maret 2014
- Setiawan, Afrie. 2011. *20 Aplikasi mikrokontroler ATmega 8535 dan ATmega 16 menggunakan BASCOM-AVR*. Penerbit : Andi. Yogyakarta.
- Widodo Budiharto. 2008. *“Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega16”*. Penerbit : Elex Media Komputindo. Jakarta.

**SISTEM KEAMANAN KOTAK PENYIMPANAN BARANG
MENGUNAKAN RFID DAN PASSWORD BERBASIS
MIKROKONTROLLER**

TUGAS AKHIR

VAJRI DWI UTOMO ARZAF

1301042022



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI PADANG

2016

Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password
Berbasis Mikrokontroler

Oleh

Vajri Dwi Utomo Arzaf
BP: 1301042022

Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Padang

Pembimbing I

Pembimbing II

Laxsmy Devy,SST.,MT
NIP. 19681129 199303 2 001

Milda Yuliza
NIP.19690707 199303 2 001

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Afrizal YuhaneF, ST, M.Kom
NIP. 19640429 199003 1 001

Herizon,SST,MT
NIP. 9690927 199303 1 001

Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password
Berbasis Mikrokontroler

Oleh
Vajri Dwi Utomo Arzaf
BP: 1301042022

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan
Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal
29 September 2016

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Ir. Adi Chandanata, M.T
NIP. 19640224 199601 1 001

Yultrisa, ST.M.T.
NIP. 19700715 199512 2 001

Anggota

Anggota

Dra. Irfi Jai, M.Pd
NIP. 19580330 198603 2 001

Laxsmy Devy, SST., MT
NIP. 19681129 199303 2 001

ABSTRAK

Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.

Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroler ini tersusun atas perangkat keras dan perangkat lunak. Alat ini menggunakan keypad dan RFID sebagai input dari kotak penyimpanan barang sehingga akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Untuk membuka kotak penyimpanan barang ini harus memasukkan password yang berjumlah 5 digit dan pendeteksian terhadap kartu, setelah password dan kartu yang dimasukkan benar maka akan diproses pada mikrokontroler arduino ATmega 2560. Solenoid digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu keamanan kotak penyimpanan barang.

Solenoid akan otomatis tertutup pada saat delay 10 detik, apabila kotak penyimpanan terbuka maka pada LCD akan menampilkan “loker 1/2 terbuka”. Jika password yang dimasukkan salah maka *buzzer* akan ON dan LCD akan menampilkan “password salah”. Dalam pemrograman kotak penyimpanan barang ini menggunakan mikrokontroler jenis Arduino Mega 2560 sebagai pengendali dan pusat kontrol.

Kata kunci (Key words) : *Mikrokontroler Arduino MEGA 2560, RFID, Keypad, Solenoid, Buzzer, LCD 16x2.*

	No. Alumni Politeknik Negeri Padang 1601134	Vajri Dwi Utomo Arzaf
	(a) Tempat/Tanggal Lahir : Painan, 02 Mei 1995 (b) Nama Orang Tua : Zafridal (c) Perguruan Tinggi : Politeknik (d) Jurusan/Program Studi : Elektro/Elektronika (e) No. BP : 1301042022 (f) Tgl. Lulus : 29 September 2016 (g) Predikat Lulus : Sangat Memuaskan (h) IPK : 3,14 (i) Lama Studi : 3 Tahun 0 Bulan (j) Alamat Orang Tua : Jln. Aur Duri Indah 1 no. 11 RT 002 RW 003 Kel. Parak Gadang Timur Kec. Padang Timur Kota Padang	
Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password Berbasis Mikrokontroller <i>Tugas Akhir DIII Oleh : Vajri Dwi Utomo Arzaf</i> <i>Pembimbing 1. Laxsmy Devy,SST.,MT 2. Milda Yuliza,ST.,MT</i>		
<p>Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.</p> <p>Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroller ini tersusun atas perangkat keras dan perangkat lunak. Alat ini menggunakan keypad dan RFID sebagai input dari kotak penyimpanan barang sehingga akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Untuk membuka kotak penyimpanan barang ini harus memasukkan password yang berjumlah 5 digit dan pendeteksian terhadap kartu, setelah password jika kartu yang dideteksi benar maka akan diproses pada mikrokontroller arduino ATmega 2560. Solenoid digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu keamanan kotak penyimpanan barang.</p> <p>Kata kunci (Key words) : <i>Mikrokontroller Arduino MEGA 2560, RFID, Keypad, Solenoid, Buzzer, LCD 16x2.</i></p>		

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 September 2016. Abstrak telah disetujui oleh penguji :

Tanda Tangan	1	2	3	4
Nama Terang	Ir., Adi Chandranata,M.T.	Yultrisna, ST.M.T.	Dra. Ifni Joi,M.Pd	Laxsmy Dev,SST,MT

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Afrizal Yuhanef,ST,M.Kom
NIP. 19640429 199003 1 001

_____ Tanda Tangan

Alumnus telah mendaftarkan ke Fakultas/Universitas dan mendapat Nomor Alumnus :

Nomor Alumni Fakultas :	Petugas Fakultas/Universitas	
	Nama	Tanda Tangan
Nomor Alumni Universitas :	Nama	Tanda Tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis telah dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ”. Shalawat beserta salam tidak lupa penulis doakan kepada Allah SWT agar selalu disampaikannya kepada rasulallah Muhammad SAW, yang telah merubah akhlak manusia ketempat terpuji yang disinari iman dan islam berdasarkan ilmu pengetahuan seperti yang sama-sama kita rasakan pada saat ini.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada program studi teknik elektronika politeknik negeri padang. Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan material hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Bapak Aidil Zamri, ST.,MT selaku Direktur Politeknik Negeri Padang.
3. Bapak Afrizal Yuhaneff, ST.,M.Kom selaku ketua jurusan teknik elektro Politeknik Negeri Padang.
4. Bapak Herizon,ST.,SST.,MT selaku ketua program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Padang.
5. Ibu Laxsmy Devy, SST.,MT sebagai pembimbing I dan Ibu Hj. Milda Yuliza, ST.,MT sebagai pembimbing II yang telah mengarahkan dan

membimbing penulis dalam pembuatan tugas akhir dan penulisan laporan ini.

6. Semua teman-teman tanpa terkecuali yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.
7. Untuk semua pihak yang telah membantu penulis sampai laporan ini tepat pada waktunya.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Sekiranya ada kesalahan dalam penulisan laporan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Padang, 21 September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Power Supply	6
2.2 RFID	6
2.2.1 RFID Tag.....	7
A. Tag Aktif	8
B. Tag Pasif	8
2.2.2 RFID Reader	9
2.2.3 Prinsip Kerja RFID.....	10
2.3 Relay.....	10
2.3.1 Prinsip Kerja Relay	11
2.4 LCD(Liquid Crystal Display).....	12
2.5 Buzzer	14
2.6 Solenoid Door Lock	15
2.7 Keypad 4 x 3	16

2.8 Mikrokontroler Arduino Mega 2560	18
2.8.1 Pin Input dan Output Digital	18
2.8.2 USB Over Current Protection	20
2.9 Gelombang Radio.....	20

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Perancangan	22
3.1.1 Blok Diagram	22
3.1.2 Prinsip Kerja Alat	23
3.2 Perancangan Perangkat Keras(Hardware)	24
3.2.1 Perancangan Rangkaian Shield Mikrokontroler Arduino	24
3.2.2 Perancangan Rangkaian Catu daya (Power Supply)	26
3.2.3 Perancangan Rangkaian Switching Transistor	28
3.2.4 Perancangan Rangkaian LCD dan LED Indikator	29
3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	31
3.3.1 Perancangan sistem	31
3.3.2 Perancangan Flow Chart (Diagram Alir)	31
3.3.3 Perancangan Program.....	33
3.4 Perancangan Mekanik	36
3.4.1 Pembuatan Kotak Penyimpanan Barang	36
3.4.2 Pembuatan Box Komponen	37
3.5 Cara Pengoperasian Alat.....	38
3.6 Spesifikasi Alat	39

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian dan Analisa	40
4.1.1 Pengujian dan Analisa Rangkaian Catu Daya (Power Supply)	40
4.1.2 Pengujian dan Analisa Rangkaian Driver	42
4.1.3 Pengujian dan Analisa Modul RFID (RC522)	44
4.1.4 Pengujian dan Analisa Keypad	48
4.1.5 Pengujian Arduino Mega 2560	50
4.2 Analisa Keseluruhan	51

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kotak penyimpanan barang/ loker adalah suatu fasilitas yang digunakan orang untuk menyimpan barang. Kotak penyimpanan barang banyak ditemukan dalam suatu gedung baik di perkantoran maupun dalam sekolah dan tempat umum lainnya. Biasanya kotak penyimpanan barang yang ada pada suatu gedung masih menggunakan kunci konvensional. Jika menggunakan kunci konvensional keamanan dari barang yang ada di dalam kotak tersebut masih belum terjamin, akan tetapi jika menggunakan sistem keamanan kotak penyimpanan barang yang otomatis / menggunakan RFID, maka barang yang disimpan di kotak tersebut akan terjamin kemanannya dan lebih efisien dalam penggunaannya.

Perkembangan teknologi pada saat sekarang khususnya teknologi digital memberikan solusi dalam sebuah sistem pengamanan loker sebagai pengamanan yang lebih baik dan lebih efisien. Karena itu pada pembuatan tugas akhir ini penulis mencoba membuat proyek tugas akhir mengenai Sistem keamanan locker / penitipan Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Mikrokontroler. Ide proyek tugas akhir ini didapat dari kondisi sistem keamanan loker / penitipan barang , yaitu masih manual dan memiliki keamanan yang tidak terjamin / rendah. Selain itu

saya sebagai penulis juga ingin mengembangkan teknologi yang telah ada dan telah maju pesat di dunia elektronika, khususnya bidang mikrokontroller.

Tugas akhir ini sebelumnya pernah dibuat oleh Arief Kurnia Martin Bp. 1201043015 dengan judul tugas akhir Penguncian pintu menggunakan RFID dan Password berbasis mikrokontroller, alat tersebut di aplikasikan untuk membuka pintu rumah dengan menggunakan solenoid yang berjumlah 1 buah dan menggunakan input berupa password dan RFID, kemudian alat tersebut dikembangkan untuk Kotak penyimpanan barang dan perbedaannya pada alat ini dengan tugas akhir sebelumnya yaitu menggunakan 2 solenoid. RFID reader akan mengeluarkan gelombang elektromagnetik, sehingga pada saat kartu didekatkan maka RFID reader akan mendeteksi chip yang ada pada kartu tersebut dan akan mengeluarkan frekuensi yang akan dibaca oleh RFID reader, kemudian frekuensi tersebut akan diinputkan ke mikrontroller arduino dan diproses oleh mikrokontroller arduino tersebut. Keuntungan dengan memakai RFID yaitu dalam pemakaiannya lebih efisien dan lebih mudah.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah kotak penyimpanan barang/loker dapat menyimpan barang dengan aman?
2. Bagaimana penggunaan RFID Tag pada kotak penyimpanan barang/loker sehingga solenoid dapat membuka dan menutup pintu kotak penyimpanan barang/loker?

3. Bagaimana cara menggabungkan keseluruhan sistem Mikrokontroler Arduino Mega (ATmega 2560) dengan modul RFID (*Radio Frequency Identification*), dan door lock (solenoid)?

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam merancang tugas akhir ini dibutuhkan suatu batasan masalah agar tidak terlalu rancu topik pembahasannya. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut.

1. Perancangan Sistem keamanan kotak penyimpanan barang ini terdiri dari dua kotak penyimpanan barang dengan menggunakan password berupa 5 digit angka yang sama antara kotak penyimpanan satu dengan lainnya dan menggunakan modul RFID.

1.4 TUJUAN

Tujuan pembuatan tugas akhir ini antara lain :

1. Dapat merancang suatu alat/sistem yang bisa membuka dan menutup kotak penyimpanan barang/loker secara otomatis dengan menggunakan Arduino Mega (ATmega 2560) sebagai fungsi pemrosesan utama dari data yang diberikan/ di inputkan modul RFID RC-522.
2. Dapat mengaplikasikan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dengan sebuah rangkaian Switching Transistor sebagai saklar otomatis yang terhubung dengan sebuah relay yang mengaktifkan solenoid *Door Lock* yang berfungsi sebagai pengunci pintu loker tersebut.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari pembuatan tugas akhir penguncian pintu otomatis menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) ini adalah agar efisien dan terjamin keamanan barang yang ada pada kotak penyimpanan barang tersebut.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara garis besar pembahasan dari perencanaan dan pembuatan tugas akhir ini terbagi dalam beberapa bab yaitu.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dari tugas akhir tersebut.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori-teori penunjang/dasar yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dan berisi pengujian-pengujian yang telah dilakukan oleh orang lain yang nantinya digunakan sebagai referensi dan penunjang proses pembuatan tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

Pada bab ini berisi perencanaan secara detil bagian-bagian sistem mulai dari proses perancangan, simulasi sampai dengan implementasi lengkap dengan penjelasannya, blok diagram, *flow chart* sub sistem, dan proses pekerjaan dari tugas akhir sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID berbasis mikrokontroller.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas tentang hasil pengujian sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID berbasis mikrokontroller dan menganalisanya.

BAB V PENUTUP

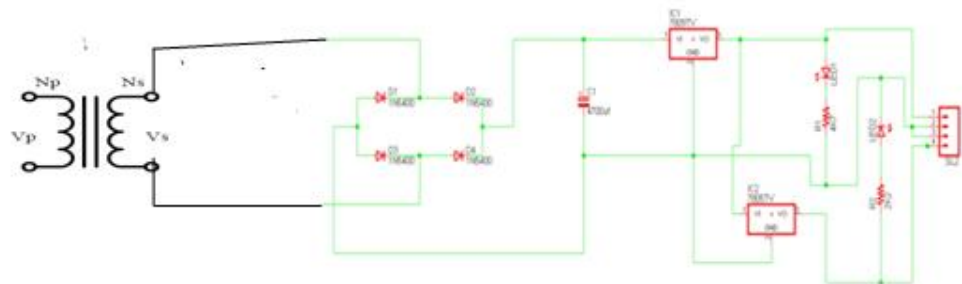
Berisikan tentang kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Power Supply*

Power supply merupakan suatu bagian yang terpenting dari suatu rangkaian, dimana *power supply* dengan nama lain catu daya merupakan suatu sumber tegangan penggerak dari rangkaian. *Power supply* berasal dari sumber tegangan jala-jala PLN dengan arus AC (*Automatic Current*). Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC[9]



Gambar 1. Rangkaian *power supply*

2.2 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan metoda auto-ID atau *Automatic Identification*. Auto-ID adalah metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data.

RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id *tag* dengan menggunakan gelombang radio. RFID adalah sebuah metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu piranti yang disebut RFID *tag* atau *transponder*. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode–kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu.[2]

Pada RFID proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *tag*. RFID *tag* diletakkan pada suatu benda atau objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID *tag* memiliki data angka identifikasi (ID *number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID *tag* yang memiliki ID *number* yang sama. RFID terdiri atas 2 bagian :

1. RFID *Tag*
2. RFID *Reader*

2.2.1 RFID Tag

RFID *tag* terdiri dari *chip* rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Rangkaian elektronik dari RFID *tag* umumnya memiliki memori yang memungkinkan RFID *tag* mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, seperti ID *number*. Semua RFID *tag* mendapatkan ID *number* pada saat *tag* tersebut diproduksi. Berdasarkan catu daya, RFID *tag* digolongkan menjadi:

A. Tag Aktif

Tag yang catudayanya didapat dari baterai dan dapat dibaca (*Read*) dan ditulis (*Write*). Dengan adanya baterai internal *tag* aktif dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh dan *reader* hanya membutuhkan daya yang kecil untuk membaca *tag* ini.[3]



Gambar 2 RFID Tag Aktif

B. Tag Pasif

Tag ini hanya dapat dibaca saja (*Read*) dan tidak memiliki internal baterai seperti halnya *tag* aktif. Sumber tenaga untuk mengaktifkan *tag* ini didapat dari RFID *reader*. Ketika medan gelombang radio dari *reader* didekati oleh *tag* pasif, koil antenna yang terdapat pada *tag* pasif ini akan membentuk suatu medan magnet. Medan magnet ini akan menginduksi suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada *tag* pasif.[3]

Kelemahan *tag* pasif hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan untuk membaca *tag* ini, RFID *reader* harus memancarkan

gelombang radio yang cukup besar sehingga menggunakan daya yang cukup besar.[3]



Gambar 3 RFID Tag Pasif

2.2.2. RFID Reader

RFID *reader* adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID *tag*. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena. ID-12 merupakan *reader* yang khusus mendeteksi RFID *tag* frekuensi 125kHz. RFID *tag* yang kompatibel dengan ID-12 di antaranya GK4001 dan EM4001 dengan membaca sekitar ± 12 cm.

RFID *Reader* selain mempunyai penerima internal gelombang RF yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik, juga mempunyai fungsi khusus untuk menangkap data-data analog dari gelombang RF yang dipancarkan oleh RFID *Tag Card* dan mengubahnya menjadi data-data digital.[6]

2.2.3. Prinsip Kerja RFID

Teknologi RFID didasarkan pada prinsip kerja elektromagnetik, dimana :
Komponen utama dari RFID tag adalah chip dan tag antena yang biasa disebut dengan inlay, dimana chip berisi informasi dan terhubung dengan tag antena. Informasi yang berada/ tersimpan dalam chip ini akan dikirim / terbaca melalui gelombang elektromagnetik setelah tag-antena mendapatkan / menerima pancaran gelombang elektromagnetik dari reader antena/ interogator. RFID reader ini yang sekaligus akan meneruskan informasi pada *aplication server*. [1]

2.3 Relay

Relay adalah Saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. [5]



Gambar 4. (a) Bentuk Fisik Relay, (b) Simbol Relay.

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Kontak Poin relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka).

2.3.1 Prinsip Kerja Relay

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana *Armature*

tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.[5]

2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada bab ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16 x 2. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.



Gambar 5. LCD 16 x 2

Cara kerja LCD 16 x 2

Pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table diskripsi, *interface* LCD merupakan sebuah *parallel bus*, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap *nibblenya*). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroller mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.[5]

Tabel 1. Deskripsi LCD

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

2.5 Buzzer



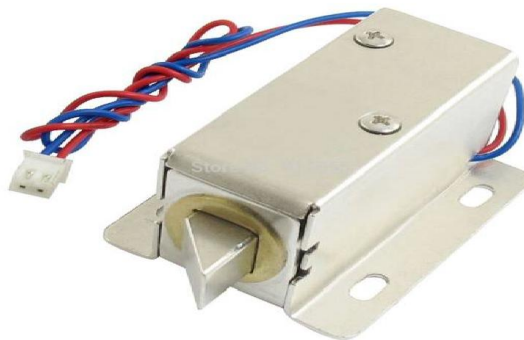
Gambar 6. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, 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).[3]

2.6 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock atau Solenoid Kunci Pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. Solenoid ini akan bergerak / bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan Solenoid Kunci Pintu ini rata-rata yang dijual dipasaran adalah 12 volt tapi ada juga yang 6volt dan 24 volt.



Gambar 7. Bentuk Fisik Solenoid Door Lock

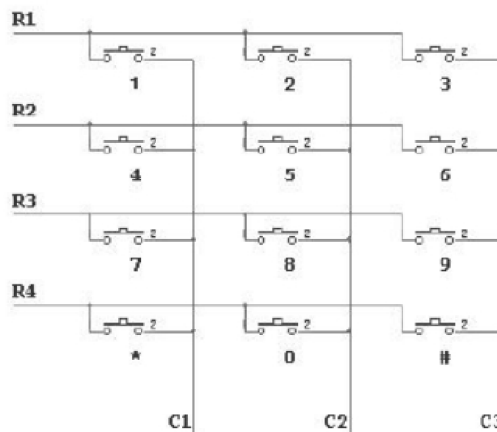
Apabila anda akan merangkai Kunci Pintu Elektronik tentunya anda akan membutuhkan alat ini sebagai penguncinya. Pada kondisi normal solenoid dalam

posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek / terbuka. Solenoid Bagian ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar 12V. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis RFID dan password. Cocok dipakai untuk pengunci pintu ataupun locker / lemari.[2]

2.7 Keypad 4x3

Keypad digunakan sebagai media masukan dalam berbagai aplikasi elektronik. Rangkaian *keypad* berupa kaki baris dan kolom yang dapat dihubungkan dengan piranti luar. Bila salah satu tombol *keypad* ditekan maka keluaran yang dihasilkan berupa kombinasi baris dan kolom tersebut. Sebuah *keypad* pada dasarnya adalah saklar - saklar *push button* yang disusun secara *matriks*. Saklar - saklar *push button* yang menyusun *keypad* yang digunakan kali ini mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi. [2]

Ketika saklar - saklar *push button* itu hendak disusun menjadi *matriks keypad*, maka satu kaki akan menjadi indeks kolom, satu kaki menjadi indeks baris dan satu kaki menjadi *common*. Satu misal akan dibuat *matriks keypad 4x3* (4 baris dan 3 kolom), maka konfigurasinya adalah sebagaimana terlihat pada gambar dibawah ini/ pada gambar 12 yang menunjukkan tentang konfigurasi keypad 4 x 3.



Gambar 8. Konfigurasi Matriks Keypad 4x3

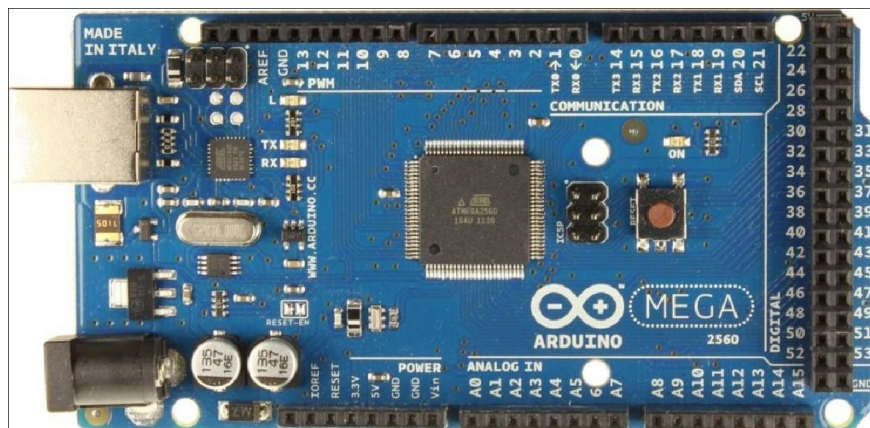
Cara kerja rangkaian Keypad 3x4 :

1. Apabila Kolom 1 diberi logika '0', kolom kedua dan kolom ketiga diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 1, 4, 7, dan *, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.
2. Apabila Kolom 2 diberi logika '0', kolom pertama dan kolom ketiga diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 2, 5, 8, dan 0, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.
3. Apabila Kolom 3 diberi logika '0', kolom pertama dan kolom kedua diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 3, 6, 9, dan #, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.

Kemudian kembali ke semula, artinya program looping terus mendeteksi data kolom dan data baris, cara ini disebut scanning atau penyapuan keypad untuk mendapatkan saklar mana yang ditekan. Berikut ini tabel kebenaran hasil dari scanning keypad 3x4.[2]

2.8 Board Arduino Mega 2560

Pada subbab ini akan dibahas mengenai *board* arduino Mega 2560. *Board Arduino Mega 2560* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 9 Board Arduino Mega 2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* arduino yang menggunakan IC mikrokontroler Atmega 2560. Board ini memiliki 54 digital *input/output* (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 16 buah analog input, 4 UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, soket ICSP (*In-Circuit System Programming*), dan tombol reset. [4]

2.8.1 Pin Input dan Output Digital

Semua pin digital yang terdapat pada arduino Mega2560 dapat digunakan baik sebagai input maupun sebagai *output* dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Tegangan output setiap pin adalah 5 Volt. Arus maksimum yang dapat diberikan dan diterima sebesar 40 mA. Pada pin

digital ini juga dapat internal *pull up* resistor sebesar 20-50 K Ohm. Beberapa pin memiliki fungsi khusus sebagai berikut.

Arduino Mega 2560 memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan komputer, *Board Arduino* lain, dan mikrokontroler lainnya. Atmega 2560 memiliki 4 buah UART untuk komunikasi secara TTL. Pin 0 dan 1 terhubung langsung dengan IC Atmega16U2 USB to TTL Serial Chip. IC tersebut merupakan IC konverter USB ke serial. TTL LED RX dan TX pada Board akan menyala saat ada data yang dikirim melalui Atmega16U2 dan koneksi ke komputer melalui USB. Berikut ini *port serial* yang ada pada arduino Mega 2560, yaitu Port Serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX); Port Serial 1: pin 19 (RX) dan pin 18 (TX); Port Serial 2: pin 17 (RX) dan pin 16 (TX); Port Serial 3: pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). Pin Rx digunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (TX) untuk mengirim data serial TTL.

External Interrupts: pin 2 (*interrupt* 0), pin 3 (*interrupt* 1), pin 18 (*interrupt* 5), pin 19 (*interrupt* 4), pin 20 (*interrupt* 3), dan pin 21 (*interrupt* 2).

PWM: pin 2 sampai pin 13 dan pin 44 sampai pin 46. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM 8 bit.

SPI: pin 50 (Mosi), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Digunakan untuk komunikasi SPI.

LED: pin 13. Terdapatnya LED yang terhubung dengan pin 13.

TWI: pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Pin-pin tersebut dapat digunakan untuk komunikasi TWI. Atmega 2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI.

Software Arduino memiliki *wire library* dan *SPI library* untuk mempermudah penggunaan fitur komunikasi TWI dan SPI.

Arduino Mega 2560 juga memiliki 16 buah input analog (ADC), yaitu pin A0 sampai A15. Setiap input memiliki resolusi sebesar 10 bit.

AREF: input untuk tegangan referensi input analog.

Reset: Digunakan untuk mereset *Board* Arduino.[4]

2.8.2 USB OverCurrent Protection

Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan *resettable polyfuse* yang dapat melindungi *port* USB dari hubungan arus pendek dan kelebihan arus. Meskipun pada setiap komputer sudah terdapat pelindung internal, *fuse* ini akan memberikan perlindungan tambahan. Apabila arus yang lewat lebih besar dari 500 mA, fuse akan otomatis terputus sampai kelebihan arus atau hubungan arus pendek dapat diperbaiki. [4]

2.9 Gelombang radio

Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik, dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dari gelombang osilator (gelombang pembawa) dimodulasi dengan gelombang audio (ditumpangkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF; "*radio frequency*") pada suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik.

Gelombang elektromagnetik lain yang memiliki frekuensi di atas gelombang radio meliputi sinar *gamma*, *sinar-X*, inframerah, *ultraviolet*,

dan cahaya terlihat. Ketika gelombang radio dikirim melalui kabel kemudian dipancarkan oleh antena, osilasi dari medan listrik, dan magnetik tersebut dinyatakan dalam bentuk arus bolak-balik dan voltase di dalam kabel. Dari pancaran gelombang radio ini kemudian dapat diubah oleh radio penerima (pesawat radio) menjadi signal audio atau lainnya yang membawa siaran, dan informasi.

Undang-undang Nomor 32 Tahun 2002 Tentang Penyiaran menyebutkan bahwa frekuensi radio merupakan gelombang elektromagnetik yang diperuntukkan bagi penyiaran, dan merambat di udara serta ruang angkasa tanpa sarana penghantar buatan, merupakan ranah publik, dan sumber daya alam terbatas. Seperti spektrum elektromagnetik yang lain, gelombang radio merambat dengan kecepatan 300.000 kilometer per detik. Perlu diperhatikan bahwa gelombang radio berbeda dengan gelombang audio.

Gelombang radio merambat pada frekuensi 100,000 Hz sampai 100,000,000,000 Hz, sementara gelombang audio merambat pada frekuensi 20 Hz sampai 20,000 Hz. Pada siaran radio, gelombang audio tidak ditransmisikan langsung melainkan ditumpangkan pada gelombang radio yang akan merambat melalui ruang angkasa. Ada dua metode transmisi gelombang audio, yaitu melalui modulasi amplitudo (AM) dan modulasi frekuensi (FM).

Meskipun kata 'radio' digunakan untuk hal-hal yang berkaitan dengan alat penerima gelombang suara, namun transmisi gelombangnya dipakai sebagai dasar gelombang pada televisi, radio, radar, dan telepon genggam pada umumnya. [5]

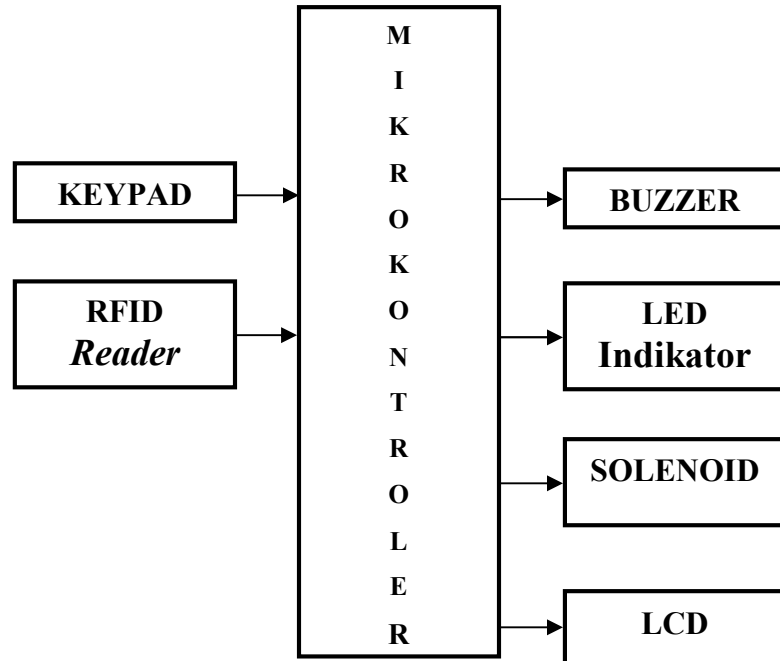
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Perancangan

3.1.1 Blok diagram

Tahap pertama yang paling penting dalam perancangan adalah membuat blok diagram rangkaian, dan memilih komponen dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pada rangkaian tersebut. Sistem keamanan Kotak Penyimpanan Barang/Loker terdiri dari beberapa blok diagram yang terhubung satu dengan lainnya. Adapun blok diagram tersebut dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 10. Blok Diagram

Blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

Dari gambar blok diagram rangkaian diatas dapat dilihat bahwa pada bagian Rangkaian Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan barang/Loker Otomatis terdiri dari beberapa blok atau beberapa bagian dan mempunyai fungsi masing-masing yaitu :

1. Modul RFID (*Radio Frequency Identification*) berfungsi sebagai input untuk membuka pintu pada kotak penyimpanan/loker tersebut.
2. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pengontrol utama dalam rangkaian.
3. Keypad 4 x 3 berfungsi untuk memasukkan *password*.
4. Indikator Lampu LED sebagai penunjuk pintu kotak penyimpanan barang/loker dalam keadaan terkunci dan terbuka.
5. Solenoid digunakan untuk pengunci pintu pada kotak penyimpanan barang/loker.
6. LCD menampilkan output dari alat.
7. Buzzer pada blok diagram berfungsi apabila *password*/RFID yang dimasukkan benar dan salah maka buzzer akan berbunyi. Tetapi bunyi buzzer berbeda antara yang benar dengan yang salah.

3.1.2 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini dimulai dengan memasukan *password* pada *keypad*, *password* yang dimasukkan berupa 5 digit angka, setelah *password* yang dimasukan benar barulah proses pengidentifikasian pada RFID *Tag* dapat dilakukan, maka inputan pada arduino yaitu pin 1 sampai pin 54 menerima sinyal/logika "1".

Kemudian mikrokontroller akan memproses data dan mengirim data pada pin 35 dan 37 yang terhubung ke rangkaian switching transistor yang mana nantinya akan mengaktifkan *relay* dan otomatis juga akan mengaktifkan solenoid yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu pada kotak penyimpanan barang/loker.

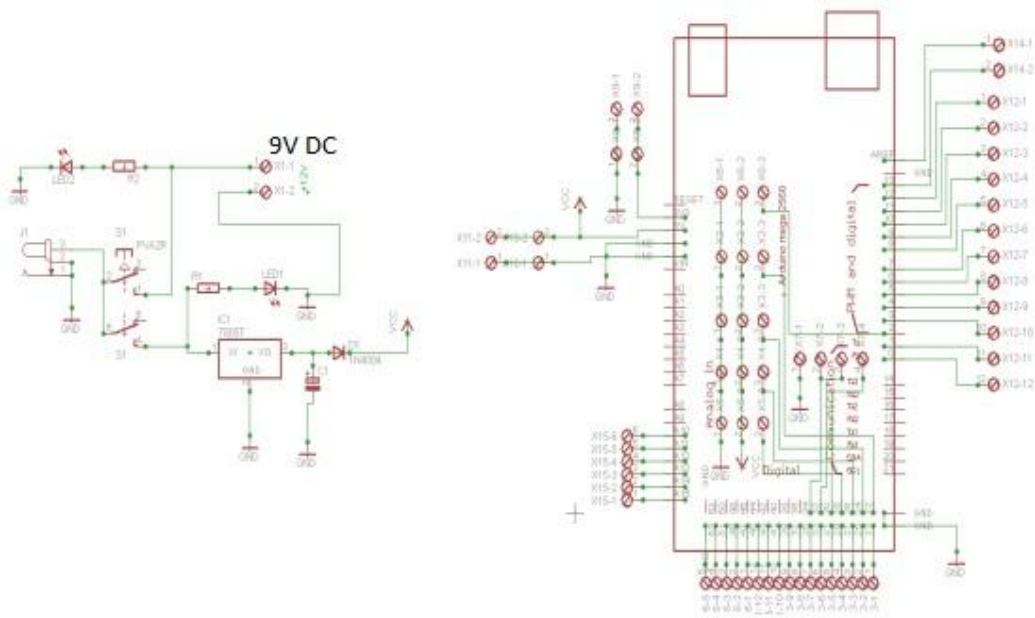
Alat ini juga menggunakan indikator LED, dimana apabila tidak ada input yang diberi maka LED yang berwarna kuning akan menyala (sistem dalam keadaan standby). Jika password atau kartu yang dimasukkan benar maka LED yang berwarna hijau akan menyala dan kotak penyimpanan/loker akan terbuka, sebaliknya jika password dan kartu yang dimasukkan salah maka LED yang berwarna merah akan menyala sehingga kotak penyimpanan/loker dalam keadaan terkunci.

3.2 Perancangan *Hardware*

Rangkaian elektronika yang akan direalisasikan dalam bentuk PCB (*Printed Circuit Board*), yang digunakan pada sistem penguncian kotak penyimpanan barang/loker ini.

3.2.1 Perancangan Rangkaian *Shield* Arduino

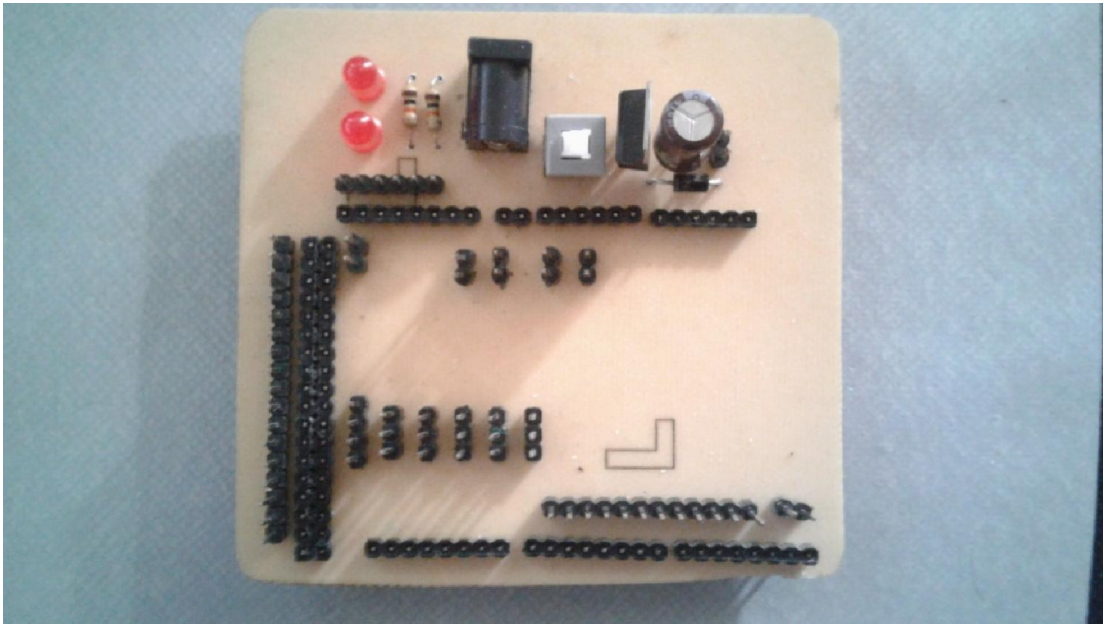
Rangkaian penghubung ini nantinya berfungsi untuk menghubungkan komponen-komponen lain ke mikrokontroller arduino. Seperti rangkaian *Switching transistor* nantinya akan terhubung ke Pin 35 dan 37 pada Arduino. Pada rangkaian ini nantinya juga akan dihubungkan terminal input tegangan 9 volt dan 12 volt.



Gambar 11. Skematik Shield Arduino

Pada pembuatan *shield* arduino ini dibutuhkan komponen sebagai berikut :

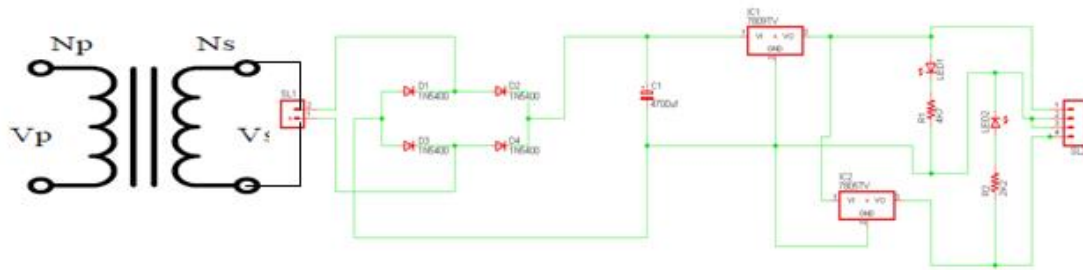
- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. Jack DC | 1 buah |
| 2. IC Regulator 7805 | 1 buah |
| 3. Dioda 1N4002 | 1 buah |
| 4. Push button | 1 buah |
| 5. Kapasitor 470 uF 16 V | 1 buah |
| 6. Resistor 330 ohm | 2 buah |
| 7. LED | 2 buah |
| 8. Pin Header | 3 batang |



Gambar 12. Modul Shield Arduino

3.2.2 Perancangan Rangkaian Catu Daya

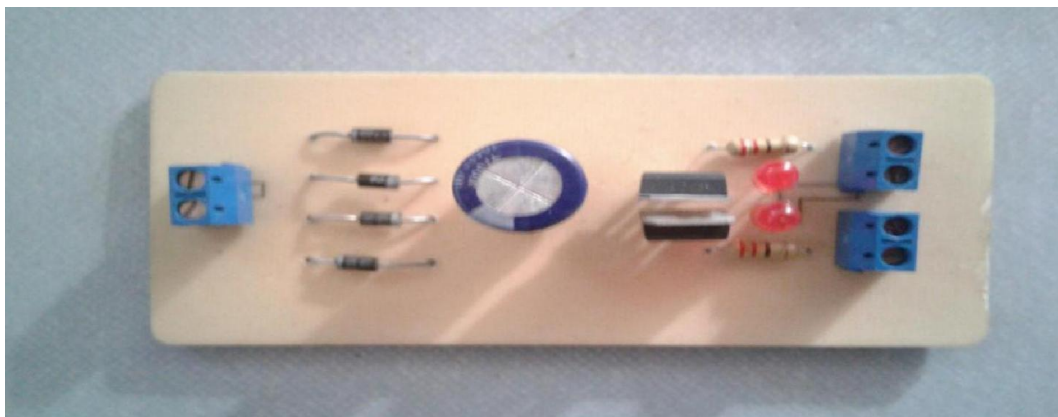
Rangkaian catu daya merupakan sumber tegangan DC bagi rangkaian mikrokontroller. Keluaran 9 VDC digunakan untuk menyuplai tegangan mikrokontroller, Sedangkan keluaran 12 VDC digunakan untuk menyuplai solenoid atau *Door Lock Elektrik*. Mikrokontroller Arduino membutuhkan catuan arus searah (DC) sebesar 5 Volt sampai 12 Volt. Maka rangkaian catu daya yang dihubungkan pada mikrokontroller harus dapat memenuhi kriteria tersebut.



Gambar 13. Skematik Catu Daya Output 9 V_{DC} dan 12 V_{DC}

Pada pembuatan catu daya ini dibutuhkan komponen-komponen seperti :

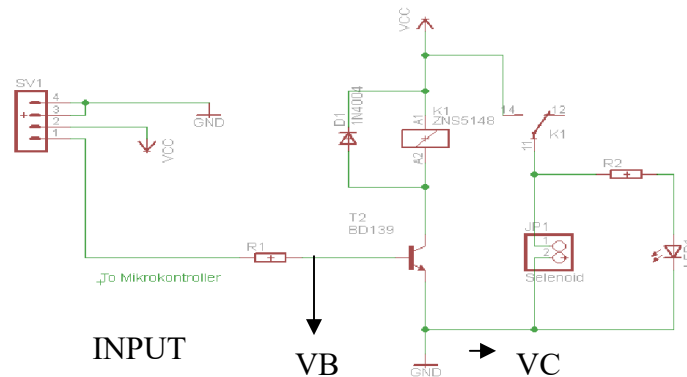
- | | |
|--------------------------|--------|
| 1. Trafo 3A | 1 buah |
| 2. Kapasitor 470 uF 16 V | 1 buah |
| 3. Dioda 1N4002 | 4 buah |
| 4. Blue Screw | 3 buah |
| 5. IC Regulator 7812 | 1 buah |
| 6. IC Regulator 7809 | 1 buah |
| 7. LED | 2 buah |
| 8. Resistor 330 ohm | 2 buah |



Gambar 14. Modul Catu Daya

3.2.3 Perancangan Rangkaian Switching Transistor

Rangkaian switching transistor pada alat ini berfungsi untuk mengaktifkan solenoid. Pada gambar 19 menunjukkan skematik dari switching transistor

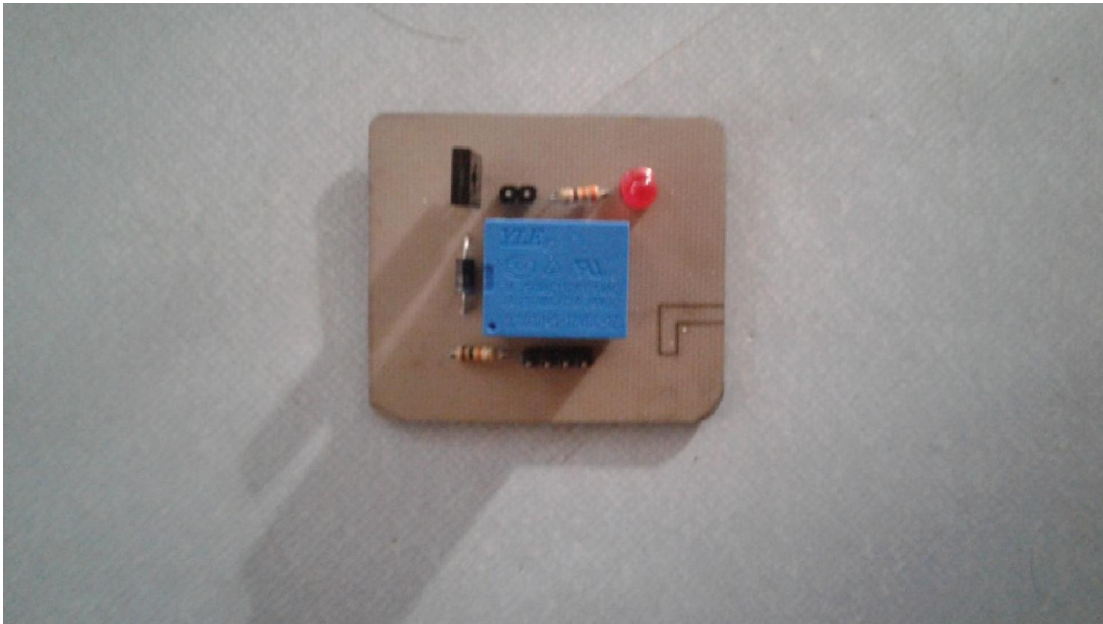


Gambar 15. Skematik Switching Transistor

Skematik Switch Transistor ini digunakan pada sistem kotak penyimpanan barang ini karena keluaran dari mikrokontroler (Arduino Uno) hanya sebesar 3,3 Volt sampai 5 Volt, sedangkan untuk mengaktifkan sebuah solenoid dibutuhkan tegangan sebesar 12 Volt.

Pada pembuatan rangkaian relay ini dibutuhkan komponen sebagai berikut :

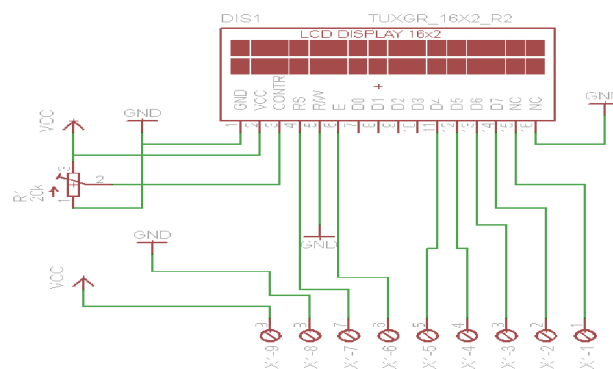
- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Relay 12 VDC | 2 buah |
| 2. Dioda 1N4002 | 2 buah |
| 3. Resistor 1K ohm | 2 buah |
| 4. Transistor BD139 | 2 buah |
| 5. LED | 2 buah |
| 6. Resistor 330 ohm | 2 buah |



Gambar 16. Modul Relay

3.2.4 Perancangan Rangkaian LCD dan LED Indikator

Rangkaian LCD berfungsi untuk menghubungkan LCD ke port arduino, dimana LCD ini akan menampilkan sebuah data (dalam bentuk tulisan) sebagai display proses yang sedang terjadi pada sistem kotak penyimpanan barang.



Gambar 17. Skematik LCD

Skematik rangkaian LCD ini difungsikan sebagai penanda keadaan dari sistem penguncian pintu otomatis tersebut, dimana terdapat tiga buah LED yang digunakan.

1) LED Hijau

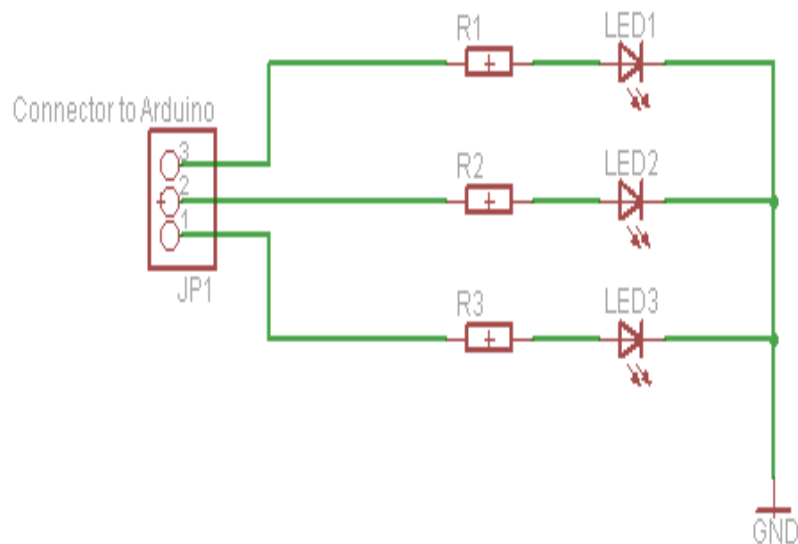
LED hijau ini akan menyala apabila pintu dalam keadaan terbuka atau tidak terkunci.

2) LED Merah

LED merah ini akan menyala apabila pintu dalam keadaan tertutup atau terkunci.

3) LED Kuning

LED kuning ini akan menyala apabila sistem dalam keadaan *standby*, atau tidak adanya input yang terbaca oleh mikrokontoller.



Gambar 18. Skematik LED Indikator

Pada pembuatan rangkaian ini dibutuhkan komponen sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|--------|
| 1. Trimpot 20K | 1 buah |
| 2. Pin Header | 2 buah |
| 3. LED | 3 buah |
| 4. Resistor 330 ohm | 3 buah |

3.3 Perancangan *Software*

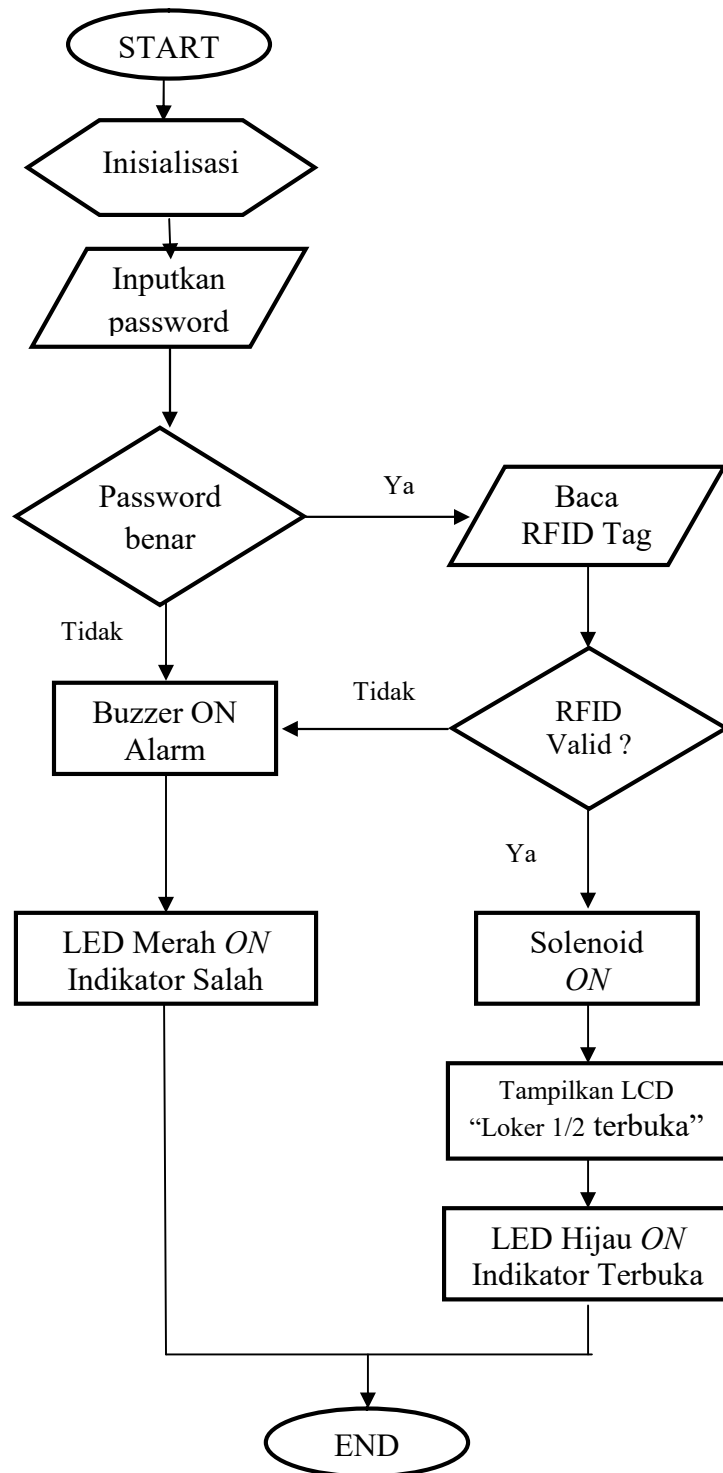
3.3.1 Perancangan Sistem

Perancangan perangkat lunak dimulai setelah perancangan/pembuatan perangkat keras dilakukan. Untuk penyusunan perangkat lunak yang mengendalikan peralatan tersebut, bahasa pemrograman yang digunakan pada proyek akhir ini ialah bahasa C. Agar perancangan perangkat lunak mudah dilakukan dengan cepat, maka terlebih dahulu membuat sebuah diagram alir/*flow chart* untuk menggambarkan jalannya program secara keseluruhan terhadap sistem. Diagram alir ini dirancang untuk sistem keamanan kotak penyimpanan/loker otomatis berbasis mikrokontroler.

Setelah perancangan diagram alir, maka selanjutnya adalah pembuatan program dengan bahasa C dan *Arduino*. Proses pemrograman diawali dengan menulis program sumber (*source code*). *Source code* kemudian di-*compile* dan akan menghasilkan kode-kode yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler.

3.3.2 Perancangan Flow Chart (Diagram alir)

Diagram alir adalah gambaran dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program. Dengan diagram alir akan memudahkan mengelompokkan beberapa program sesuai fungsinya.

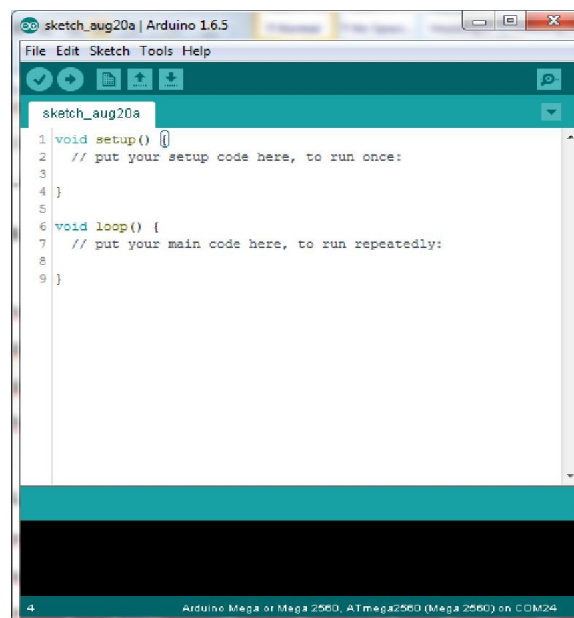


Gambar 19. Flow Chart Sistem keamanan kotak penyimpanan/loker Otomatis

Jika masukkan tidak sesuai maka program akan kembali pada keadaan awal atau *standby*. Jika data masukan sesuai atau cocok maka perintah *open* akan dijalankan, yang mana perintah *open* ini yang akan mengaktifkan solenoid *door lock* sehingga pintu dari kotak penyimpanan/loker akan terbuka.

3.3.3 Perancangan Program

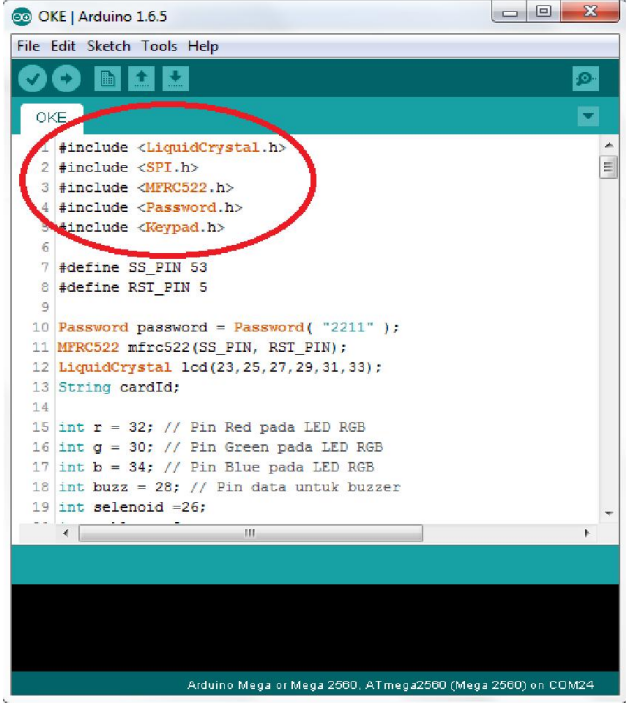
Pemrograman adalah tahapan dilakukannya penginputan intruksi berupa bahasa program kedalam sistem. Intruksi ini berisi perintah-perintah yang akan dieksekusi dan menjalankan *hardware*. Intruksi diinputkan kedalam mikrokontroler, dimana mikrokontroler berfungsi sebagai pemroses dan menjalankan *hardware*. Penginputan dilakukan dengan *software* Arduino IDE.



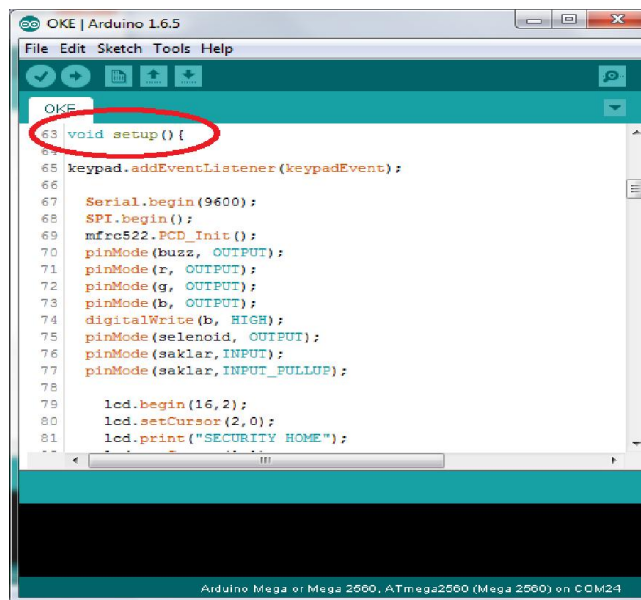
Gambar 20. Tampilan Software Arduino IDE

Pada gambar 24/ gambar di atas yaitu tampilan software Arduino IDE. Pertama kali yang harus dilakukan adalah menambahkan library dan membuat

program perintah pada Keypad agar dapat menginputkan password dan pada RFID untuk melakukan pembacaan data *Tag* RFID. Gambar 25 menambahkan library pada program.



```
OKE | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help
OKE
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 #include <SPI.h>
3 #include <MFRC522.h>
4 #include <Password.h>
5 #include <Keypad.h>
6
7 #define SS_PIN 53
8 #define RST_PIN 5
9
10 Password password = Password( "2211" );
11 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
12 LiquidCrystal lcd(23, 25, 27, 29, 31, 33);
13 String cardId;
14
15 int r = 32; // Pin Red pada LED RGB
16 int g = 30; // Pin Green pada LED RGB
17 int b = 34; // Pin Blue pada LED RGB
18 int buzz = 28; // Pin data untuk buzzer
19 int selenoid = 26;
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2
```



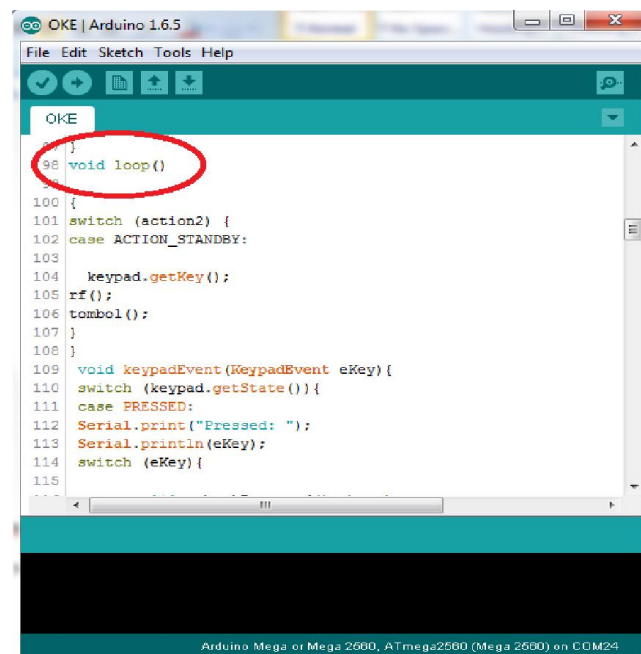
```

63 void setup() {
64
65 keypad.addEventListener(keypadEvent);
66
67 Serial.begin(9600);
68 SPI.begin();
69 mfrc522.PCD_Init();
70 pinMode(buzz, OUTPUT);
71 pinMode(r, OUTPUT);
72 pinMode(g, OUTPUT);
73 pinMode(b, OUTPUT);
74 digitalWrite(b, HIGH);
75 pinMode(solenoid, OUTPUT);
76 pinMode(saklar, INPUT);
77 pinMode(saklar, INPUT_PULLUP);
78
79 lcd.begin(16, 2);
80 lcd.setCursor(2, 0);
81 lcd.print("SECURITY HOME");
82
83 }

```

Gambar 22. Penambahan Void Setup Pada Program

Setelah menentukan port yang digunakan, tahapan selanjutnya adalah melakukan perulangan program dengan *block* fungsi program `voidloop()`. Fungsi yang secara otomatis dijalankan oleh arduino setelah fungsi `setup()`.



```

98 void loop()
99
100 {
101 switch (action2) {
102 case ACTION_STANDBY:
103
104 keypad.getKey();
105 rf();
106 tombol();
107 }
108 }
109 void keypadEvent(KeypadEvent eKey) {
110 switch (keypad.getState()) {
111 case PRESSED:
112 Serial.print("Pressed: ");
113 Serial.println(eKey);
114 switch (eKey) {
115

```

Gambar 23. Penambahan Void Loop Pada Program

3.4 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik yaitu merencanakan sesuatu yang akan dibuat nantinya dalam bentuk mekanik. Pada Sistem keamanan kotak penyimpanan/loker otomatis ini untuk perancangan loker, akan dibuat lemari 2 pintu yang bahan dasarnya dari akrilik.

Setelah proses perancangan dilakukan maka, selanjutnya proses pembuatan mekanik. Pada proses pembuatan ini dibutuhkan beberapa alat pendukung yang diantaranya yaitu :

1. Gerinda
2. Kikir
3. Penggaris
4. Gergaji

3.4.1 Pembuatan Kotak Penyimpanan Barang

Pada pembuatan kotak penyimpanan barang ini dibutuhkan bahan sebagai berikut :

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. Akrilik | 46 cm x 95 cm |
| 2. Baut 3 mm | secukupnya |
| 3. Fram kubus | 5 m |

Pada gambar dibawah ini tampak bentuk jadi dari kotak penyimpanan barang



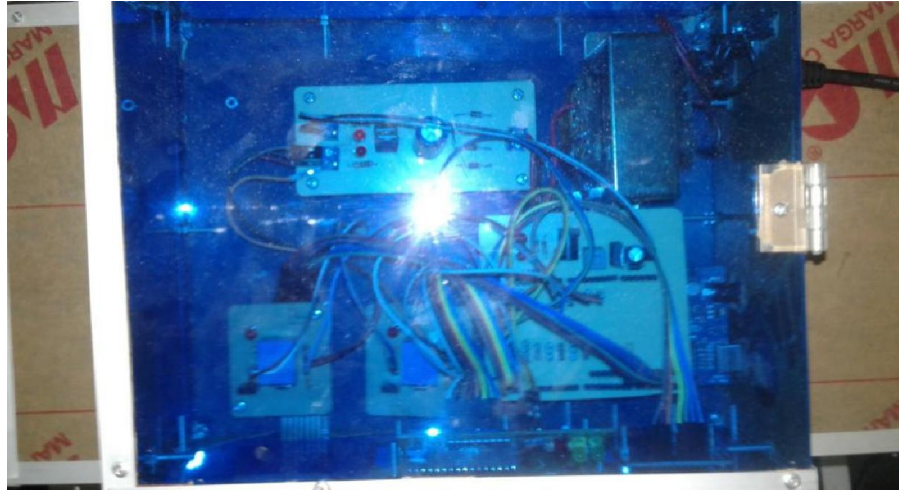
Gambar 24. Bentuk jadi Kotak Penyimpanan/Loker

3.4.2 Pembuatan Box Komponen

Pada pembuatan box ini dibutuhkan bahan sebagai berikut :

1. Akrilik 46cm x 95 cm
2. Baut 3mm secukupnya
3. Paku rivet secukupnya
4. Fram Kubus 3 m

Pada gambar dibawah ini tampak bentuk jadi dari Box letak komponen keseluruhan dari alat.



Gambar 25. Bentuk Jadi Box Letak Komponen Keseluruhan

3.5 Cara pengoperasian alat

Cara pengoperasian alat sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroler terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

1. Menghubungkan kabel *power supply* ke stopkontak, lalu tekan switch ON untuk mengaktifkan rangkaian.
2. Inputkan password pada keypad setelah itu kartu akan dideteksi oleh RFID reader apabila kartu dan password yang dimasukkan benar maka pintu dari loker akan terbuka.
3. Jika password dan kartu yang dimasukkan salah maka *buzzer* akan ON.

4. Pintu akan tertutup setelah *delay* 10 detik.

3.6 Spesifikasi alat

Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroller, alat ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Ukuran alat :
Dimensi :
 - 46cm X 23 cm X 23 cm
2. Tegangan input : 220 volt AC.
3. Tegangan output power supply :
 - 9 volt DC
 - 12 volt DC
4. Frekuensi : 50 Hz
5. Mikrokontroler : Arduino Mega 2560
6. Input :
 - RFID
 - Keypad
7. Output:
 - Solenoid
 - Buzzer
 - Tampilan LCD

BAB IV

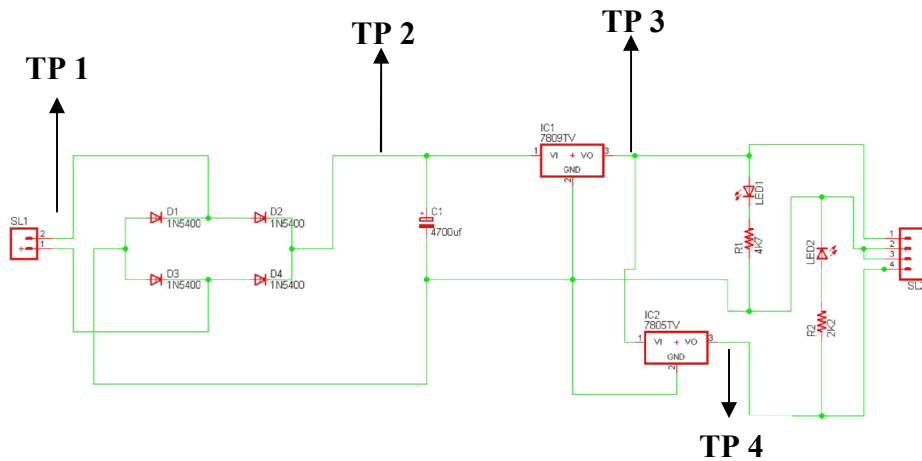
PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian dan Analisa

Setelah alat yang telah dirancang selesai, maka langkah selanjutnya adalah pengujian keseluruhan alat dan rangkaian tersebut.. Tujuan dilakukannya pengujian alat yaitu untuk mengetahui apakah alat dan rangkaian tersebut bekerja sesuai dengan yang ditentukan dan pengujian merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam suatu pembuatan alat elektronik.

4.1.1 Pengujian dan Analisa Catu Daya (Power Supply)

Pengujian *power supply* dilakukan pada titik-titik pengukuran pada rangkaian *power supply*. Pengukuran ini bertujuan agar tegangan keluaran (V_{out}) sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat dengan menggunakan IC *regulator* 7812 dan 7809 yang akan menghasilkan tegangan output stabil sebesar 12 Volt DC dan 9 volt DC. Berikut titik pengukuran pada rangkaian *power supply* yang dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Titik Pengukuran Catu Daya (Power Supply)

Berikut merupakan hasil dari pengukuran pada *power supply* yang sesuai dengan titik-titik pengukuran yang terlihat pada gambar 26 adalah sebagai berikut ini :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Catu Daya (Power Supply)

Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran
TP 1	12.8 VAC
TP 2	14.8 VDC
TP 3	11.77 VDC
TP 4	9 VDC

Analisa

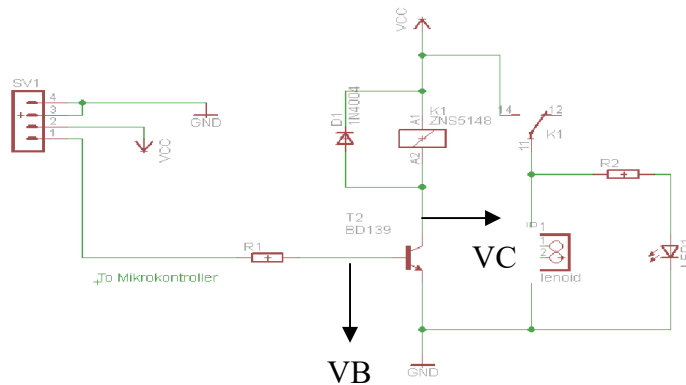
Tegangan masukan 220 Vac diturunkan oleh trafo step down sehingga pada titik pengukuran 1 didapatkan pengukuran 12.8 Vac. Tegangan dari trafo disearahkan oleh dioda, sehingga tegangan yang terukur setelah disearahkan oleh dioda pada TP2 adalah sebesar 14.8 Vdc. Terdapat dua keluaran pada catu daya (power supply), yaitu

yang digunakan untuk mikrokontroler dan digunakan untuk rangkaian pendukung. Keluaran 9 Vdc dari 7809 digunakan sebagai masukan untuk mikrokontroler sedangkan keluaran 12 Vdc dari 7812 digunakan untuk tegangan pada relay.

4.1.2 Pengujian dan Analisa Rangkaian Driver

Pengujian

Rangkaian *switching transistor* ini berfungsi sebagai memutus dan menghubungkan rangkaian relay . Maka titik pengukuran dari rangkaian relay dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Rangkaian Driver

Driver 1 dan 2

Tabel 3. Hasil Pengukuran Driver 1 dan 2 Pada Rangkaian

Saat Input Nol Cut Off		Saat Input Satu Saturasi	
VB	VC	VB	VC
0 VDC	11.77 VDC	0,68 VDC	0,1 VDC

Analisa

Pada tabel diatas didapatkan hasil apabila pada saat input nol (low) maka transistor dalam keadaan cut off dan pada saat input satu (high) transistor akan dalam keadaan saturasi . Apabila transistor diberi tegangan (logika high) maka akan membuat transistor bekerja atau dalam keadaan saturasi . Transistor akan bekerja sebagai saklar tertutup apabila tegangan pada VBE telah mencapai tegangan kerja transistor (0.7 Volt), sehingga dapat mengaktifkan solenoid dan pintu kotak keamanan barang akan terbuka.

Sebaliknya, jika transistor tidak mendapat tegangan (logika low) maka transistor tidak dialiri arus sehingga transistor berada dalam keadaan cut off ($V_{ce}=V_{cc}=12V$), keadaan ini membuat transistor seperti saklar terbuka, sehingga solenoid tidak akan aktif.

4.1.3 Pengujian dan Analisa Modul RFID (RC522)

Pengujian

Modul RFID RC522 digunakan sebagai sensor agar *tag* RFID berupa ID *card* yang dapat dibaca pada modul RFID. Sebelumnya password dari setiap ID *card* telah dimasukkan dan disimpan ke dalam mikrokontroler arduino mega 2560. Tag RFID yang digunakan pada kotak penyimpanan barang menggunakan RFID yaitu *tag* yang bersifat pasif dikarenakan *tag* tersebut hanya dapat dibaca oleh modul RFID.

Berikut merupakan hasil dari pengujian *tag* RFID berupa ID *card* dengan berbagai kondisi agar terbaca pada modul RFID *reader* adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Pembacaan Kartu

	Keterangan			
	1 cm	1.5 cm	2 cm	2.5 cm
ID Card Tanpa penghalang	√	√	√	-
ID Card menggunakan penghalang (besi)	-	-	-	-

Pada saat ID card tanpa penghalang dan jarak RFID reader dengan kartu 1 cm maka hasil yang didapatkan yaitu kartu masih bisa dideteksi, saat jarak RFID reader dengan kartu 1.5 cm maka kartu masih bisa dideteksi oleh RFID reader, pada jarak

RFID reader dengan kartu 2 cm kartu masih bisa dideteksi oleh RFID reader. Pada saat jarak 2.5 cm kartu tidak bisa dideteksi oleh RFID reader.

Pada saat ID card memakai penghalang / pada pengujian memakai besi maka pada jarak RFID reader dengan kartu dari jarak 1 cm sampai 2.5 cm kartu tidak bisa dideteksi oleh RFID reader.

Dari hasil tabel diatas bahwa pengujian Tag RFID terhadap RFID reader yang dapat terbaca dengan jarak maksimal 2 cm. ID card akan terbaca oleh RFID reader dengan baik dalam kondisi ID cover maupun terbungkus plastik. Jika RFID dihalangi oleh besi maka kartu tidak akan bisa dideteksi..

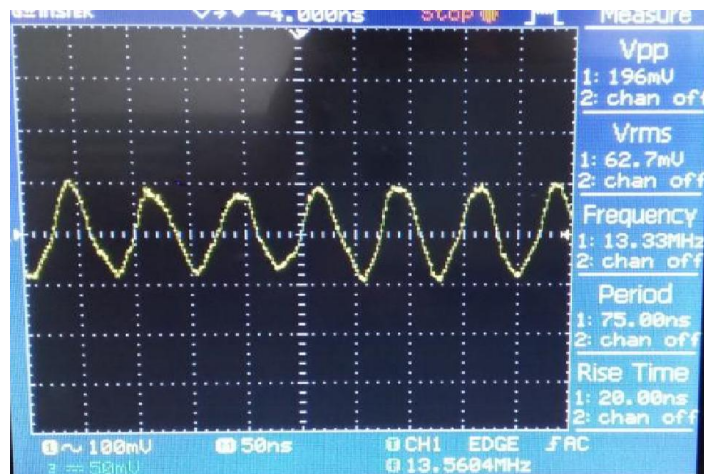
Analisa

Modul RFID RC-522 digunakan sebagai media untuk mendeteksi data yang ada pada ID *card*. Modul ini akan aktif jika ID *card* didekatkan pada *reader* RFID , RFID reader akan memancarkan gelombang eletromagnetik sehingga pada saat kartu didekatkan maka RFID reader akan mendeteksi chip yang ada pada kartu tersebut dan akan mengeluarkan frekuensi yang akan dibaca oleh RFID reader, kemudian frekuensi tersebut akan diinputkan ke mikrontroller arduino dan diproses oleh mikrokontroller arduino tersebut. Ketika kartu yang dideteksi salah maka mikrokontroller akan mengirimkan logika 1 pada buzzer sehingga buzzer akan on. Bunyi buzzer akan berbeda apabila kartu yang dideteksi benar dan salah.

Pada saat pembacaan ID *card* terhadap RFID *reader* dengan cara mengeluarkan gelombang radio sehingga password tersebut dapat terbaca dan

dikenali oleh RFID reader. Kemudian *tag* RFID akan mengirimkan kode yang terdapat memori ID chip melalui antenna yang terpasang di tag. RFID reader akan membandingkan kode yang diterima dengan kode kunci yang tersimpan pada RFID reader. Jika sesuai, RFID reader akan membuka palang parkir ketika memasuki area parkir.

Berdasarkan pengukuran pada RFID reader, Frequency yang dihasilkan diukur pada pin SDA (Serial Data) dengan menggunakan osiloskop adalah sebagai berikut :



Gambar 28. Pengukuran pada pin SDA

Diketahui : $T = 75 \text{ ns}$ (satu gelombang)

Ditanya : $F?$

Jawab : $F = 1/T = 1/75 \text{ ns} = 1/75 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

$$F = 0,01333 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 0,01333 \cdot 10^3 \text{ MHz} = 13,33 \text{ MHz}$$

Dari hasil pengukuran bahwasannya frekuensi yang terukur pada pin SDA yang berfungsi untuk pengiriman data secara serial adalah sebesar 13,33 MHz.

Tabel 5. Kode RFID benar dan salah

Kode benar	Kode salah
ae6f47d5	b5aF47d5
cd1847d5	74427b26

Dari Tabel diatas menunjukkan kode RFID benar dan salah

Pada gambar 29 akan terlihat tampilan LCD setelah kartu yang dideteksi benar



Gambar 29. Tampilan LCD Setelah Kartu Yang Dideteksi Benar

Gambar yang ada dibawah ini menunjukkan apabila kartu yang dideteksi salah maka tampilan pada LCD akan seperti ini :



Gambar 30. Tampilan LCD Setelah Kartu Yang Dideteksi Salah

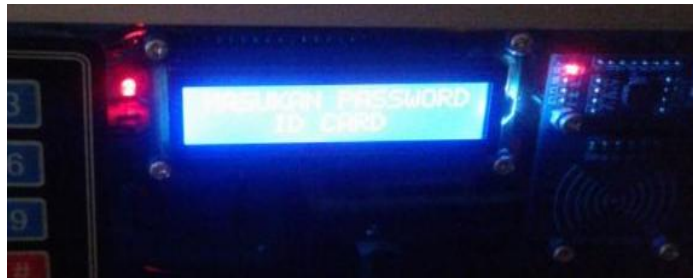
4.1.4 Pengujian dan Analisa Keypad

Pada keypad akan dilakukan pengujian dengan memasukkan password yang benar dan salah, setelah itu akan terlihat bagaimana kondisi kotak penyimpanan jika dimasukkan password yang benar dan salah. Tabel dibawah ini adalah hasil dari pengujian keypad :

Tabel 6. Hasil Pengujian Keypad

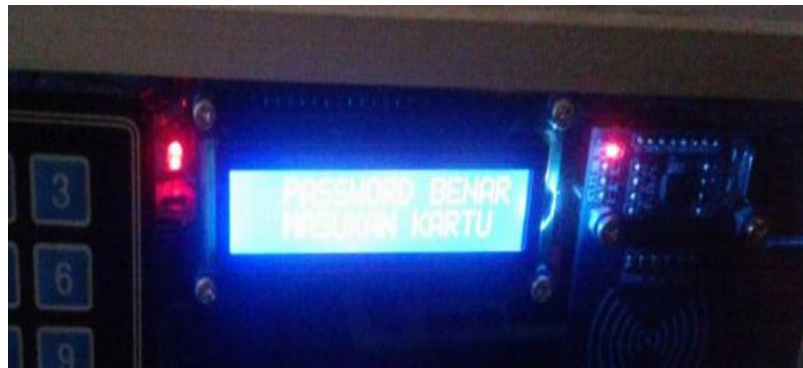
Tombol Yang Ditekan	Keterangan	Kondisi Kotak Penyimpanan
5678*	Password Salah	Terkunci
0205*	Password Salah	Terkunci
1995*	Password Salah	Terkunci
0611*	Password Salah	Terkunci
2337*	Password Benar	Terbuka

Pada gambar 31 menunjukkan tampilan awal sebelum password dimasukkan



Gambar 31. Tampilan LCD Sebelum Password Dimasukkan

Pada gambar yang dibawah ini memperlihatkan tampilan LCD ketika password yang dimasukkan benar :



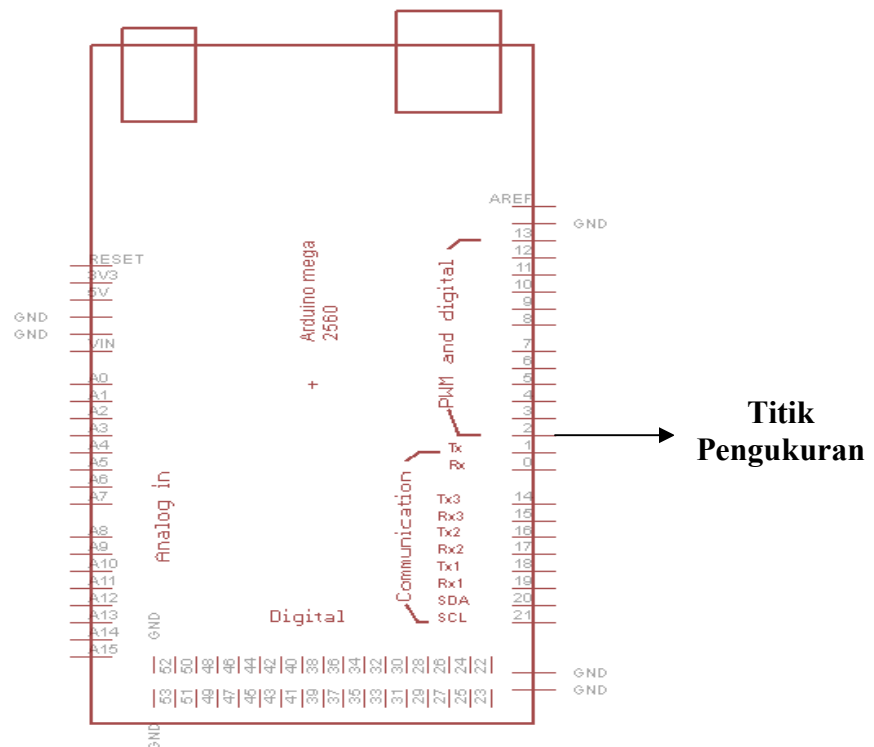
Gambar 32. Tampilan LCD Sesudah Password Benar Dimasukkan

Dapat dilihat pada gambar 33 tampilan LCD apabila password yang dimasukkan salah :



Gambar 33. Tampilan LCD Sesudah Password Salah Dimasukkan

4.1.5 Pengujian Arduino Mega 2560



Gambar 34 *Arduino Mega 2560*

Input dari mikrokontroller adalah pin analog yaitu dari pin A6 sampai A12 dan pin digital dari pin D49 sampai D53 dimana pin A6 sampai A12 digunakan untuk keypad dan pin D49 sampai D53 digunakan untuk RFID. Kemudian data tersebut akan diproses oleh mikrokontroller sesuai program yang diinginkan, setelah diproses oleh mikrokontroller maka didapatkan output mikrokontroller sesuai dengan program, yaitu pin D35 dan D37 untuk rangkaian switching transistor, pin D45 untuk buzzer, pin D23,25,27,29,31,33 untuk LCD. Tegangan keluaran dari mikrokontroller arduino bernilai 4.9 Vdc.

4.2 Analisa Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian alat secara keseluruhan maka didapatkan alat Sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password ini dapat berjalan dengan baik dan berjalan dengan sesuai keinginan. Pada saat password diinputkan yang berupa 5 digit angka benar dan kartu yang dideteksi oleh RFID reader benar maka rangkaian switching transistor akan bekerja/ transistor dalam keadaan saturasi, sehingga solenoid akan terpicu dan pintu kotak penyimpanan barang akan terbuka, Apabila password yang diinputkan dan kartu yang dimasukkan salah maka buzzer akan on dan kotak penyimpanan barang masih dalam keadaan tertutup. LCD berfungsi untuk menampilkan yang berupa “loker 1/2 terbuka”.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

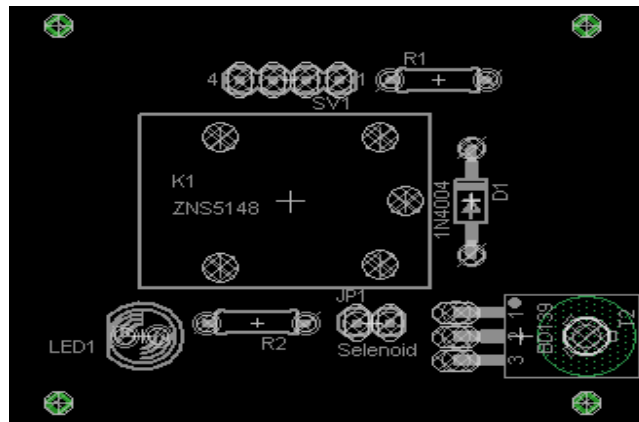
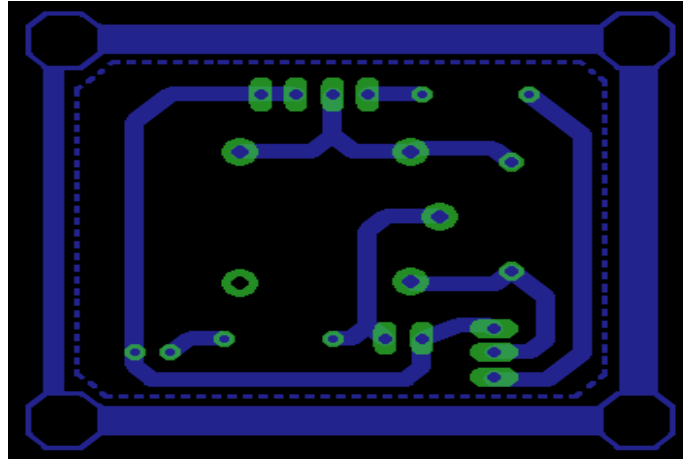
1. Modul RFID akan bekerja pada frekuensi 13,33 MHz frekuensi tersebut akan diproses oleh mikrokontroller, setelah data yang telah diterima mikrokontroller arduino benar, maka mikrokontroller arduino memberikan logika 1/high pada pin switching transistor. Sehingga solenoid aktif dan membuka pintu kotak penyimpanan barang.
2. Mikrokontroller arduino akan mengeluarkan tegangan DC yang bernilai 4.9 Vdc ke kaki basis transistor, sehingga arus mengalir dari kaki kolektor ke emitter dan solenoid akan aktif. Jika basis diberi input 0 maka tegangan $V_{CE} = V_{CC} = 11,77$ Vdc, dan jika basis diberi input 1 pada basis maka $V_{CE} < V_{CC}$ yaitu VCE bernilai 0.68.
3. Solenoid door lock berfungsi sebagai pengunci pintu kotak penyimpanan barang dengan mengaktifkan switching transistor sebagai saklar otomatis pada program di mikrokontroler Arduino Mega 2560.

5.2 Saran

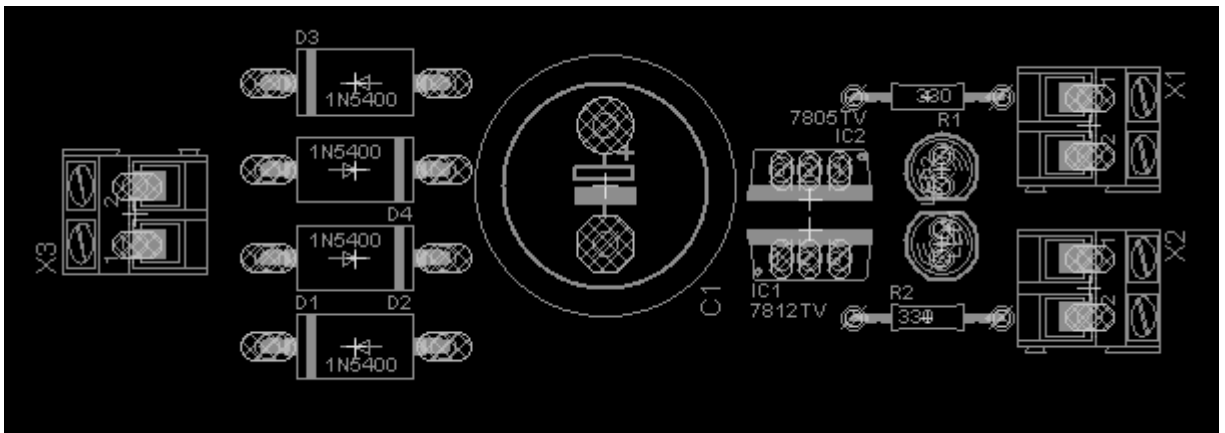
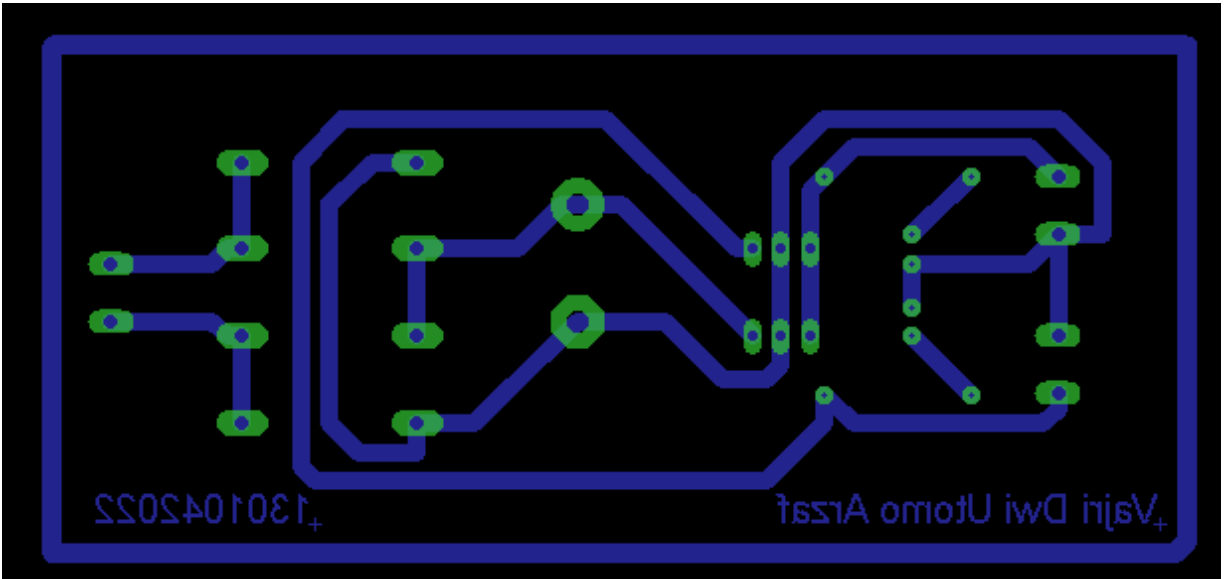
1. Menggunakan modul RFID yang lebih sensitif dalam kemampuan membaca/mengidentifikasi *tag card* untuk mengatasi *delay* yang terjadi, sehingga akan cepat dalam pembacaan kartunya.
2. Jika ada yang ingin membuat dan melanjutkan, disarankan agar menambahkan sensor fingerprint sehingga kotak penyimpanan barang lebih aman.

DAFTAR PUSTAKA

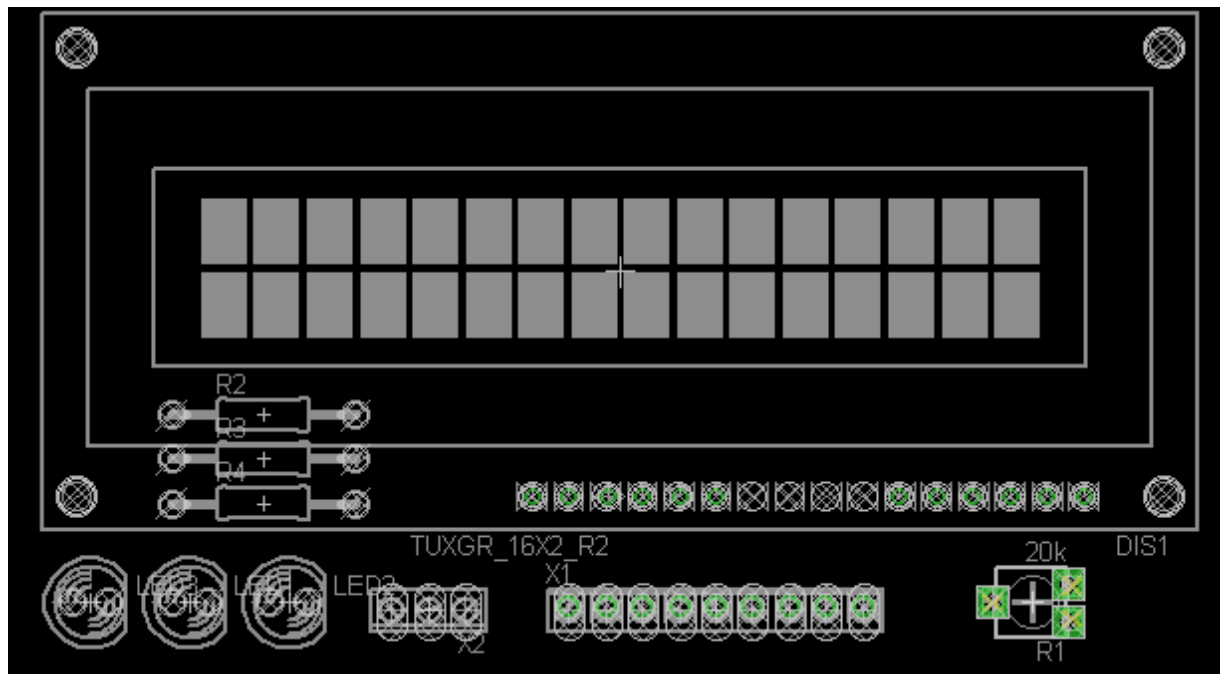
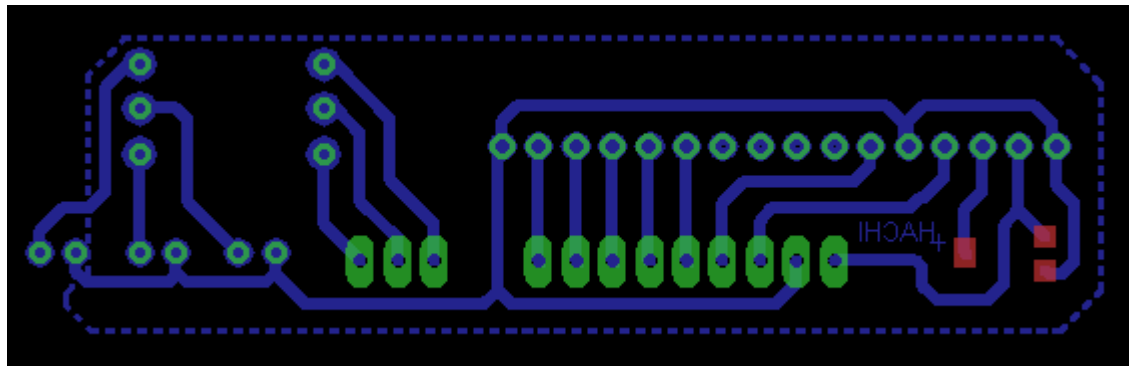
- [1] Aulia Farid. 2013. Cara Kerja RFID (*Radio Frequency Identification*). (online). (http://www.Mengenal/Cara/Kerja/RFID_BGLC.html) diakses 25 Juli 2016).
- [2] Dzul Ifham. 2014. “Rancang Bangun Pengunci Kait Pintu Menggunakan Password Berbasis Mikrokontroller”. *Tugas Akhir*. Padang : Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.
- [3] Febri Zahora. 2013. *Implementasi RFID Sebagai Otomasi Pada Smart Home*. (online), tersedia di : (<http://repository.unand.ac.id/18908/1/jurnal%20febri%20zahro%20aska.pdf>) diakses 25 Juli 2016).
- [4] Heri Andrianto, Aan Darmawan 2016, *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*, Bandung : Informatika Bandung.
- [5] Mulyadi, Ridho. 2015, *Pengontrol Sistem Pengisian Dan Pembuangan Tekanan Angin Ban Sepeda Motor Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroller*, Padang : Politeknik Negeri Padang.
- [6] *Radio Frequency Identification (RFID)*. (online), tersedia di : (<http://www.autojaya.com/pic/48-Vol-2-b-136.pdf>) diakses 25 Juli 2016).
- [7] Tooley, Mike. 2002, *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi Edisi Kedua*, Jakarta : Erlangga.



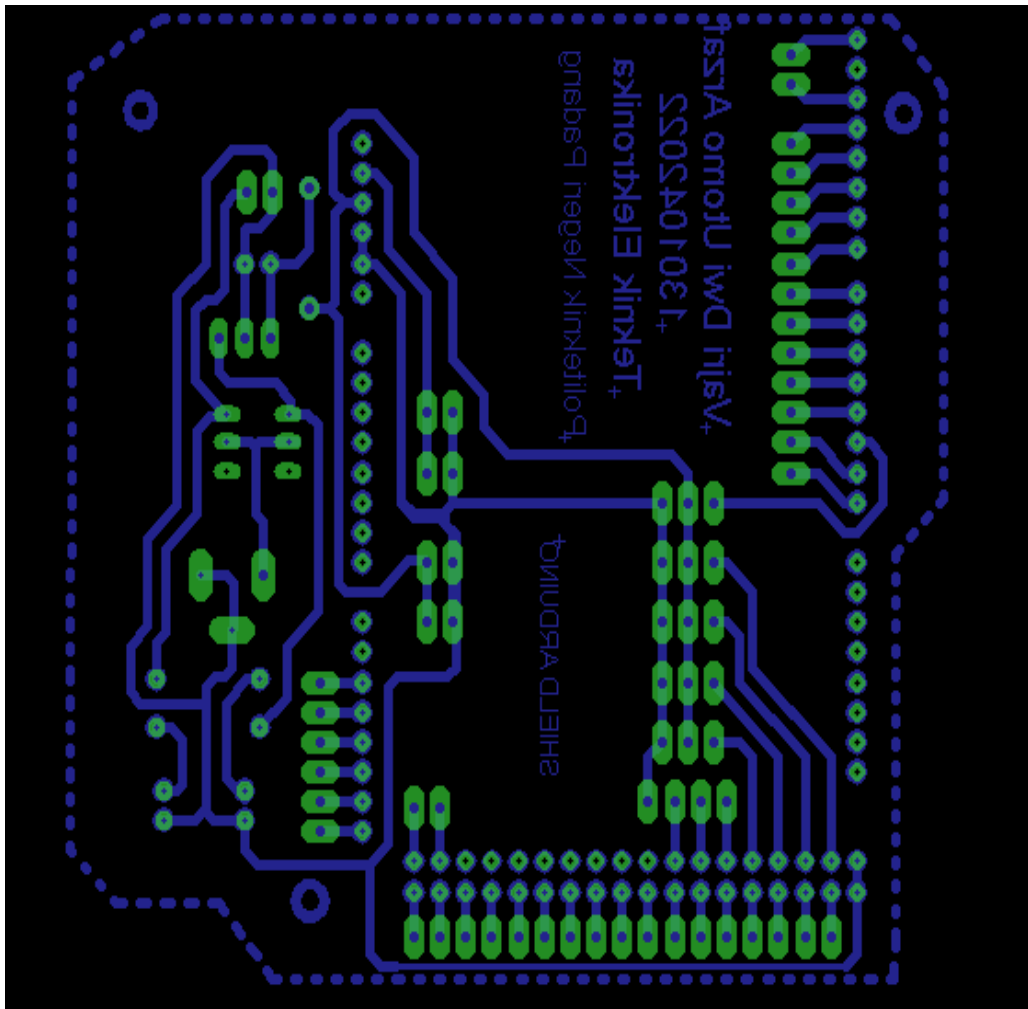
I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Dan Tataletak Komponen Rangkaian Relay			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
							1:1	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



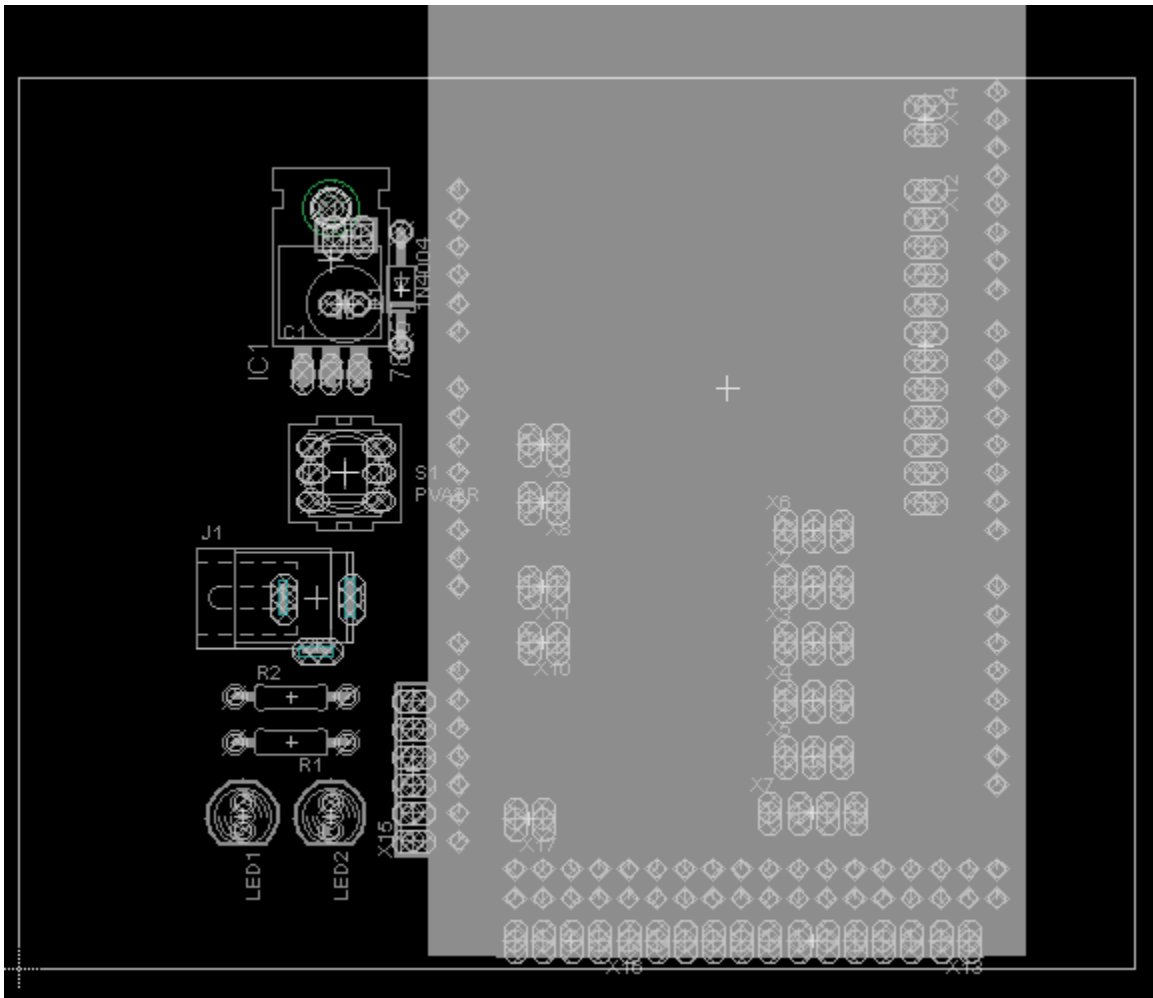
I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Dan Tataletak Komponen Rangkaian Power Supply Politeknik Negeri Padang			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
						1:1	Dprs	
						No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Dan Tataletak Komponen Rangkaian LCD			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
						1:1	Dprs	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Layout Rangkaian Shield Arduino			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	Tim Penguji
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Tata letak Rangkaian Shield Arduino			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		

LAMPIRAN PROGRAM

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Password.h>
//http://www.arduino.cc/playground/uploads/Code/Password.zip
#include <Keypad.h>

#define SS_PIN 53
#define RST_PIN 49

Password password = Password( "2337" );
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal lcd(23, 25, 27, 29, 31, 33);
String cardId;

int r = 39 ; // Pin Red pada LED RGB
int g = 41; // Pin Green pada LED RGB
int b = 43; // Pin Blue pada LED RGB
int buzz = 45; // Pin data untuk buzzer
int selenoid =35;
int selenoid2 =37;

const int buttonPin = 4;
int saklar=0;

unsigned long standbyLastMillis = 0;
boolean fadeDirection = true;
byte action;

#define ACTION_STANDBY 0
byte action2;
#define ACTION_STANDBYY 1
#define ACTION_OPENING 2
#define ACTION_OPENING2 3
#define ACTION_OPENING3 4
#define ACTION_OPENING4 5
#define ACTION_OPENING5 6
#define ACTION_WRONGSEQUENCE 7
#define ACTION_BENAR 8

String masterid1 = "ae6f47d5";
String masterid2 = "cd1847d5";
String masterid3 = "b5aF47d5";
String masterid4 = "74427b26";
String masterid5 = "b4e98226";
int CARD_COUNT = 5;
int lastCardScanned = 0;
```



```

String lastCardIdScanned;
unsigned long CardScanLastMillis = 0;
const byte ROWS = 4; // Four rows
const byte COLS = 3; // co
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3'},
  {'4','5','6'},
  {'7','8','9'},
  {'*','0','#'}
};
byte rowPins[ROWS] = {6,7,8,9};
byte colPins[COLS] = {12,11,10};

Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );

void setup(){

keypad.addEventListener(keypadEvent);

  Serial.begin(9600);
  //add an event listener for this keypad

  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();

  mfr522.PCD_Init();

  pinMode(buzz, OUTPUT);
  pinMode(r, OUTPUT);
  pinMode(g, OUTPUT);
  pinMode(b, OUTPUT);
  digitalWrite(b, HIGH);
  pinMode(solenoid, OUTPUT);
  pinMode(solenoid2, OUTPUT);
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setCursor(2,0);
  lcd.print("KEAMANAN LOKER");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("RFID & PASSWORD");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" VAJRI DWI UTOMO A.");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print("1301042022");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("MASUKAN PASSWORD");

```

```

        lcd.setCursor(2,1);
        lcd.print(" ID CARD ");

    }
    void loop()

    {
    switch (action2) {
    case ACTION_STANDBY:

        keypad.getKey();
        rf();

    }
    }
    void keypadEvent(KeypadEvent eKey){
        switch (keypad.getState()){
            case PRESSED:
            Serial.print("Pressed: ");
            Serial.println(eKey);
            switch (eKey){

                case '*': checkPassword(); break;

                case '#': password.reset(); break;

                default: password.append(eKey);

            }
        }
    }

    void checkPassword(){
        if (password.evaluate()){
            Serial.println("Success");
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(2,0);
            lcd.print("PASSWORD BENAR");
            lcd.setCursor(2,1);
            lcd.print("MASUKAN KARTU");
            beep3(buzz);

            action = ACTION_STANDBYY;

        }
        else{
            Serial.println("Wrong");
            lcd.clear();

```

```

    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("PASSWORD SALAH");
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print("ULANGI LAGI");
    digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
    digitalWrite(r, HIGH);
    beep2(buzz);
    delay (2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("    TERKUNCI");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
    action = ACTION_STANDBY;
    //add code to run if it did not work
}
}

```

```

void rf()
{
switch (action) {
    case ACTION_STANDBYY:

        readCard();

        break;

    case ACTION_OPENING:

        lcd.clear();
        lcd.setCursor(2,0);
        lcd.print("ID CARD BENAR");
        digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
        digitalWrite(r, HIGH); // warna hijau
        beep3(buzz);
        digitalWrite(solenoid, HIGH);
        delay (1000);

        lcd.clear();
        lcd.setCursor(1,0);
        lcd.print("LOKER 1 TERBUKA");
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("    Bu Laksmi    ");
        delay (2000);

```

```
digitalWrite(b, HIGH); // Lampu LED akan berubah kembali menjadi berwarna
biru, dan
digitalWrite(r, LOW);
```

```
    delay(10000);
digitalWrite(solenoid, LOW);
    lcd.clear();
lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("LOKER 1 TERKUNCI");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
action = ACTION_STANDBY;
break;
```

```
case ACTION_OPENING2:
```

```
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("ID CARD BENAR");
    digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
    digitalWrite(r, HIGH); // warna hijau
    beep3(buzz);
    digitalWrite(solenoid2, HIGH);
    delay (1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("LOKER 2 TERBUKA");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("    Bu Milda    ");
    delay (2000);
    digitalWrite(b, HIGH); // Lampu LED akan berubah kembali menjadi berwarna
biru, dan
    digitalWrite(r, LOW);
```

```
    delay(10000);
digitalWrite(solenoid2, LOW);
    lcd.clear();
lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("LOKER 2 TERKUNCI");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
action = ACTION_STANDBY;
break;
```

```
case ACTION_OPENING3:
```

```

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("ID CARD BENAR");
    digitalWrite(b, LOW); // LED Yang tadinya berwarna biru (stand by) dimatikan,
berubah menjadi
    digitalWrite(r, HIGH); // warna hijau
    beep3(buzz); // Buzzer akan mengeluarkan bunyi beep
    delay(3000); // Setelah delay selama 2500ms (2,5 detik),
    digitalWrite(solenoid, HIGH);
    delay(1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("SILAHKAN MASUK");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Arief Kurnia Martin");
    delay (2000);
    digitalWrite(b, HIGH); // Lampu LED akan berubah kembali menjadi berwarna
biru, dan
    digitalWrite(r, LOW);
    lcd.clear();

    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("TERKUNCI");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
    action = ACTION_STANDBY;
    break;

case ACTION_WRONGSEQUENCE:

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("ID CARD SALAH");
    digitalWrite(g, HIGH); // LED akan berubah menjadi berwarna merah,
    digitalWrite(b, LOW);
    beep2(buzz); // Buzzer akan mengeluarkan bunyi beep panjang, setelah
beep selesai,
    delay (1000);
    digitalWrite(b, HIGH); // lampu LED akan kembali menjadi berwarna biru.
    digitalWrite(g, LOW);

    delay (1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4,0);
    lcd.print("SILAHKAN");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print("ULANGI LAGI");
    delay (2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1,0);

```

```
lcd.print("TERKUNCI");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
action = ACTION_STANDBY;
break;
```

```
case ACTION_BENAR:
```

```
lcd.clear();
lcd.setCursor(4,0);
lcd.print("TERBUKA");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("SILAHKAN MASUK");
digitalWrite(solenoid,HIGH);
delay(10000);
digitalWrite(solenoid,LOW);
lcd.clear();
lcd.setCursor(4,0);
lcd.print("TERKUNCI");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("MASUKAN PASSWORD");
action = ACTION_STANDBY;
break;
```

```
action = ACTION_STANDBY;
break;
```

```
    }
}
```

```
void readCard() {
  if (mfr522.PICC_IsNewCardPresent()) {
    if (mfr522.PICC_ReadCardSerial()) {
      cardId = "";
      for (byte i = 0; i < mfr522.uid.size; i++) {
        cardId += String(mfr522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? "0" : "");
        cardId += String(mfr522.uid.uidByte[i], HEX);
      }

      if (lastCardIdScanned != cardId)
      {
        lastCardIdScanned = cardId;
        if (lastCardIdScanned == masterid1)
        {
          action = ACTION_OPENING;
        }
      }
    }
  }
}
```

```

    }

    if (lastCardIdScanned == masterid2)
    {
        action = ACTION_OPENING2;
    }
    if (lastCardIdScanned == masterid3)
    {
        action = ACTION_OPENING3;
    }

    }
    else
    {
        lastCardScanned = 0;
        lastCardIdScanned = "";
        action = ACTION_WRONGSEQUENCE;
    }
}

}

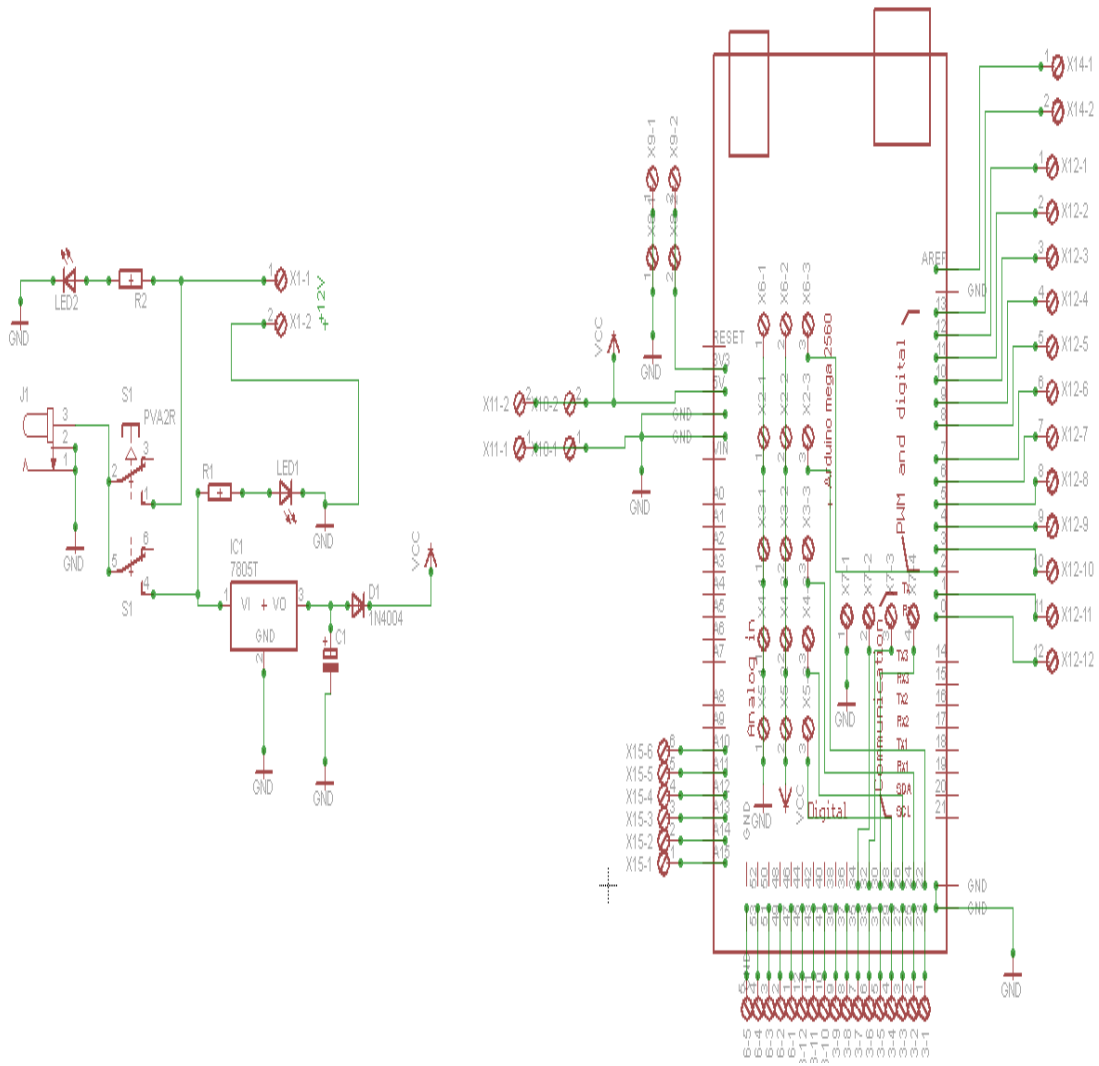
}
}

void beep2(int x) // Program untuk beep panjang (jika kartu yang discan tidak
sesuai)
{
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(x, LOW);
    delay(500);
}

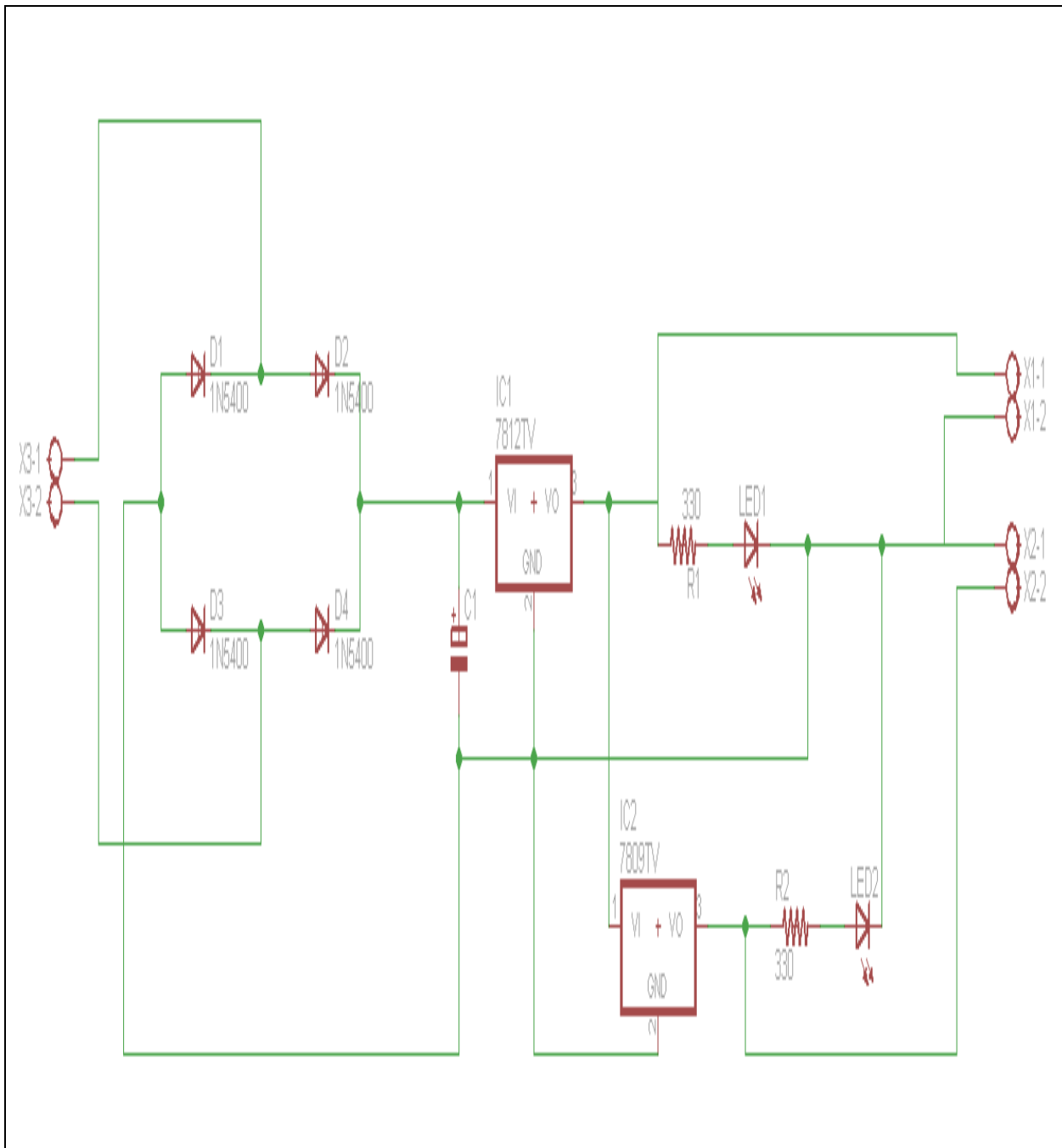
void beep3(int x) // Program untuk beep pendek (jika kartu yang di scan sesuai)
{
    digitalWrite(x, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(x, LOW);

```

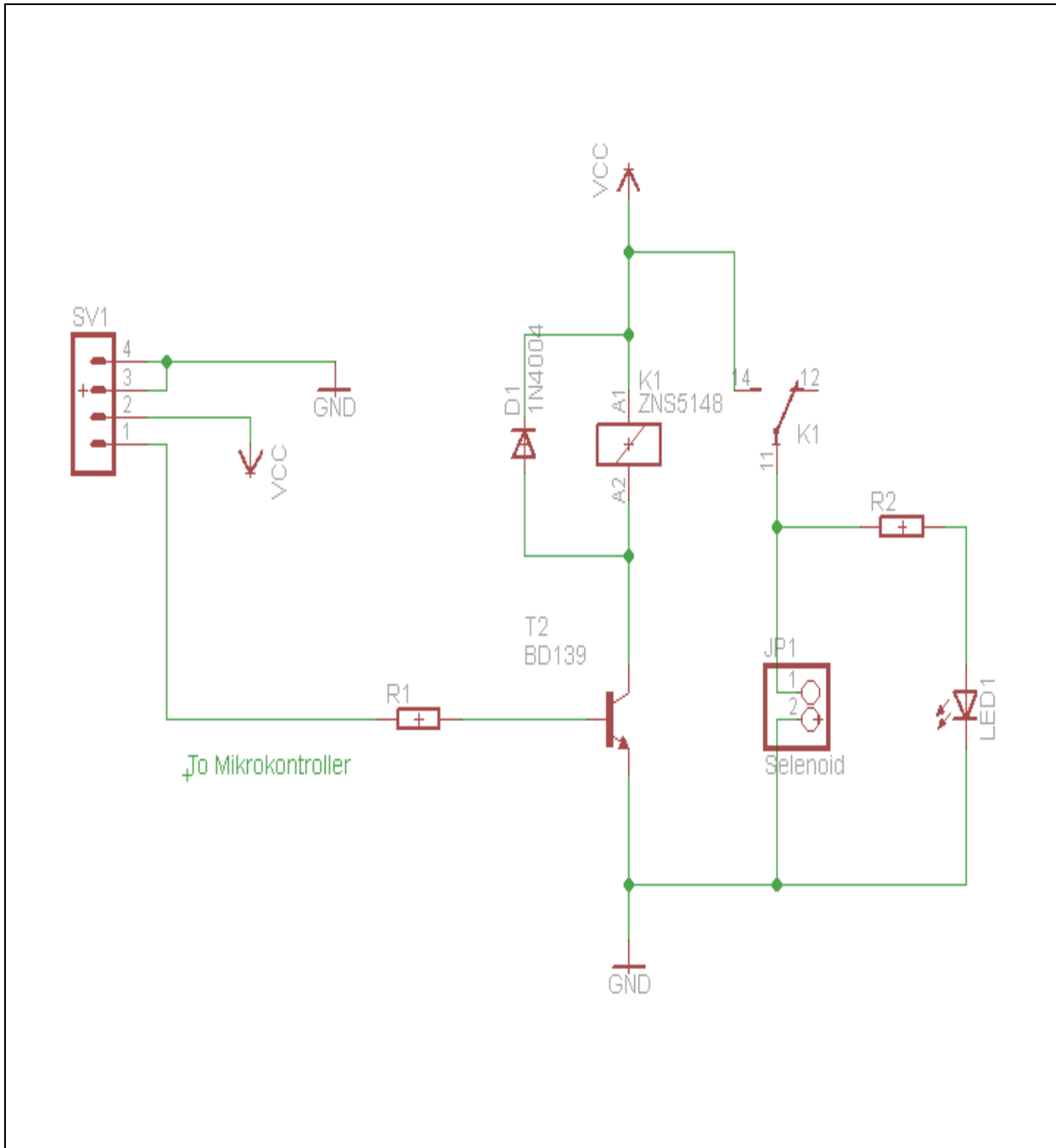
```
    delay(50);  
    digitalWrite(x, HIGH);  
    delay(50);  
    digitalWrite(x, LOW);  
    delay(50);  
    digitalWrite(x, HIGH);  
    delay(50);  
    digitalWrite(x, LOW);  
    delay(50);  
    digitalWrite(x, HIGH);  
    delay(50);  
    digitalWrite(x, LOW);  
    delay(50);  
}
```

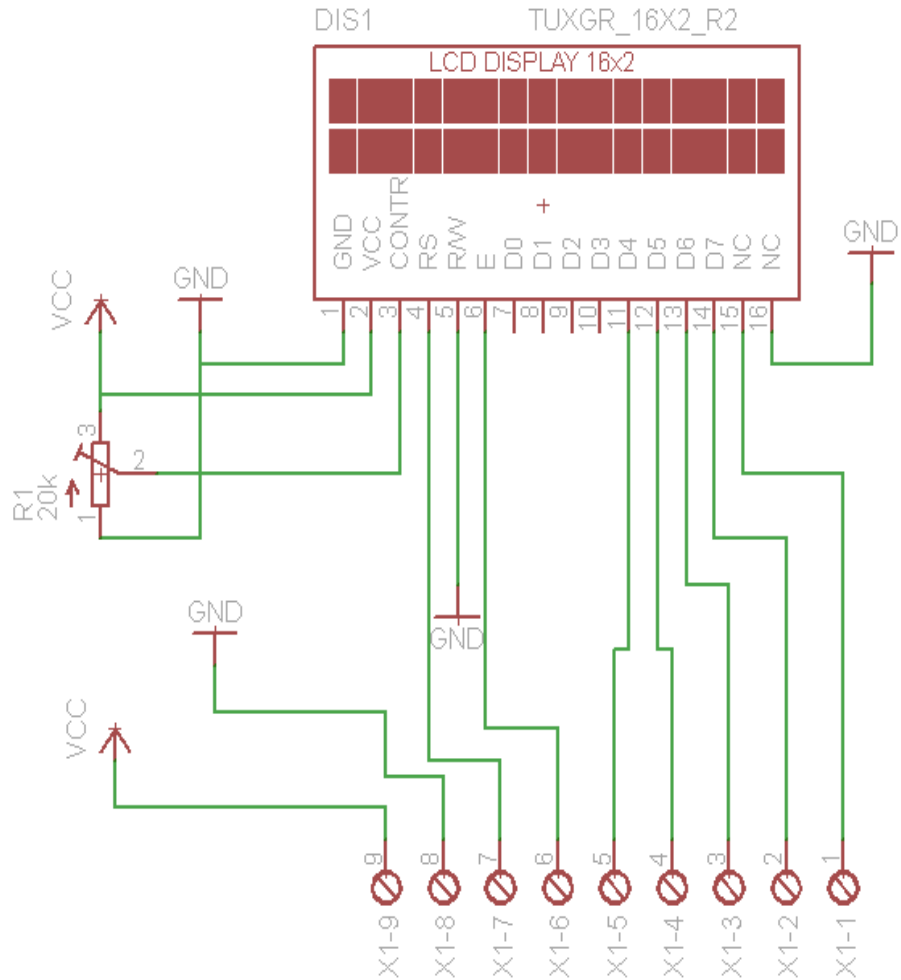
I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Shield Arduino			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A Tim Penguji
						1:1	Dprs	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Power Supply			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
			Politeknik Negeri Padang			1:1	Dprs	Tim Penguji
						No. BP : 1301042022		



I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Driver Relay			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	Tim Penguji
			Politeknik Negeri Padang			No. BP :1301042022		

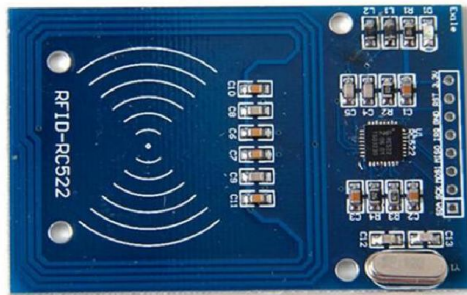


I	II	II	Nama Bagian	No. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Skematik Rangkaian LCD			skala	Dgbr	Vajri Dwi Utomo A
						1:1	Dprs	
			Politeknik Negeri Padang			No. BP : 1301042022		

Lampiran Spesifikasi RFID

Spesifikasi MFRC522

MFRC522 merupakan produk dari NXP yang menggunakan fully integrated 13.56MHz non-contact communication card chip untuk melakukan pembacaan maupun penulisan. MFRC522 support dengan semua varian MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF identification rotocols.



Gambar. RFID MFRC522

Spesifikasi dari modul ini diantaranya:

1. Working current : 13—26mA/ DC 3.3V
2. Standby current : 10-13mA/DC 3.3V
3. sleeping current : <80uA
4. peak current : <30mA
5. Frekuensi kerja : 13.56MHz
6. Jarak pembacaan : 0~60mm (mifare1 card)
7. Protocol : SPI
8. Kecepatan komunikasi data hingga 10Mbit/s
9. Max SPI speed: 10Mbit/s

IMPLEMENTASI PENGAMAN PINTU DENGAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Heri Heryadi¹
Teknik Komputer
AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta
Jl. RS No.24 Pondok Labu, Jakarta Selatan
Heriheryadi07@gmail.com

Johan Bastari²
Teknik Komputer
AMIK Bina Sarana Informatika Tegal
Jl. Sipelem No.22 Tegal Barat
Johan.jhn@bsi.ac.id

Abstract— *The most common crime in the society is thieving. The target of thieving is not mainly houses, but even worship places. Masjid Jami Nurul Anwar which is located in Desa Sukatali has lost an audio mixer in its sound system room twice. It is necessary to make a safety device, which is put on the door in order to make it difficult for thieves to go into the room. For the reason, writer is trying to design a door safety equipment with RFID which is controlled by ATMEGA 16 Microcontroller. Up to present time, there is no alarm warning to detect thieves in the sound system room. The plan is to create safety device using RFID (Radio Frequency Identification) that utilizes radio waves. The way this system works is by attaching a special card that has been set in such way to the card reader. Only a special card can be read by the card reader. If the card is not compatible then the key will not open. In addition to card reading, the other safeguard is shock effect arising from the transformer when the thieves trying to break the door. Alarm is also used as a sign if door breaking occurs. All of the devices used are controlled by ATMEGA 16 Microcontroller and use C language as the programming language.*

Key Words: *Door Safety Device, RFID, Microcontroller ATMEGA 16, Radio Waves*

Abstrak – Kejahatan yang masih sering terjadi di masyarakat adalah kejahatan pencurian. Sasaran pencurian tidak hanya di rumah-rumah saja tetapi tempat ibadahpun menjadi sasaran pencurian. Masjid Jami Nurul Anwar desa Sukatali telah mengalami peristiwa pencurian *mixer audio* di ruang soundsystem masjid tersebut sebanyak dua kali. Perlu kiranya ada suatu alat pengaman yang diletakan di pintu agar tidak mudah dibuka oleh pencuri. Untuk itulah penulis mencoba merancang alat pengaman pintu dengan RFID yang dikontrol oleh Mikrokontroler Atmega 16. Selama ini jika terjadi pembobolan pintu ruang soundsystem, masih belum ada alarm peringatan tanda bahaya sehingga pencuri tersebut tidak terdeteksi. Alat pengaman yang akan dibuat menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) yang memanfaatkan gelombang radio. Cara kerja sistem ini adalah dengan menempelkan kartu khusus yang sudah disetting sedemikian rupa ke card reader. Hanya kartu khusus yang bisa dibaca oleh card reader. Apabila kartu tidak cocok maka kunci tidak akan terbuka. Selain pembacaan kartu, pengaman lain adalah efek kejutan yang ditimbulkan dari transformator apabila pencuri mencoba mendobrak pintu. Alarm juga digunakan sebagai penanda telah terjadi pembobolan pintu. Semua perangkat yang digunakan dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega 16 dan bahasa pemrograman bahasa C.

Kata Kunci: *Pengaman Pintu, RFID, Mikrokontroler ATMEGA 16, Gelombang Radio*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama perangkat elektronika berkembang dengan pesat seiring dengan kemajuan zaman dan keinginan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Penemuan baru dan inovasi baru selalu terjadi pada setiap komponen kehidupan. Semua itu dengan cepat berubah menjadi lebih baik dengan hal yang baru, *modern* dan lebih canggih. Peralatan yang serba mudah dan otomatis terasa kian diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengimbangi gaya hidup manusia yang kian cepat dan dinamis. Secara bersama instruksi-instruksi sederhana dari suatu rangkaian membentuk suatu bahasa sehingga setiap orang mampu berkomunikasi dengan komputer.

Salah satu contoh komponen elektronika yang dapat dikembangkan dengan aplikasi Mikrokontroler serta dirangkai dalam suatu rangkaian elektronika adalah RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan istilah umum teknologi yang menggunakan teknologi gelombang radio untuk secara otomatis mengidentifikasi orang atau benda. Dengan alat ini kita bisa membuat sistem pengaman yang hanya bisa dibuka dengan orang yang memiliki akses tersebut. Hal ini dilakukan untuk menghindari tindak kriminal seperti perampokan yang seringkali terjadi. Melihat kejadian perampokan yang seringkali masuk melalui jalur pintu dan jendela. Untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang besi trails baik itu diperumahan atau ditempat ibadah sekalipun

Banyaknya alat yang berfungsi sebagai pengaman untuk mengurangi tindak kejahatan kriminal, terutama minimnya alat keamanan yang berada di ruang tempat ibadah terutama masjid menjadi tolak ukur dalam pembuatan implementasi alat pengaman pintu ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Observasi

Metode ini merupakan cara pengumpulan data secara langsung dengan mengamati objek penelitian dari sejumlah individu dalam jangka waktu yang bersamaan. Observasi adalah pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang dilakukan. Untuk mendapatkan data yang diperlukan penulis menggunakan cara pengamatan langsung di Masjid Masjid Jami Nurul Anwar Sukatali

dengan melakukan studi kasus pada sebuah pencurian soundsystem yang telah terjadi.

B. Metode Studi Pustaka

Penulis melakukan pengumpulan data yang bersumber dari buku-buku, jurnal sebagai bahan referensi yang digunakan sebagai bahan acuan yang bertujuan untuk mendapatkan panduan yang di perlukan seperti beberapa sumber sebagai berikut :

1. RFID ID-12

Menurut Irwansyah dan Moniaga RFID atau *Radio Frequency Identification*, merupakan “istilah umum teknologi yang menggunakan teknologi gelombang radio untuk secara otomatis mengidentifikasi orang atau benda”.

Setiap RFID memiliki frekuensi yang berbeda-beda. RFID terdiri dari RFID *reader* dan tag. RFID reader merupakan alat yang membaca RFID tag, sedangkan RFID tag merupakan *chip* yang berisikan kode yang akan dibaca oleh RFID *reader*. Agar RFID tag bisa dibaca oleh RFID *reader* maka frekuensi yang digunakan harus sama. Selain memiliki gelombang frekuensi RFID juga memiliki kode yang berbeda pada RFID tag.

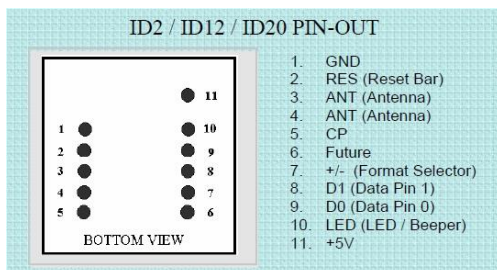
RFID ID-12 merupakan salah satu jenis RFID. RFID ini memiliki frekuensi 125 KHz. RFID ini bekerja pada tegangan 5Vdc. Untuk lebih jelasnya kita bisa lihat bentuk fisik RFID ID-12 pada gambar II.18.



Sumber :
<http://www.hobbytronics.co.uk/image/cache/data/misc/rfid-id-12la-500x500.jpg>

Gambar II.1.
RFID ID-12

RFID ID-12 memiliki 11 PIN dengan fungsi yang berbeda-beda. Untuk mengetahui konfigurasi PIN RFID ID-12 dapat dilihat pada gambar II.19.



Sumber :
http://wiki.thaieasyelec.net/images/Pin_id12.jpg

Gambar II.2.
Konfigurasi PIN RFID ID-12

2. Mikrokontroler Atmega 16

Menurut Andrianto (2015:1) “mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah komputer kecil (*“special purpose computer”*) di dalam sebuah IC/chip”.

Dalam sebuah IC/chip mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC dan lain-lain.

Menurut Andrianto (2015:8) “AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Intruction Set Computer*) 8 bit berdasarkan arsitektur Herward yang dibuat oleh Atmel pada tahun 1996.”

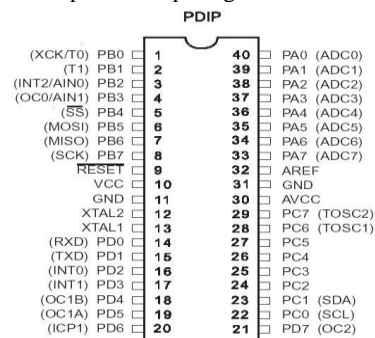
Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu ATini, AT90Sxx, ATmega, AVRXMega, dan AVR32 UC3. Mikrokontroler ATMEGA 16 merupakan salah satu jenis AVR dengan kemasan 40 pin.



Sumber : http://products.li2.in/17-large_default/atmega16.jpg

Gambar II.3
Mikrokontroler Atmega 16

Atmega 16 memiliki kemasan 40 PIN, dan setiap PIN memiliki fungsi yang berbeda-beda. Untuk mengetahui fungsi dari setiap PIN dapat dilihat pada gambar II.21.



Sumber : <http://i60.tinypic.com/2z8ask9.jpg>

Gambar II.4
Konfigurasi PIN Atmega 16

3. Mikrokontroler Atmega 16

Masih menurut Sasongko (2012:21) mengemukakan, bahwa “bahasa C termasuk dalam bahasa tingkat tinggi yang intruksinya mudah untuk dipahami”. Bahasa ini banyak digunakan untuk berbagai macam aplikasi, salah satu penggunaan bahasa C adalah untuk mikrokontroler. Mikrokontroler sebenarnya hanya menerima bahasa assembler, namun dengan *Compiler* bahasa C kita bisa menerjemakan bahasa C tersebut.

1. Penulisan Program dalam Bahasa C

Perlu diingat bahwa *syntax* atau penulisan *statement* (pernyataan) dalam bahasa C menganut *case sensitive* artinya mengenal perbedaan huruf besar dan huruf kecil ($a \neq A$) kecuali dalam penulisan angka heksadesimal. Untuk contoh penulisan program dengan menggunakan bahas C dapat dilihat pada listing berikut :

```
#include <mega16.h>
#include <delay.h>
#define IRsensorv PINA.0
#define pompa PORTB.0
```

```
// variable global
Unsigned int i,j;

void main (void)
{
//variable lokal
Char data_rx;
DDRA=0x00;
PORTA=0xFF;
DDRB=0xFF;
PORTB=0x00;
.....
.....
{
.....
.....
.....
};
}
```

Penjelasan dari contoh program diatas yaitu *preprocessor* (#) digunakan untuk memasukan (include) *text* dari *file* lain, mendefinisikan makro yang dapat mengurangi beban kerja pemrograman dan meningkatkan *legibility source code* (mudah dibaca). #define digunakan untuk mendefinisikan *macro*. Sedangkan untuk penulisan komentar pada program dapat dibagi menjadi dua yaitu :

a. Jika penulisannya hanya satu baris cukup ditulis seperti berikut.

```
// ..... komentar
```

b. Jika penulisannya lebih satu baris dapat ditulis seperti berikut.

```
/*
..... komentar
...*/
```

2. Konstanta dan variabel

Menurut Sasongko (2012:23) mengemukakan, bahwa “konstanta adalah nilai yang tidak pernah berubah, sedangkan variabel dapat berubah-ubah nilainya saat program dieksekusi”.

Konstanta dan variabel sering digunakan dalam pembuatan program termasuk dalam program menggunakan bahasa C.

3. Operator

Ada beberapa macam operator dalam pemrograman bahasa C namun yang sering dipergunakan dan mendukung dalam perancangan program alat yang dibuat antar lain :

a. Operator Kondisi

Operator ini digunakan untuk mendapatkan hasil perbandingan dari dua nilai. Berikut adalah tabel dari operator kondisi :

Tabel II.1.
Daftar Operator Kondisi

Operator Kondisi	Keterangan
<	Lebih Kecil
<=	Lebih kecil atau sama dengan
>	Lebih Besar
>=	Lebih besar atau sama dengan
==	Sama dengan
!=	Tidak sama dengan

Sumber : Andrianto (2015:30)

b. Operator Logika

Operator ini digunakan untuk operasi logika. Berikut adalah tabel dari operator logika.

Tabel II.2.
Daftar Operator Logika

Operator Kondisi	Keterangan
!	Boolean NOT
&&	Boolean AND
	Boolean OR

Sumber : Andrianto (2015:30)

4. Program Kontrol

Ada beberapa macam program kontrol dalam pemrograman bahasa C namun yang sering dipergunakan dan mendukung dalam perancangan program alat yang dibuat antar lain :

a. Percabangan

1). IF dan IF... else...

IF dan IF... else... digunakan untuk melakukan operasi percabangan bersyarat. Sintaks penulisan untuk if adalah sebagai berikut :

```
If (<expression>) <statement>;
```

Sedangkan Sintaks penulisan untuk if ... else ... sebagai berikut :

```
If (<expression>) <statement>;
Else <statement2>;
```

2). switch

Dalam pernyataan switch, sebuah variabel secara berurutan diuji oleh beberapa konstanta bilangan bulat atau konstanta karakter. Sintaks penulisan untuk switch adalah sebagai berikut :

```
Switch (variabel)
{
case konstanta_1: statement;
break;
case konstanta_2: statement;
break;
case konstanta_n: statement;
break;
default: statement;
}
```

b. Looping (Pengulangan)

1). for

for digunakan untuk perulangan dengan kondisi dan syarat yang ditentukan. Sintaks penulisan untuk for adalah sebagai berikut :

```
for(nama_variabel=nilai_awal;syarat_loop;
nama_variabel++)
{
Statement_yang_diulang
}
```

2). while

while digunakan untuk perulangan jika kondisi yang diuji benar. Sintaks penulisan untuk while adalah sebagai berikut :

```
nama_variabel=nilai_awal;
while (syarat+loop)
{
statement_yang_akan_diulang;
nama_variabel++;
}
```

3). do ... while

do ... while hampir sama dengan while perbedaanya blok dieksekusi terlebih dahulu baru diuji. Sintaks penulisan untuk while adalah sebagai berikut :

```
nama_variabel=nilai_awal;
```



```
do
{
statement_yang_akan_diulang;
nama_variabel++;
}
while (syarat+loop)
```

4. Sensor Getar SW420

Menurut Yulkifli dkk (2011:8) mengemukakan, bahwa “cara kerja sensor getaran adalah berdasarkan perubahan posisi dari suatu objek, objek yang bergerak dapat dideteksi dengan perubahan medan magnet yang terjadi padanya”.

Sensor getar SW420 merupakan modul untuk mendeteksi getaran. Modul ini menggunakan sensor getar SW420 dan telah dilengkapi dengan komparator LM393 untuk menghasilkan output digital. Sensor SW420 ini diseting dalam keadaan *normally closed*. Cara kerja sensor ini yaitu apabila sensor mendeteksi getaran maka output dari sensor ini akan bernilai aktif *high* atau berlogika 1 (satu).

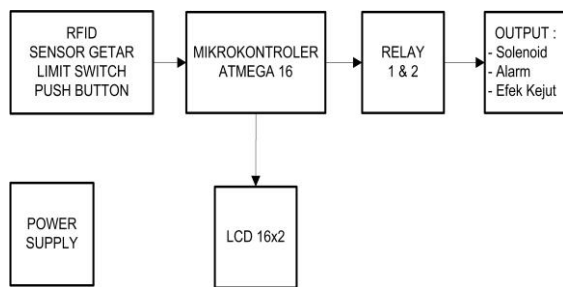


Sumber :
<http://tokoteknologi.co.id/resources/image/18/c2/1.jp>

Gambar II.5.
Modul Sensor Getar SW420

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Blok Diagram



Gambar III.1
Blok Diagram

Untuk penjelasan blok rangkaian alat yang dibuat adalah sebagai berikut :

- 1. Power Supply**
Blok ini berfungsi sebagai sumber daya untuk disalurkan kepada semua rangkaian. Pada blok ini terdapat dua tegangan output yaitu tegangan 5Vdc dan 12Vdc.
- 2. Blok Rangkaian Input**
Blok ini merupakan blok yang berfungsi sebagai inputan yang akan diberikan kepada sistem mikrokontroler. Inputan ini terdiri dari RFID, sensor getar, limit switch dan push button.

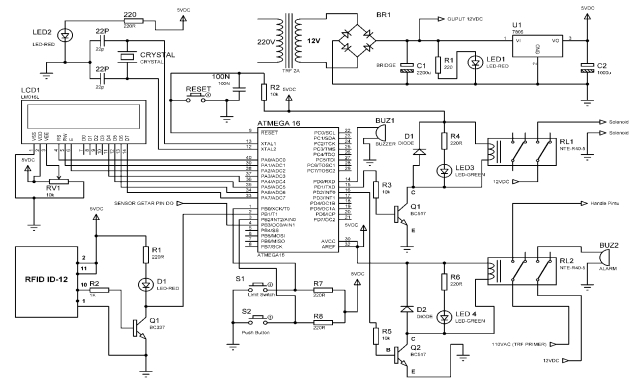
3. Mikrokontroler ATMEGA 16

Mikrokontroler Atmega 16 digunakan untuk mengontrol sistem kerja alat. Input yang masuk ke rangkaian kontroler akan dideteksi, diproses dan dikeluarkan hasilnya melalui LCD, alarm dan efek kejut serta solenoid sebagai pengunci pintu.

4. Blok Rangkaian Output

Blok ini merupakan output dari mikrokontroler. Rangkaian output terdiri dari LCD 16x2, solenoid (kunci elektronik), alarm (buzzer) dan efek kejut yang bersumber dari transformator sisi primer.

3.2 Cara Kerja Alat



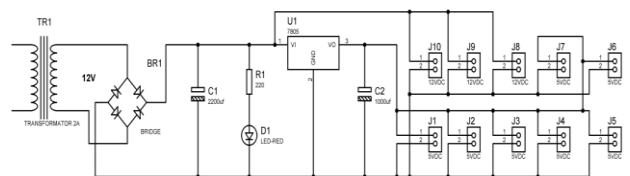
Gambar III.2
Skema Rangkaian Pengaman Pintu Dengan RFID

Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci mengenai cara kerja alat yang dibuat. Cara kerja tersebut meliputi catu daya, input, proses dan output. Penjelasan tentang rangkaian catu daya, input, proses dan output adalah sebagai berikut :

A. Power Supply

Cara kerja power supply dijelaskan sebagai berikut :

1. Sumber listrik AC 220V dari PLN diturunkan menjadi 12Vac dengan transformator. Tegangan tersebut kemudian disaraskan dengan dioda bridge sehingga outputnya menjadi 12Vdc.
2. Tegangan sebesar 12Vdc distabilkan dengan elco 2200µf untuk menghilangkan *ripple*. Output tersebut digunakan untuk mensupply tegangan ke buzzer dan solenoid.
3. Selain keluaran 12Vdc rangkaian power supply ini menghasilkan tegangan 5Vdc. Tegangan 12Vdc tersebut diturunkan menjadi 5Vdc dengan IC regulator 7805. Output dari IC regulator 7805 kemudian distabilkan kembali dengan elco 1000µf untuk menghilangkan *ripple*. Tegangan itu digunakan untuk mensupply tegangan ke rangkaian sistem, RFID, sensor getar, diver relay, LCD, buzzer, rangkaian limit switch dan push button. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator pada rangkaian tersebut.



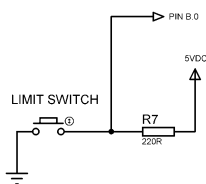
Gambar III.3
Rangkaian Power Supply

B. Rangkaian Input

Ada beberapa input dalam menjalankan perintah ke mikrokontroler. Inputan tersebut terdiri dari limit switch, RFID ID-12, push button dan sensor getar SW420. Inputan tersebut memiliki fungsi masing-masing untuk menjalankan sistem yang dibuat. Penjelasan tentang rangkaian input sebagai berikut :

1. Rangkaian Limit Switch

Limit switch merupakan rangkaian saklar yang memiliki dua fungsi yaitu *normally contact* (posisi on ketika tidak ditekan) dan *normally close* (posisi off ketika tidak ditekan). Dalam perancangan alat ini digunakan limit switch dengan posisi normal open (NO) dan diletakkan di pintu. Ketika pintu ditutup, limit switch akan memberikan logika 0 (nol) ke PINB.0 Atmega 16. Rangkaian ini difungsikan untuk mengunci pintu otomatis dan mengaktifkan sistem alarm.

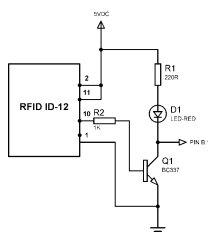


Gambar III.4
Rangkaian Limit Switch

2. RFID ID-12

Cara kerja modul RFID yaitu RFID reader akan membaca kartu (RFID tag) yang didekatkan ke RFID reader. Jika kartu yang didekatkan memiliki *frekuensi* yang sesuai, maka RFID reader akan memberikan masukan kepada mikrokontroler untuk membuka kunci solenoid dan menonaktifkan sistem alarm pada pintu.

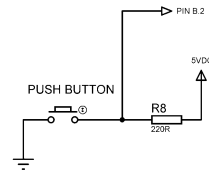
Dalam rangkaian ini memanfaatkan PIN 10 yang merupakan output LED / beep agar memudahkan dalam mendapatkan logika 1 (satu) atau 0 (nol). Output dari PIN 10 adalah berlogika 1 namun memiliki tegangan 0.8 Vdc dan arus yang kecil sehingga digunakan transistor BC337 yang merupakan tipe NPN. Dari rangkaian tersebut logika yang digunakan aktif *low* atau 0Vdc sebagai inputan ke mikrokontroler. Sedangkan LED pada rangkaian tersebut merupakan indikator.



Gambar III.5
RFID ID-12

3. Rangkaian Push Button

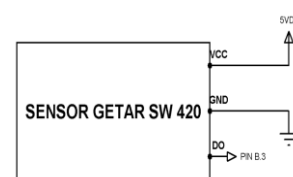
Push button ini difungsikan sebagai tombol keluar dari ruangan yang telah dipasang alat pengaman. Alat ini memberikan inputan berlogika 0 (nol) ke mikrokontroler. Sehingga ketika push button ditekan maka akan memberikan logika 0 (nol) ke PINB.2 pada Atmega 16. Push button ini berfungsi untuk membuka solenoid dan menonaktifkan sistem alarm.



Gambar III.6.
Rangkaian Push Button

4. Sensor Getar SW420

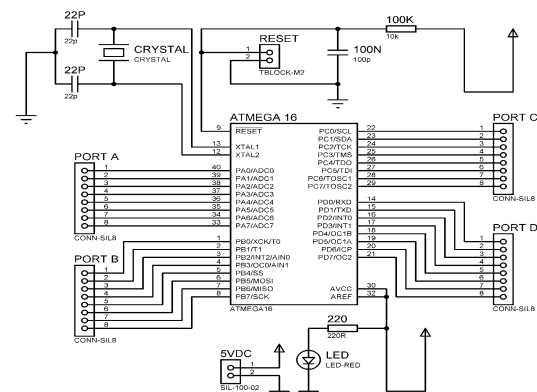
Modul sensor getar SW420 merupakan modul yang mendeteksi getaran. Dalam alat yang dibuat, sensor ini digunakan sebagai pendeteksi getaran yang ada pada pintu. Jika pintu dibuka paksa maka sensor akan mendeteksi getaran dan sensor akan memberikan logika 1 (satu) kepada mikrokontroler PINB.3 Atmega 16. Output dari sensor getar akan diproses oleh mikrokontroler kemudian mikrokontroler akan menghidupkan alarm dan menyalakan efek kejut.



Gambar III.7.
Rangkaian Sensor Getar SW420

C. Rangkaian Proses (Mikrokontroler Atmega 16)

Mikrokontroler pada alat ini berfungsi memproses data dari inputan untuk kemudian diteruskan ke rangkaian output. Mikrokontroler yang digunakan adalah tipe Atmega 16 sedangkan port yang digunakan yaitu Port A sebagai output ke LCD, PORT B0-B3 sebagai input dan PORT.D0-D2 sebagai output. Untuk dapat membaca inputan dan menjalankan perintah output Atmega 16 ini memerlukan program, program tersebut akan dijelaskan lebih lanjut di bagian perancangan program.



Gambar III.8.
Rangkaian Mikrokontroler Atmega 16

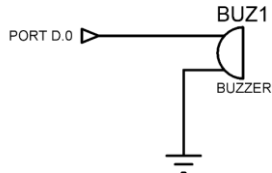
D. Rangkaian Output

Pada alat pengaman pintu yang dibuat terdapat lima buah output. Output tersebut adalah buzzer 5Vdc, alarm, solenoid, LCD 16x2 dan efek kejut. Rangkaian tersebut memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan konsep alat yang dibuat. Untuk

mengetahui cara kerja masing-masing output tersebut akan dijelaskan secara rinci pada pembahasan di bawah ini.

1. Buzzer 5Vdc

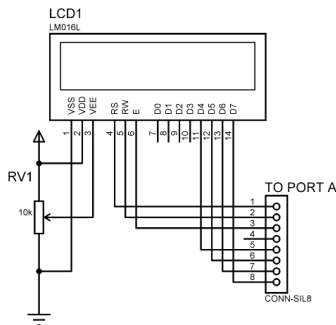
Buzzer ini difungsikan sebagai indikator bunyi “beep” ketika alat mulai dinyalakan dan ketika kunci dibuka dengan akses kartu atau push button. Buzzer ini dihubungkan ke PIND.0 pada Atmega 16 dan diberi logika 1 (satu) untuk menghidupkannya.



Gambar III.9.
Rangkaian Buzzer 5Vdc

2. LCD 16x2

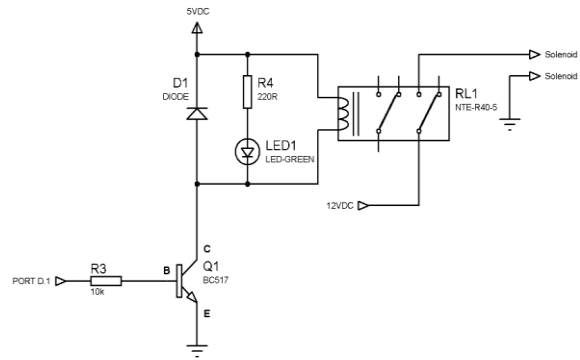
LCD pada alat ini difungsikan sebagai tampilan informasi alat. Tampilan yang dibuat adalah teks pembuka, ketika pintu terkunci, ketika pintu tertutup dan ketika pintu dibuka paksa. LCD dihubungkan ke PORT A untuk tampilan teksnya dapat dilihat di bagian konstruksi sistem (*coding*).



Gambar III.10.
Rangkaian LCD 16x2

3. Solenoid

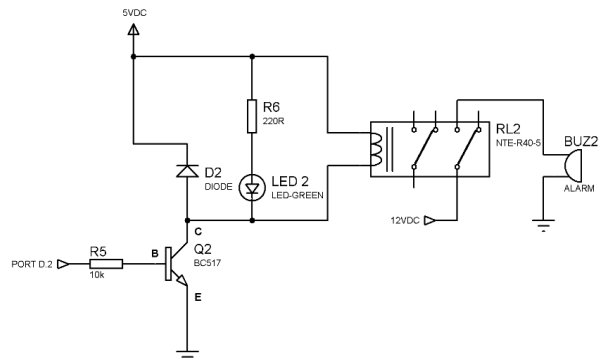
Solenoid dalam alat ini berfungsi sebagai kunci elektronik. Kunci elektronik ini akan mengunci otomatis pada saat pintu ditutup dan akan membuka pada saat RFID tag didekatkan ke RFID reader atau push button. Solenoid dihubungkan ke relay 1 channel A dengan sambungan *normally open*. Solenoid ini dicatu dengan tegangan 12Vdc sehingga solenoid tersebut memerlukan relay sebagai saklar untuk memberikan tegangan 12Vdc kepada solenoid tersebut. Relay tersebut juga memerlukan transistor BC557 sebagai driver relay. Transistor mendapat logika 1 (satu) dari PORT D.1 kemudian transistor tersebut mengaktifkan relay, relay tersebut akan mengaktifkan solenoid dan pintu akan terkunci. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator pada rangkaian tersebut.



Gambar III.11.
Rangkaian Solenoid

4. Rangkaian Alarm

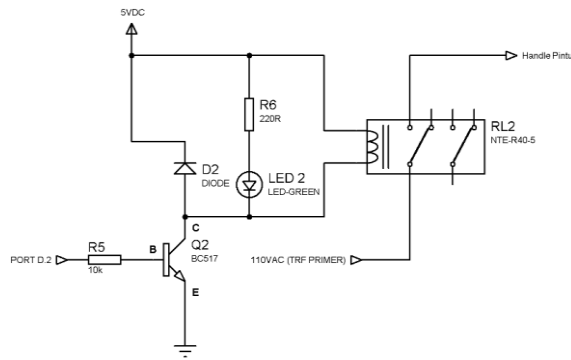
Alarm pada alat ini menggunakan buzzer 12Vdc. Buzzer ini difungsikan sebagai indikator alarm ketika pintu dibuka paksa. Buzzer ini dihubungkan ke relay 2 channel A dengan kaki relay *normally open*. Buzzer ini dicatu dengan tegangan 12Vdc sehingga buzzer tersebut memerlukan relay sebagai saklar untuk memberikan tegangan 12Vdc kepada buzzer tersebut. Relay tersebut memerlukan transistor BC557 sebagai driver relay. Transistor mendapat logika 1 (satu) dari PORT D.2 kemudian transistor tersebut mengaktifkan relay, relay tersebut akan menyalakan alarm. Ketika sensor getar mendeteksi getaran maka buzzer ini akan menyala terus menerus tanpa henti. Buzzer dapat berhenti berbunyi ketika sistem minimum direset atau catu daya dimatikan. Sedangkan LED digunakan sebagai indikator pada rangkaian tersebut.



Gambar III.12.
Rangkaian Alarm

5. Efek Kejut

Rangkaian ini difungsikan sebagai pemberi efek kejut pada handle pintu ketika dibuka paksa. Efek kejut ini memanfaatkan tegangan 110Vac dari lilitan primer transformator. Efek kejut ini tidak terlalu besar sehingga tidak membahayakan bagi orang yang memegang handle pintu tersebut. Rangkaian ini dihubungkan ke relay 2 channel B dengan kaki relay *normally open*. Tujuan efek kejut terhubung ke relay 2 channel B adalah agar prinsip kerjanya sama dengan alarm, yaitu ketika pintu dibuka paksa maka efek kejut akan bekerja.



Gambar III.13.
Rangkaian Efek Kejut

3.3 Hasil Percobaan

Untuk mengetahui alat yang dibuat berfungsi sesuai yang diharapkan atau tidak maka perlu dilakukan pengujian alat. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel III.1.

Tabel III.1.
Hasil Percobaan

No	Percobaan	Output	Tegangan Relay 1	Tegangan Relay 2	Keterangan
1	Pintu Kondisi Terbuka	Kunci NO	0Vdc	-	Aktive Low
	Pintu Kondisi Tertutup	Kunci NC	4,99Vdc	-	Aktive High
2	Akses RFID				
	- RFID 125 Khz	Kunci NO	0Vdc	-	Aktive Low
	- RFID 13,56 Mhz	Kunci NC	5Vdc	-	Aktive High
	Akses Push Button	Kunci NO	0Vdc	-	Aktive Low
3	Membuka Paksa Pintu				
	- Pintu terbuka dan dipukul	Alarm Off		0Vdc	Aktive Low
	- Pintu tertutup dan dipukul	Alarm ON		5Vdc	Aktive High

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pembuatan dan pengujian alat pengaman pintu dengan RFID maka dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Alat pengaman pintu yang dibuat sangat bergantung pada aliran listrik sehingga alat ini hanya dapat bekerja jika terdapat aliran listrik.
2. Alarm dan efek kejut merupakan peringatan dini ketika pintu dibuka paksa, namun efek kejut yang dihasilkan belum maksimal dikarenakan tegangannya tidak bisa diatur.
3. RFID bisa menjadi pilihan untuk keamanan pintu yang cukup baik, karena setiap card RFID memiliki kode yang berbeda, namun dalam alat ini belum bisa menyaring kode dan menampilkannya di LCD.

V. REFERENSI

- Andrianto, Heri. Pemrograman Mikrokontroller AVR Atmega 16. Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- Chandra, F and Deni Arifianto. Jago Elektronika. Jakarta: Kawan Pustaka, 2010.
- Daryanto. Ketrampilan Kejuruan Teknik Elektronika. Jakarta: Kawan Pustaka, 2011.
- Guntoro, H, Yoyo Somantri and Erik Haritman. "Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno." Jurnal Electrans (2013): Vol 12 No.1.

Irwansyah, E and V Jurike. Pengantar Teknologi

Informasi. Yogyakarta: Deepublish, 2014.

Ratnadewi, Agus Prijono and Yonahan Susanthi. Dasar-dasar Rangkaian Listrik. Bandung: Alfabeta, 2015.

Sasongko, Bagus Hari. Pemrograman Mikrokontroller Dengan Bahasa C. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2012.

Subagja, D, Dedi Karsadi and Sriwijaya. Solusi Cerdas Servis Ponsel. Jakarta: Kawan Pustaka, 2011.

Suyadhi and Dwi Septian Taufiq. Buku Pintar Robotika. Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2010.

PROFIL PENULIS



Heri Heryadi - Lahir di Jakarta pada tanggal 11 Juli 1991, merupakan mahasiswa program Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta dan lulus D3 pada tahun 2016.



Johan Bastari, M.Kom. menyelesaikan pendidikan S1 di STMIK Nusamandiri Jakarta tahun 2008. Pendidikan terakhir Magister Ilmu Komputer di Pasca Sarjana STMIK Nusamandiri Jakarta lulus tahun 2012. Adalah Dosen AMIK BSI Tegal dengan jabatan fungsional akademik Asisten Ahli.

KEAMANAN PINTU RUANGAN DENGAN RFID DAN PASSWORD MENGUNAKAN ARDUINO UNO

Suyatno Budiharjo¹, Shihabul Milah²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

¹suyatno_budiharjo@yahoo.co.id, ² shihabulmilah@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini sistem keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari – hari, seperti pada sistem keamanan rumah. Banyak sekali terjadi pencurian di rumah – rumah karena sistem keamanan rumah yang tidak terproteksi dengan baik terutama pada pintu - pintu rumah. Biasanya pintu rumah hanya menggunakan kunci konvensional. Kemajuan teknologi saat ini memunculkan suatu inovasi untuk menciptakan suatu alat sistem keamanan yang canggih.

Berdasarkan realita tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang sistem keamanan pintu ruangan dengan RFID berbasis ATmega 328 pada modul Arduino UNO. Penulis mencoba merancang dan merealisasikan suatu alat dalam miniatur yang berbasis mikrokontroler dengan judul "RANCANG BANGUN KEAMANAN PINTU RUANGAN DENGAN RFID DAN PASSWORD MENGGUNAKAN ARDUINO UNO"

Hasil dari perancangan alat tersebut adalah suatu miniatur pintu ruangan yang dapat dikendalikan dengan berbasis Mikrokontroler ATmega 328. yang bekerja dengan catuan daya yang berkisar 5 Vdc dan 12 Vdc.

Kata kunci: *Sensor RFID, ATmega 328, Tag Card, Pengaman Rumah*

ABSTRACT

Current security system is of paramount importance in daily, as in the home security system. Lots of theft in the houses because a home security system is not well protected, especially on doors house. Usually the door using a conventional key only. Advances in technology now raises an innovation tool to create an advanced security system.

Based on this reality, so in this research will be designed door room security system with RFID based on ATmega 328 at Arduino UNO module. Authors tried to design and realize a device in miniature-based microcontroller with the title "DOOR ROOM SECURITY SYSTEM DESIGN WITH RFID AND PASSWORD USING ADUINO UNO"

Results of the design tool is a miniature door of the room that can be controlled by the ATmega 328 Microcontroller-based. working with a range of power ration 5 VDC and 12 VDC.

Keywords: *RFID Censorship, ATmega 328, Tag Card, House Securiry*

A. PENDAHULUAN

Saat ini sistem keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari – hari, seperti pada sistem keamanan rumah. Banyak sekali terjadi pencurian di rumah – rumah karena sistem keamanan rumah yang tidak terproteksi dengan baik terutama pada pintu - pintu rumah. Biasanya pintu rumah hanya menggunakan kunci konvensional. Kemajuan teknologi saat ini memunculkan suatu inovasi untuk menciptakan suatu alat sistem keamanan yang canggih. Perancangan sistem ini menggunakan kunci elektronik *wireless* dengan RFID.

RFID merupakan teknologi pengembangan dari nirkabel yang sering di aplikasikan dalam kehidupan sehari – hari. RFID memiliki 2 bagian yaitu RFID *reader* dan RFID *Tag Card*. RFID *reader* digunakan untuk menerima data yang dipancarkan dari RFID *Tag Card*. Mikrokontroler merupakan suatu chip yang dapat di program untuk suatu kegiatan pengendalian, dimana pada sistem perancangan keamanan ini menggunakan mikrokontroler ATmega 328 yang ada pada papan mikrokontroler Arduino UNO.

Untuk pemrograman mikrokontroler tersebut, digunakan aplikasi pemrograman bahasa C menggunakan *software* Arduino yang lebih praktis dan mudah dimengerti. Oleh karena itu, perancangan sistem pengaman pintu ruangan ini diharapkan akan membuat pengamanan pintu terproteksi dengan baik dan memberikan solusi atas masalah-masalah yang terdapat pada sistem keamanan rumah saat ini.

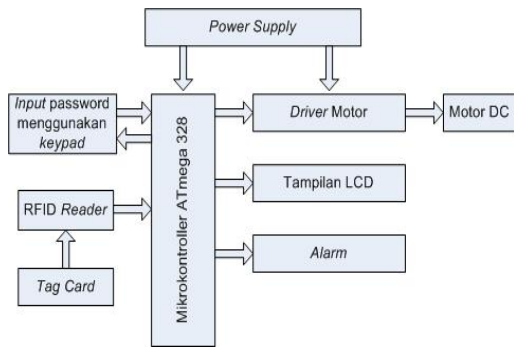
B. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang ada dan akan dipecahkan dalam penelitian ini antara lain yaitu :

1. Bagaimana cara mengontrol pintu dengan RFID berbasis Mikrokontroler ATmega 328 ?
2. Bagaimana unjuk kerja rancang bangun keamanan pintu dengan RFID berbasis ATmega 328 sesuai dengan kerja yang diharapkan?

C. DESAIN PERANCANGAN ALAT

Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun yang meliputi langkah-langkah antara lain identifikasi kebutuhan, analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras (*Hardware*), pembuatan alat dan pengujian alat. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi menyangkut rancang bangun dan unjuk kerja alat. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Sistem kerja keamanan pintu ruangan dengan RFID dan *password* berbasis ATmega 328 dapat dilihat seperti pada Gambar 1, blok diagram di bawah ini :



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kerja Alat

Dari blok diagram di atas *chip* mikrokontroler ATmega 328 sebagai pusat kendali program dari sistem kerja alat. *Chip* arduino di *supply* daya sebesar 5 Volt DC oleh rangkaian *power supply* (catu daya).

Ketika *tag card* didekatkan dengan RFID reader maka RFID reader akan membaca data yang dikirimkan oleh *tag card* dan selanjutnya data akan diproses dan diverifikasi oleh *chip* mikrokontroler. Apabila datanya *valid* maka akan diminta untuk mengetik *password* dan *password* akan diproses oleh *chip* mikrokontroler dan motor DC akan bergerak untuk membuka jika *password* yang dimasukkan benar. *Buzzer* akan berbunyi ketika salah dalam memasukkan *password* sebanyak 3 kali.

Pintu akan menutup apabila kita menekan tombol yang sudah di program untuk menutup pintu.

1. Perancangan Hardware

Desain rancangan dari Keamanan Pintu Ruangan dengan RFID dan *Password* menggunakan Arduino UNO dapat dilihat seperti Gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Desain Alat

Pada desain rancangan Keamanan Pintu Ruangan dengan RFID dan *Password* menggunakan Arduino UNO, terdapat

LCD sebagai indikasi keterangan kerja alat apabila *Tag Card* RFID dapat dibaca oleh RFID reader dan keypad sebagai input *password*. Untuk menutup pintu *user* harus menekan tombol yang di program untuk menutup pintu.

1.1 Mikrokontroler ATmega 328

Dalam perancangan alat ini digunakan mikrokontroler jenis ATmega 328 yang terdapat pada *board* Arduino UNO sebagai pengendali utama dan RFID RDM 6300 sebagai sensor dalam sistem kerja alat. Beberapa keunggulan diberikan pada fitur ATmega 328 ini yakni,:

- Terdapat 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*. 32 x 8-bit register serba guna.
- Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.
- 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memory sebagai bootloader.
- Memiliki *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- Memiliki *Static Random Access Memory* (SRAM) sebesar 2KB.
- Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya *Pulse Width Modulation* (PWM) output.
- Master / Slave SPI Serial interface.
- Sebuah pin serial USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*).

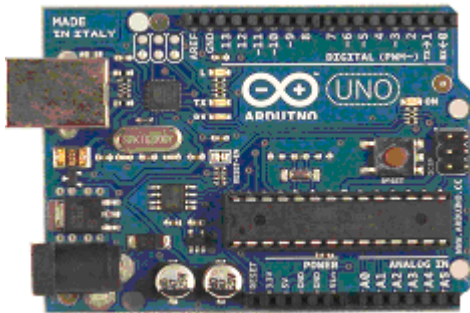
Mikrokontroler ATmega mempunyai 28 pin dengan fungsinya masing – masing. Berikut tampilan dari pin – pin mikrokontroler ATmega 328.

(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)
(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)
(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)
(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)
(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)
(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)
VCC	7	22	GND
GND	8	21	AREF
(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC
(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)
(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)
(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)
(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)
(PCINT0/ICLK/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)

Gambar 3. Konfigurasi PIN Mikrokontroler ATmega 328

1.2 Arduino UNO

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler yang di dalamnya terdapat mikrokontroler, penggunaan jenis mikrokontrolernya berbeda – beda tergantung spesifikasinya. Pada Arduino Uno digunakan mikrokontroler berbasis ATmega 328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 4. Bentuk Fisik Arduino UNO

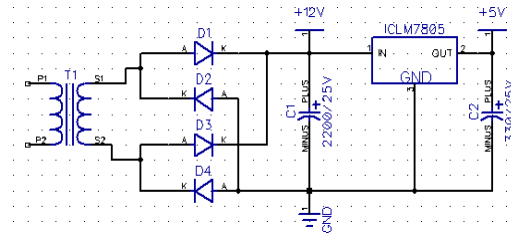
Berikut merupakan spesifikasi yang dimiliki pada board Arduino UNO.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Pin I/O Digital	14 (6 diantaranya menyediakan PWM)
Pin Input Analog	6
Arus DC Tiap Pin I/O	40 mA
Arus DC Pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	32 KB, sekitar 0.5 KB digunakan sebagai bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 Mhz

1.3 Rangkaian Catu Daya

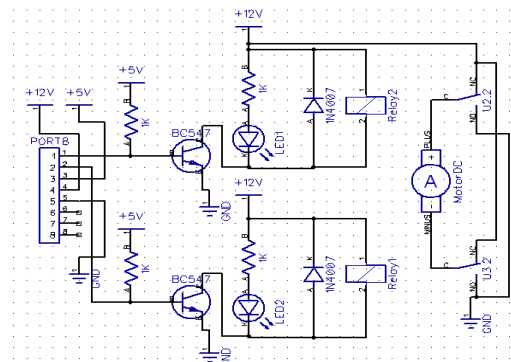
Rangkaian catu daya memberikan *supply* tegangan ke rangkaian – rangkaian *driver* dan mikrokontroler. Rangkaian catu daya mendapatkan sumber tegangan dari PLN sebesar 220 Volt AC yang kemudian tegangan tersebut diturunkan menjadi 12 Volt AC dengan trafo *step down*. Karena tegangannya masih tegangan AC maka perlu dirubah menjadi tegangan DC, untuk itu dioda *bridge* diperlukan untuk menyearahkan tegangan sehingga tegangan 12 Volt AC menjadi 12 Volt DC. Kemudian 12 Volt DC masuk ke sebuah IC regulator LM 7805 dan keluaran tegangan menjadi 5 Volt DC yang digunakan untuk rangkaian mikrokontroler, sedangkan untuk rangkaian driver motor DC di *supply* dengan tegangan 12 Volt DC yang merupakan hasil dari penyearahan dioda *bridge*. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 5. Rangkaian Catu Daya

1.4 Rangkaian Driver Motor

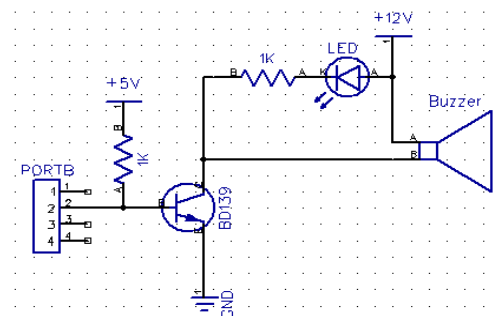
Rangkaian *driver* motor DC berfungsi menjalankan perintah dari rangkaian mikrokontroler untuk mengontrol pergerakan dari motor maju atau mundur dengan *supply* tegangan melalui kaki – kaki relay yang telah difungsikan sebagai pemutus dan penyambung tegangan untuk motor DC. LED pada rangkaian berfungsi sebagai indikator apabila relay sedang aktif, relay digunakan untuk membalik polaritas dari motor, apabila polaritas sama maka motor tidak akan bergerak sementara motor bergerak dengan polaritas berbeda. Sumber tegangan rangkaian *driver* motor DC berasal dari rangkaian catu daya. Berikut gambar rangkaian *driver* motor.



Gambar 6. Rangkaian Driver Motor

1.5 Rangkaian Driver Buzzer

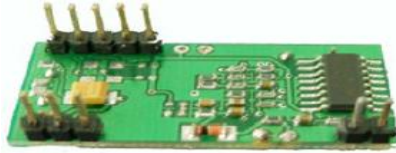
Rangkaian *driver* buzzer adalah rangkaian yang *drive* kerja dari *buzzer* itu sendiri. Transistor pada rangkaian berfungsi sebagai *switch* untuk mengaktifkan *buzzer* dengan cara mengalir arus dari basis ke kolektor dan LED berfungsi sebagai indikasi apabila *buzzer* aktif maka LED akan menyala. Berikut gambar rangkaian *driver* buzzer.



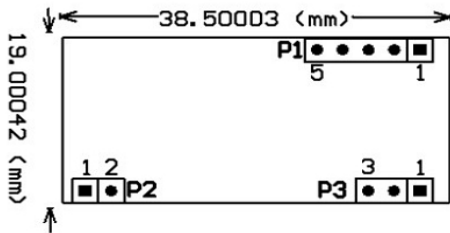
Gambar 7. Rangkaian Driver Buzzer

1.6 RFID RDM 6300

RFID ini bekerja pada frekuensi 125 kHz dengan jarak maksimal pembacaan dari RFID reader ke RFID tag 5 cm. RFID RDM6300 memerlukan tegangan sebesar 5 V agar dapat bekerja dengan baik.



Gambar 8. Bentuk Fisik RFID RDM 6300



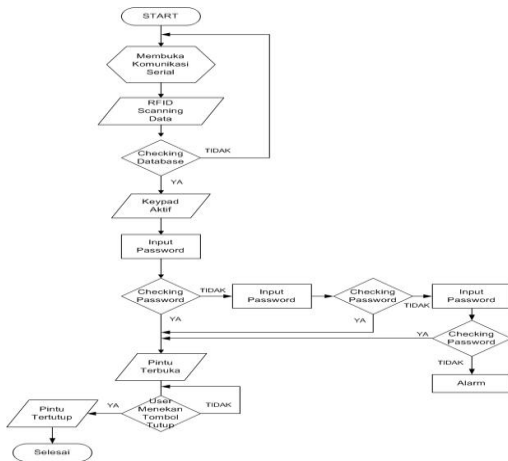
Gambar 8. Konfigurasi Pin RFID RDM 6300

Tabel 2. Konfigurasi Pin RFID RDM 6300

P1	P2	P3
PIN 1 TX	PIN 1 ANT1	PIN 1 LED
PIN 2 RX	PIN 2 ANT2	PIN 2 +5V(DC)
PIN 3 -		PIN 3 GND
PIN 4 GND		
PIN 5 +5V(DC)		

2. Perancangan Software

Perancangan program pada mikrokontroler ini digunakan untuk membuat database terprogram yang berisi nomor ID dari tag card yang digunakan dan melakukan proses pengolahan data masukan menjadi instruksi untuk menggerakkan motor DC.



Gambar 9. Flowchart

D. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode Rancang Bangun Keamanan Pintu Ruang dengan RFID dan Password Menggunakan Arduino UNO ini melalui performance pengamatan pada tiap-tiap bagian pada peralatan, dilakukan pengukuran pada masing-masing blok sistem ataupun komponen yang digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan secara praktiknya.

1.1 Catu Daya

Pengujian rangkaian catu daya menggunakan transformator Step Down 2A dan IC Regulator LM 7805 untuk mendapatkan tegangan yang dibutuhkan komponen – komponen yang dipakai. Rangkaian catu daya ini menggunakan kapasitor 2200/25 V 1 buah, 330/25 V 1 buah dan dioda 1N4007 4 Buah.

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata - ratanya dan memastikan terlebih dahulu tegangan dari sumber PLN 220 VAC yang masuk pada trafo yang output-nya 12 VAC, kemudian melihat keluaran dari trafo dengan menggunakan AVO meter.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Keluaran pada Trafo

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12 VAC	10,1 VAC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 10,1}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 15,83\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Berikutnya adalah pengujian hasil dari penyearah dioda bridge yang mana pada saat perancangan hasil dari penyearah dioda bridge adalah 12 VDC

Tabel 4. Hasil Pengukuran Keluaran Penyearah Dioda Bridge

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12 VDC	11,39 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 11,39}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 5,08\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Pengujian terakhir pada rangkaian catu daya adalah pengujian hasil keluaran dari IC reguator LM 7805 yang pada saat perancangan output tegangannya bernilai 5 VDC.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Keluaran Regulator LM 7805

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,04 VDC

$$\begin{aligned}
 X &= \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{5 - 5,04}{5} \right| \times 100\% \\
 &= 0.8\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Dari semua hasil pengukuran di rangkaian catu daya dengan hasil perancangan didapatkan hasil yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu kualitas komponen yang tidak terlalu bagus, penyolderan yang kurang sempurna dan toleransi sebuah alat pengukuran.

1.2 Pengujian Rangkaian Pemproses (Arduino UNO)

Rangkain pemproses (Arduino UNO) yang di dalamnya terdapat mikrokontroller dengan batasan tegangan *input*-nya berkisar 0 – 5 VDC, dalam pengujian ini menggunakan catu daya yang di suplai dari rangkaian catu daya sebesar 5 VDC. Pengujian ini dilakukan dengan mengecek tegangan *output* pada pin 7 mikrokontroler menggunakan AVO meter. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata – ratanya.

Tabel 6. Kondisi Pada Saat *Reset* Tidak Ditekan

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,03 VDC

$$\begin{aligned}
 X &= \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{5 - 5,03}{5} \right| \times 100\% \\
 &= 0,6\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 7. Kondisi Pada Saat *Reset* Ditekan

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	0 VDC	0 VDC

$$\begin{aligned}
 X &= \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0 - 0}{5} \right| \times 100\% \\
 &= 0\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 6 menjelaskan bahwa nilai keluaran pada rangkaian pemproses Arduino UNO memiliki perbedaan sebesar 0,03 VDC atau sebesar 0,6 %, hal ini disebabkan dari ketelitian suatu alat karena alat pengukuran yang digunakan memiliki toleransi 0,5 %.

Tabel 7 menjelaskan bahwa nilai keluaran pada rangkaian pemproses Arduino UNO tidak memiliki perbedaan. Hal ini sebabkan karena pada saat kondisi *reset* ditekan maka tidak ada tegangan yang mengalir arduino karena arduino pada saat *reset* kondisinya *LOW*.

1.3 Pengujian Rangkaian *Driver Motor*

Pada rangkaian ini di suplai dengan 2 sumber tegangan dari rangkaian regulator yaitu 5 VDC dan 12 VDC, dimana tegangan 5 VDC digunakan untuk mensuplai rangkaian *driver* dan 12 VDC digunakan untuk tegangan motor DC.

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata – ratanya.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Rangkaian *Driver Motor*

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,03 VDC

$$\begin{aligned}
 X &= \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{5 - 5,03}{5} \right| \times 100\% \\
 &= 0,6\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Tegangan Untuk Menggerakkan Motor DC

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12VDC	11,5 VDC

$$\begin{aligned}
 X &= \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{12 - 11,5}{12} \right| \times 100\% \\
 &= 4,16\%
 \end{aligned}$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Dari semua hasil pengukuran di rangkaian driver motor dengan hasil perancangan didapatkan hasil yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu kualitas komponen yang tidak terlalu bagus, penyolderan yang kurang sempurna dan toleransi sebuah alat pengukuran.

1.4 Pengujian Rangkaian Driver Buzzer

Pada rangkaian ini di suplai dengan 2 sumber tegangan dari rangkaian regulator yaitu 5 VDC dan 12 VDC, dimana tegangan 5 VDC digunakan untuk mensuplai rangkaian driver buzzer dan 12 VDC digunakan untuk tegangan Buzzer. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengambil tegangan rata – rata.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Rangkaian Driver Buzzer

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	5 VDC	5,01 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{5 - 5,01}{5} \right| \times 100\%$$

$$= 0,2\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Tabel 11. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Buzzer

NO	PERANCANGAN	PENGUKURAN
1	12 VDC	12,43 VDC

$$X = \left| \frac{\text{perancangan} - \text{pengukuran}}{\text{perancangan}} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{12 - 12,43}{12} \right| \times 100\%$$

$$= 3,58\%$$

Keterangan :

X = nilai persentasi selisih perancangan dan pengukuran.

Dari semua hasil pengukuran di rangkaian driver buzzer dengan hasil perancangan didapatkan hasil yang berbeda. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu kualitas komponen yang tidak terlalu bagus, penyolderan yang kurang sempurna dan toleransi sebuah alat pengukuran.

1.5 Pengujian Modul RFID

Pengujian modul RFID dilakukan dengan beberapa bentuk percobaan diantaranya

1. Pengujian jarak pembacaan maksimal antara antenna dengan Tag Card apabila tidak ada penghalang.

2. Pengujian jarak pembacaan maksimal antara antenna dengan Tag Card apabila ada penghalang (dalam percobaan disini menggunakan penghalang material akrilik setebal 0,5 cm).
3. Pengujian bahan material serta ketebalan yang dapat ditembus RFID

Tabel 12. Pengujian Jarak Maksimal Antara Antena Dengan Tag Card Jika Tidak Ada Penghalang

Kartu 1	Pengambilan Data dan Jarak (cm)				Keterangan			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
	0	0	0	0	T	T	T	T
	1	1	1	1	T	T	T	T
	2	2	2	2	T	T	T	T
	3	3	3	3	T	T	T	T
	4	4	4	4	T	T	T	T
	5	5	5	5	T	T	T	T
	6	6	6	6	T	T	T	T
	7	7	7	7	T	T	T	T
	7,5	7,5	7,5	7,5	L	L	L	L

Tabel 13. Pengujian Jarak Maksimal Antara Antena Dengan Tag Card Jika Ada Penghalang

Kartu 1	Pengambilan Data dan Jarak (cm)				Keterangan			
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
	0	0	0	0	T	T	T	T
	1	1	1	1	T	T	T	T
	2	2	2	2	T	T	T	T
	3	3	3	3	T	T	T	T
	4	4	4	4	T	T	T	T
	5	5	5	5	T	T	T	T
	6	6	6	6	T	T	T	T
	6,5	6,5	6,5	6,5	L	L	L	L

Tabel 14. Material Bahan Penghalang yang Dapat Ditembus RFID Reader

Type Material	Kemampuan	
	Dapat Ditembus	Tidak Tertembus
Kertas 1 lembar	√	
Kertas 126 lembar	√	
Kertas 224 lembar	√	
Kertas 346 lembar		√
Plastik Setebal 2 mm	√	
Akrilik Setebal 0.5 cm	√	
Kain 1 helai	√	
Kain Setebal 5 cm		√
Triplek Setebal 0.5 cm	√	
Aluminium		√
Besi		√
Seng		√
Dempet	√	
Card Cover	√	

Tabel 12. menjelaskan bahwa pada saat pengujian jarak maksimal yang dapat dibaca antara antenna RFID dan Tag Card jika tidak ada penghalang mencapai jarak maksimal 7 cm sedangkan pada tabel 13. menjelaskan bahwa pada saat pengujian jarak maksimal yang dapat dibaca antara antenna RFID dan Tag Card jika ada penghalang mencapai jarak maksimal 6.5 cm. Hal ini membuktikan bahwa suatu penghalang dalam pembacaan RFID reader dengan Tag Card dapat mempengaruhi jarak pembacaan.

Tabel 14 menjelaskan bahwa pada saat pengujian jenis bahan material penghalang yang dapat ditembus RFID dimana

kertas, kain, plastik, akrilik, triplek dapat ditembus RFID akan tetapi jika semakin tebal bahan material, tidak dapat ditembus RFID. Sementara untuk bahan material logam seperti seng, besi dan aluminium tidak ditembus RFID karena bahan logam menyerap induksi yang dihasilkan RFID *reader* untuk *Tag Card*.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

1. Keamanan pintu ruangan dengan RFID dan *password* sangatlah baik karena memiliki keamanan yang berlapis.
2. RFID RDM 6300 memiliki frekuensi 125 kHz dimana setelah dilakukan pengujian memiliki jarak maksimal pembacaan 7 cm jika tidak ada penghalang antara antena RFID dengan *Tag Card*.
3. Ketebalan suatu material bahan penghalang antara antena RFID dengan *Tag Card* dapat mempengaruhi jarak pembacaan RFID.
4. Perancangan ini juga menggunakan RFID RDM 6300 sebagai sensor yang digunakan sebagai akses untuk bisa membuka pintu.
5. Penggerak pintu ruangan dalam perancangan ini menggunakan motor DC yang dicatu dengan tegangan sebesar 12 VDC.
6. Pada saat pengukuran terjadi perbedaan nilai tegangan antara nilai perancangan tegangan dengan nilai tegangan pengukuran, hal ini diakibatkan beberapa hal seperti komponen terkena panas berlebih pada saat penyolderan, komponen yang dipakai merupakan komponen kualitas rendah serta penyolderan komponen yang kurang baik sehingga terjadi penumpukan timah.

1.2 Saran

1. Untuk merealisasikan alat ini dalam kehidupan sehari – hari dapat digunakan motor AC sebagai penggerak yang memiliki catuan daya yang besar untuk menggerakkan pintu ruangan.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi maka digunakan sensor infrared sebagai tambahan agar pintu tertutup secara otomatis tidak perlu menekan tombol lagi.

F. DAFTAR PUSTAKA

Budiharto, Widodo. 2011. *Aneka Proyek Mikrokontroler*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

<http://fandijiputra.wordpress.com/2013/04/25/robot-sumo-iii/>, diakses pada 5 Maret 2013

<http://www.atmel.com/> diakses pada 5 Maret 2013

<http://barilmu.blogspot.com/2012/02/arduino-uno.html> diakses pada 5 Maret 2013

<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> diakses pada 17 Maret 2013

<http://andyku.wordpress.com/2008/07/25/perpustakaan-masa-depan-dengan-teknologi-rfid/>, diakses pada 10 Maret 2013

Suyoko, Didik. 2012. BAB II. *Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega 328*. Proyek Akhir. UNY: Yogyakarta.

<http://yudihendro.blogspot.com/2013/03/resistor-jenis-resistor-resistor-adalah-8.html> diakses pada 15 Maret 2013

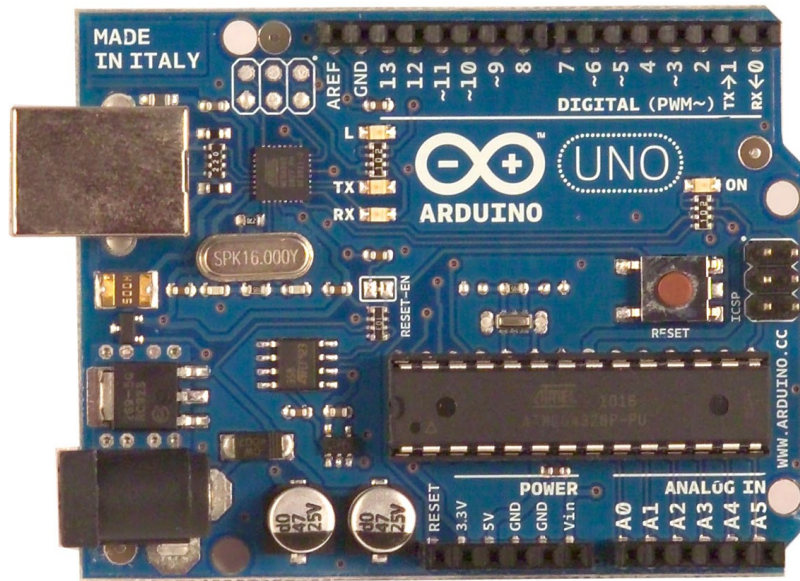
Rahmad Rizky, Kiagus. 2011. BAB II. *Rancang Bangun Pengendali Pintu Gerbang Menggunakan Frekuensi GSM Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Proyek Akhir. AKATEL : Jakarta

Ramakumbo , Ario Gusti, Yatmono, Sigit dan Ali, Muhamad. 2012. *MAGNETIC DOOR LOCK MENGGUNAKAN KODE PENGAMAN BERBASIS ATMEGA 328*. Proyek Akhir. UNY: Yogyakarta.

McRoberts, Michael. 2010. *Beginning Arduino*. United States of America: Apress.

Oxer, Jonathan and Blemings, Hugh. 2009. *Practical Arduino Cool Project for Open Source Hardware*. United States of America: Apress.

Arduino UNO



Product Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 ([datasheet](#)). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the [index of Arduino boards](#).

Index

Technical Specifications

Page 2

How to use Arduino
Programming Enviroment, Basic Tutorials

Page 6

Terms & Conditions

Page 7

Enviromental Policies
half sqm of green via Impatto Zero®

Page 7



radiospares

RADIONICS



Technical Specification

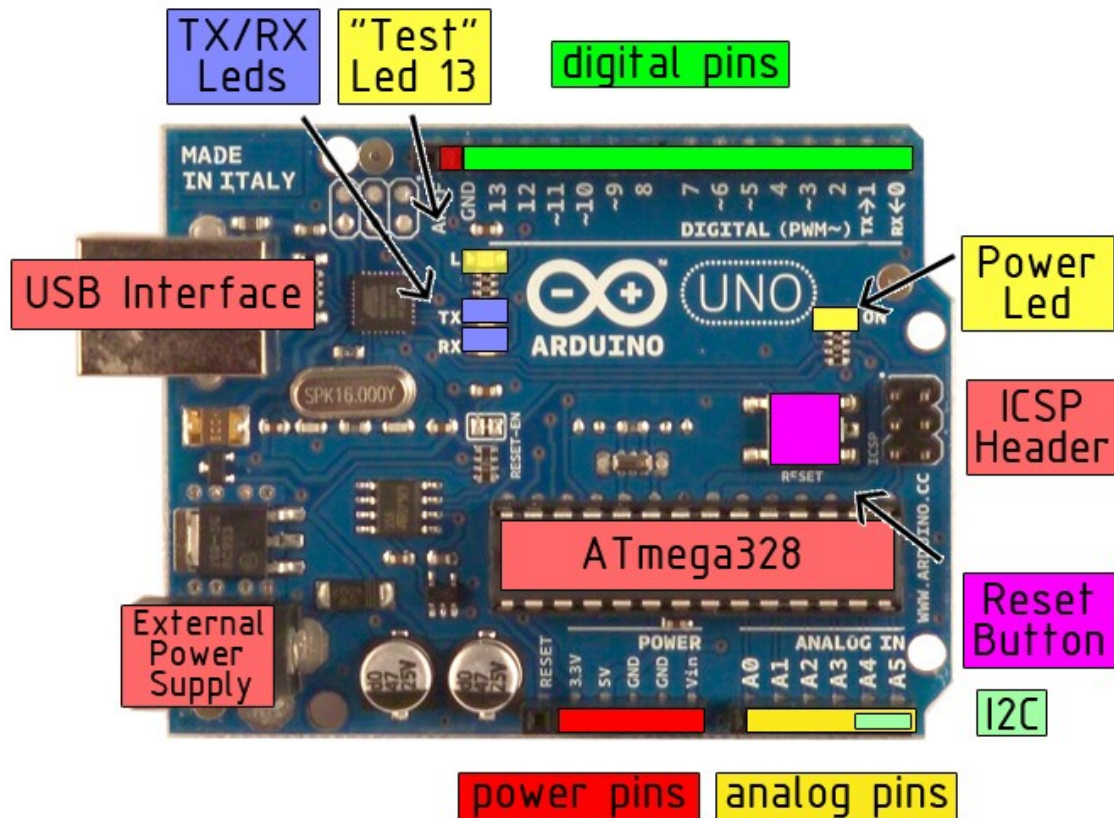


EAGLE files: [arduino-duemilanove-uno-design.zip](#) Schematic: [arduino-uno-schematic.pdf](#)

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



radiospares

RADIONICS



Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

Memory

The Atmega328 has 32 KB of flash memory for storing code (of which 0,5 KB is used for the bootloader); It has also 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip .
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** These pins support SPI communication, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.



radiospares

RADIONICS



The Uno has 6 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and the [analogReference\(\)](#) function. Additionally, some pins have specialized functionality:

- **I²C: 4 (SDA) and 5 (SCL).** Support I²C (TWI) communication using the [Wire library](#).

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

See also the [mapping between Arduino pins and Atmega328 ports](#).

Communication

The Arduino Uno has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega328 provides UART TTL (5V) serial communication, which is available on digital pins 0 (RX) and 1 (TX). An ATmega8U2 on the board channels this serial communication over USB and appears as a virtual com port to software on the computer. The '8U2 firmware uses the standard USB COM drivers, and no external driver is needed. However, on Windows, an *.inf file is required..

The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the Arduino board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the USB-to-serial chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Uno's digital pins.

The ATmega328 also support I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the [documentation](#) for details. To use the SPI communication, please see the ATmega328 datasheet.

Programming

The Arduino Uno can be programmed with the Arduino software ([download](#)). Select "Arduino Uno w/ ATmega328" from the **Tools > Board** menu (according to the microcontroller on your board). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega328 on the Arduino Uno comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.

The ATmega8U2 firmware source code is available . The ATmega8U2 is loaded with a DFU bootloader, which can be activated by connecting the solder jumper on the back of the board (near the map of Italy) and then resetting the 8U2. You can then use [Atmel's FLIP software](#) (Windows) or the [DFU programmer](#) (Mac OS X and Linux) to load a new firmware. Or you can use the ISP header with an external programmer (overwriting the DFU bootloader).



RADIOSPARES

RADIONICS



Automatic (Software) Reset

Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Uno is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega328 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload.

This setup has other implications. When the Uno is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Uno. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

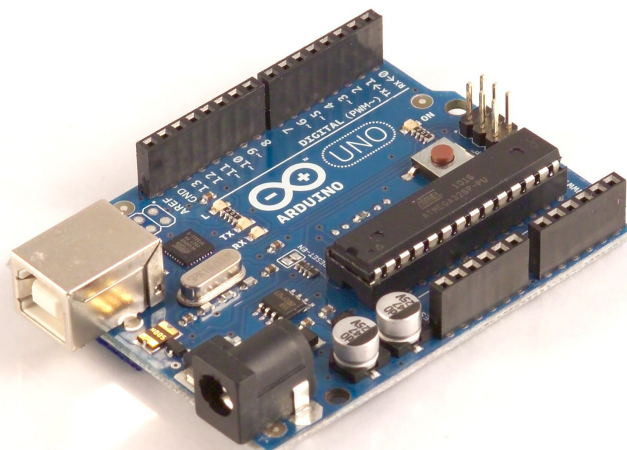
The Uno contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Uno has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics

The maximum length and width of the Uno PCB are 2.7 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.



RADIOSPARES

RADIONICS



How to use Arduino



Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the [Arduino programming language](#) (based on [Wiring](#)) and the Arduino development environment (based on [Processing](#)). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software on running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino is a cross-platform program. You'll have to follow different instructions for your personal OS. Check on the [Arduino site](http://arduino.cc/en/Guide/HomePage) for the latest instructions. <http://arduino.cc/en/Guide/HomePage>

Linux Install

Windows Install

Mac Install

Once you have downloaded/unzipped the arduino IDE, you can Plug the Arduino to your PC via USB cable.

Blink led

Now you're actually ready to "burn" your first program on the arduino board. To select "blink led", the physical translation of the well known programming "hello world", select

**File>Sketchbook>
Arduino-0017>Examples>
Digital>Blink**

Once you have your sketch you'll see something very close to the screenshot on the right.

In **Tools>Board** select

Now you have to go to **Tools>SerialPort** and select the right serial port, the one arduino is attached to.

```
int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13

// The setup() method runs once, when the sketch starts

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output:
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

// the loop() method runs over and over again,
// as long as the Arduino has power

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);                // wait for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // set the LED off
  delay(1000);                // wait for a second
}
```



Done compiling.

Press Compile button
(to check for errors)



Upload



TX RX Flashing



Blinking Led!

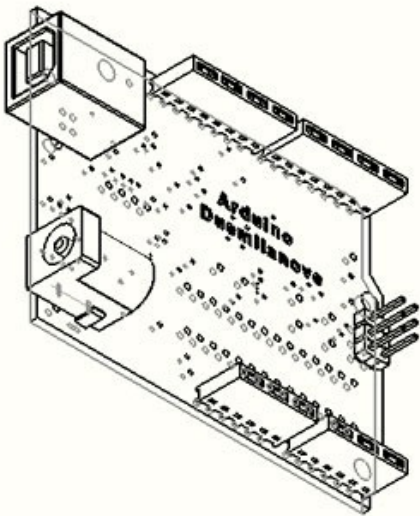
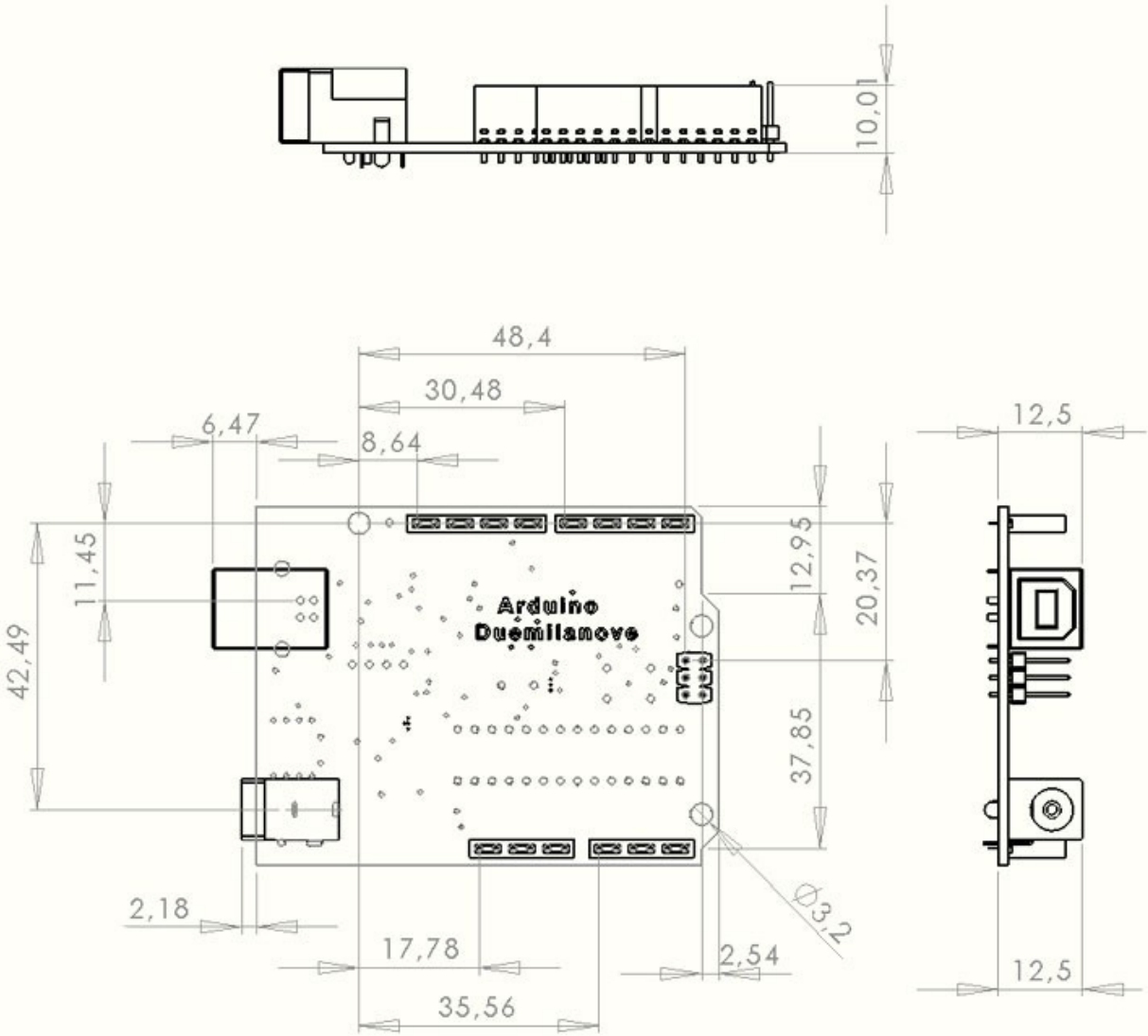


radiospares

RADIONICS



Dimensioned Drawing



radiospares

RADIONICS



Terms & Conditions



1. Warranties

1.1 The producer warrants that its products will conform to the Specifications. This warranty lasts for one (1) years from the date of the sale. The producer shall not be liable for any defects that are caused by neglect, misuse or mistreatment by the Customer, including improper installation or testing, or for any products that have been altered or modified in any way by a Customer. Moreover, The producer shall not be liable for any defects that result from Customer's design, specifications or instructions for such products. Testing and other quality control techniques are used to the extent the producer deems necessary.

1.2 If any products fail to conform to the warranty set forth above, the producer's sole liability shall be to replace such products. The producer's liability shall be limited to products that are determined by the producer not to conform to such warranty. If the producer elects to replace such products, the producer shall have a reasonable time to replacements. Replaced products shall be warranted for a new full warranty period.

1.3 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." THE PRODUCER DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE

1.4 Customer agrees that prior to using any systems that include the producer products, Customer will test such systems and the functionality of the products as used in such systems. The producer may provide technical, applications or design advice, quality characterization, reliability data or other services. Customer acknowledges and agrees that providing these services shall not expand or otherwise alter the producer's warranties, as set forth above, and no additional obligations or liabilities shall arise from the producer providing such services.

1.5 The Arduino™ products are not authorized for use in safety-critical applications where a failure of the product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death. Safety-Critical Applications include, without limitation, life support devices and systems, equipment or systems for the operation of nuclear facilities and weapons systems. Arduino™ products are neither designed nor intended for use in military or aerospace applications or environments and for automotive applications or environment. Customer acknowledges and agrees that any such use of Arduino™ products which is solely at the Customer's risk, and that Customer is solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

1.6 Customer acknowledges and agrees that it is solely responsible for compliance with all legal, regulatory and safety-related requirements concerning its products and any use of Arduino™ products in Customer's applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by the producer.

2. Indemnification

The Customer acknowledges and agrees to defend, indemnify and hold harmless the producer from and against any and all third-party losses, damages, liabilities and expenses it incurs to the extent directly caused by: (i) an actual breach by a Customer of the representation and warranties made under this terms and conditions or (ii) the gross negligence or willful misconduct by the Customer.

3. Consequential Damages Waiver

In no event the producer shall be liable to the Customer or any third parties for any special, collateral, indirect, punitive, incidental, consequential or exemplary damages in connection with or arising out of the products provided hereunder, regardless of whether the producer has been advised of the possibility of such damages. This section will survive the termination of the warranty period.

4. Changes to specifications

The producer may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." The producer reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.



Environmental Policies



The producer of Arduino™ has joined the Impatto Zero® policy of LifeGate.it. For each Arduino board produced is created / looked after half squared Km of Costa Rica's forest's.



radiospares **RADIONICS**



MFRC-522 RFID NFC Reader with card and tag

Technical Manual Rev 1r0



MFRC-522 RFID NFC Reader with Card and tag is based on RF module RC522 near field communication module. With operating frequency of 13.56Mhz where you can read and write a tag. Compatible in all gizDuino/Arduino Microcontroller boards.

General Specifications:

Input Supply Voltage: 3.3 VDC

Working Current: 13 to 26mA

Part Number: MF522-ED

Card reading distance: 0 to 60mm

Interface: SPI communication

Data Communication speed: 10Mbit/s Max.

Operating Frequency: 13.56Mhz

Supported card types:

Mifare1 S50, Mifare1 S70, Mifare UltraLight,
Mifare Pro, Mifare Desfire

Weight: 8g

Dimensions: 60mm x 40mm

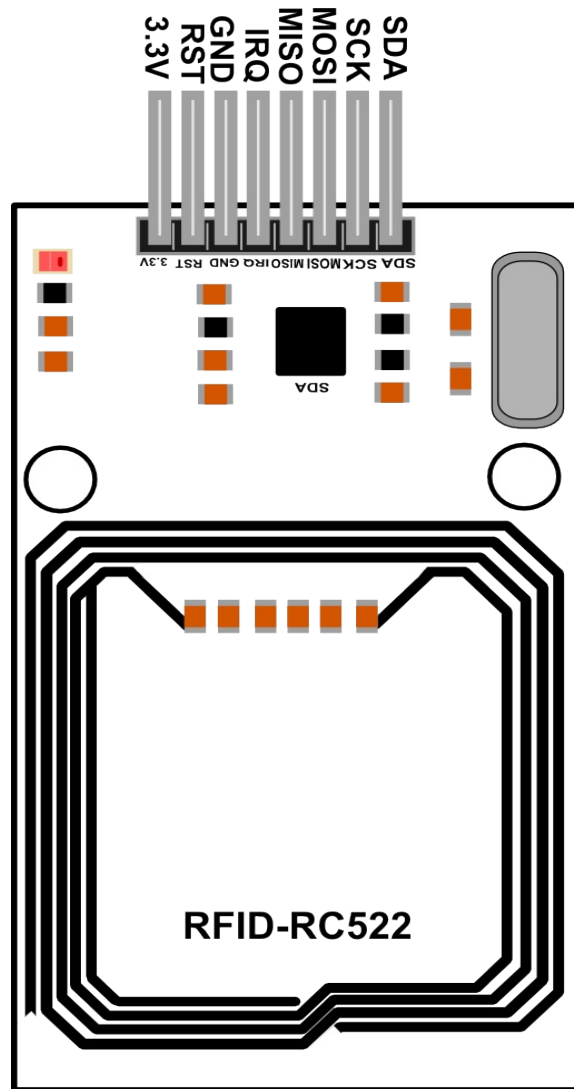


Figure 1. PCB Major Presentation

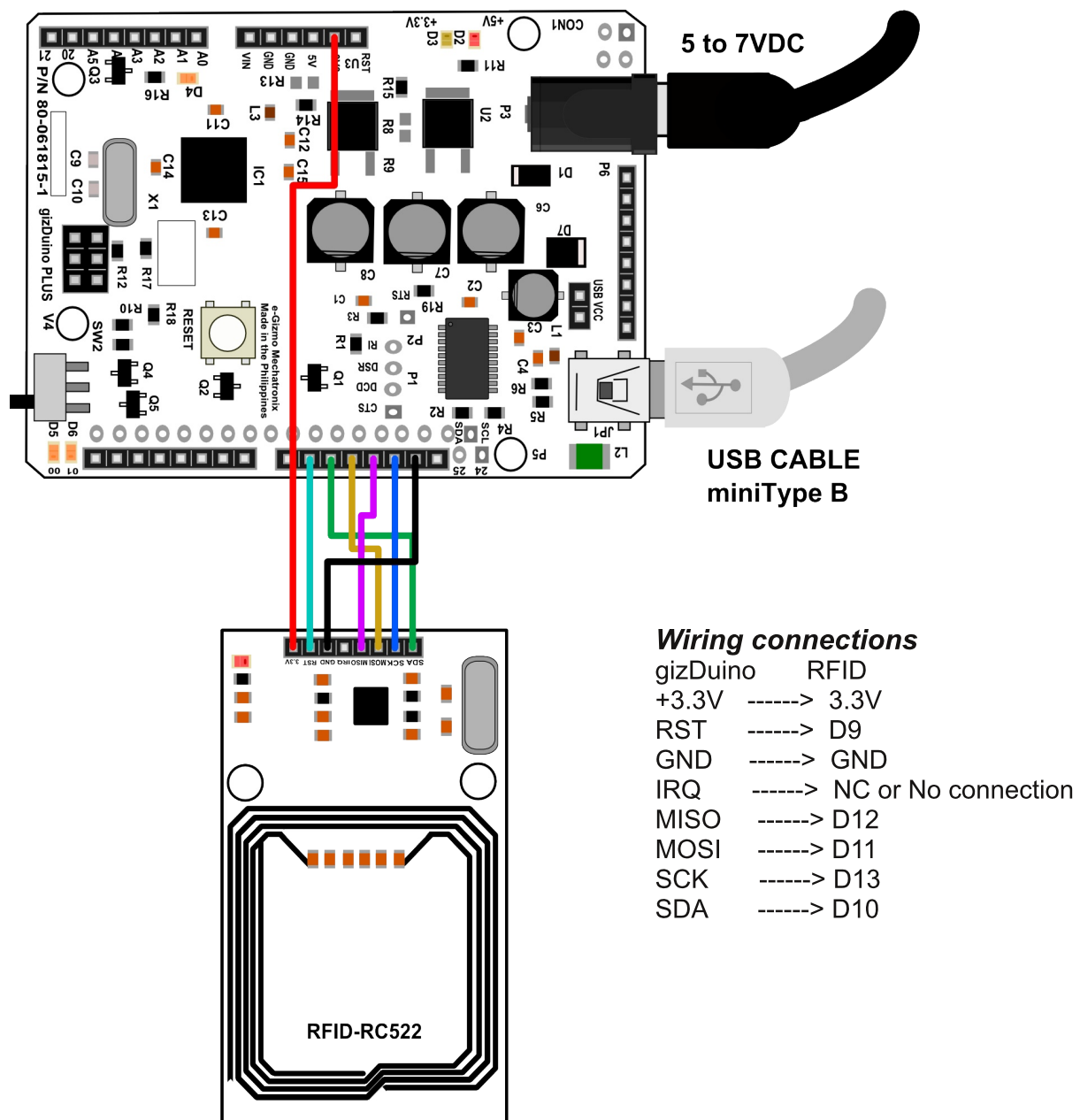


Figure 2. Sample connections

Upload this code to the gizDuino PLUS Microcontroller.
then Open the Serial Monitor.

Note: For advanced user only!
MF522 RFID write data to a tag
Please watch the video link.
At your own risk, if try to change the data on
the tag/card.
<https://www.youtube.com/watch?v=uihjXyMuqMY>

```
/*
E-GIZMO NFC RFID-RC522 RF IC Card 13.56Mhz

SAMPLE CODE TO READ A CARD
USING A MFRC522 READER ON YOUR SPI INTERFACE.

NOTE: DOWNLOAD THE RFID LIBRARY.

WIRE CONNECTIONS:
GIZDUINO PLUS RFID-RC522
=====
SS -----> PIN 10
MOSI -----> PIN 11 /ICSP-4
MISO -----> PIN 12 /ICSP-1
SCK -----> PIN 13 /ICSP-3
RST -----> PIN 9

CODES BY E-GIZMO MECHATRONIX CENTRAL
http://www.e-gizmo.com
MARCH 10,2017
```

```
*/
//LIBRARY
#include <SPI.h>
#include <RFID.h>

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

RFID rfid(SS_PIN,RST_PIN);

//SERIAL NUMBER CARD
int serNum[5];
int cards[][5] = {
  {5,117,21,219,190} // 5 117 21 219 190
};

bool access = false;
```

Figure 3. Sample Code

```
void setup(){
  //INITIALIZE SERIAL COMMUNICATION
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  rfid.init();

}

void loop(){

  if(rfid.isCard()){
    //READ THE RFID CARD INFO
    if(rfid.readCardSerial()){
      //PRINTS THE SERIAL NUMBER
      Serial.print(rfid.serNum[0]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[1]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[2]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[3]);
      Serial.print(" ");
      Serial.print(rfid.serNum[4]);
      Serial.println("");

      for(int x = 0; x < sizeof(cards); x++){
        for(int i = 0; i < sizeof(rfid.serNum); i++ ){
          if(rfid.serNum[i] != cards[x][i]) {
            access = false;
            break;
          }
          else {
            access = true;
          }
        }
        if(access) break;
        delay(100); // DELAY TO READ A CARD (NOTE: YOU CAN COMMENT/DELETE IT)
      }
      if(access){
        //ADD YOUR CODES HERE
      }
    }
  }
  rfid.halt();

}
}
```

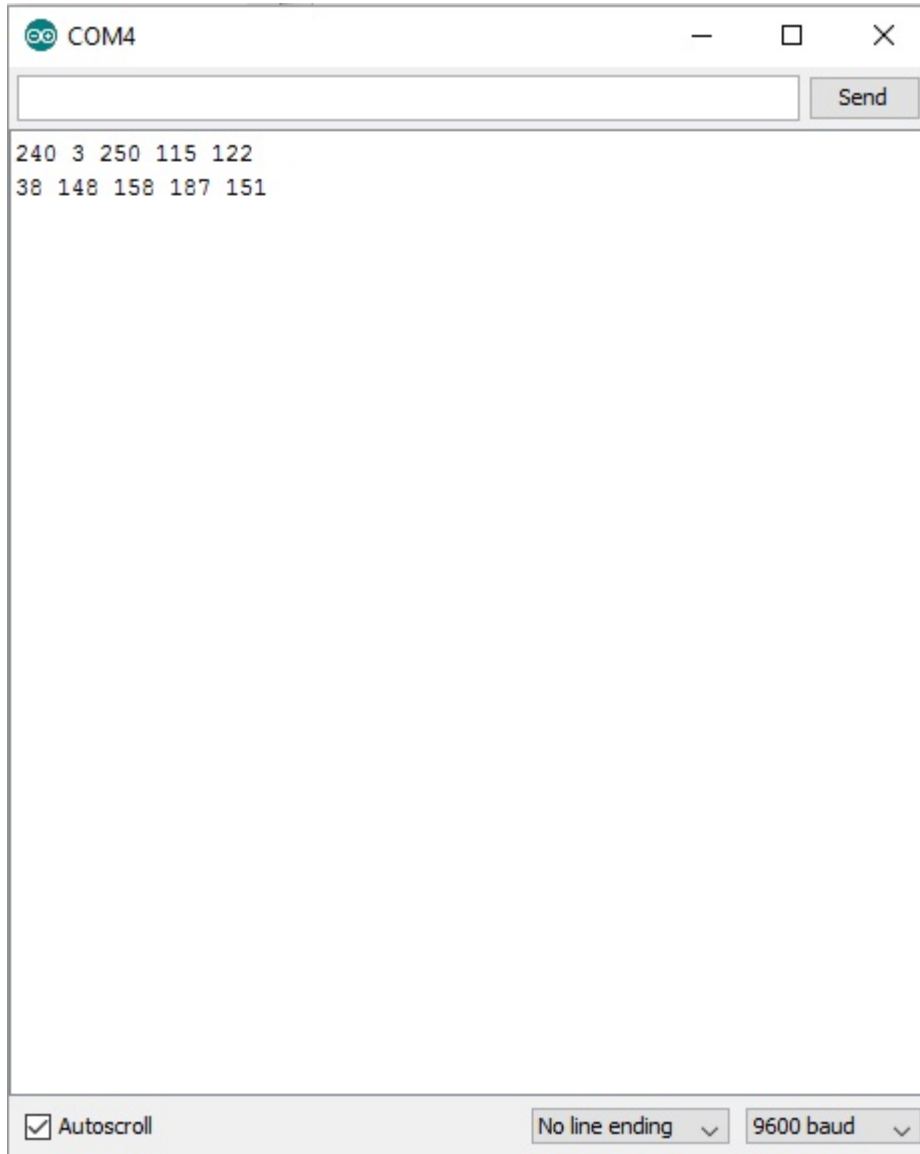



Figure 3. Serial Monitor



MFRC522

Standard performance MIFARE and NTAG frontend

Rev. 3.9 — 27 April 2016
112139

Product data sheet
COMPANY PUBLIC

1. Introduction

This document describes the functionality and electrical specifications of the contactless reader/writer MFRC522.

Remark: The MFRC522 supports all variants of the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF identification protocols. To aid readability throughout this data sheet, the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus products and protocols have the generic name MIFARE.

1.1 Differences between version 1.0 and 2.0

The MFRC522 is available in two versions:

- MFRC52201HN1, hereafter referred to version 1.0 and
- MFRC52202HN1, hereafter referred to version 2.0.

The MFRC522 version 2.0 is fully compatible to version 1.0 and offers in addition the following features and improvements:

- Increased stability of the reader IC in rough conditions
- An additional timer prescaler, see [Section 8.5](#).
- A corrected CRC handling when RX Multiple is set to 1

This data sheet version covers both versions of the MFRC522 and describes the differences between the versions if applicable.

2. General description

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer IC for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG.

The MFRC522's internal transmitter is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443 A/MIFARE cards and transponders without additional active circuitry. The receiver module provides a robust and efficient implementation for demodulating and decoding signals from ISO/IEC 14443 A/MIFARE compatible cards and transponders. The digital module manages the complete ISO/IEC 14443 A framing and error detection (parity and CRC) functionality.

The MFRC522 supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 products. The MFRC522 supports contactless communication and uses MIFARE higher transfer speeds up to 848 kBd in both directions.



The following host interfaces are provided:

- Serial Peripheral Interface (SPI)
- Serial UART (similar to RS232 with voltage levels dependant on pin voltage supply)
- I²C-bus interface

3. Features and benefits

- Highly integrated analog circuitry to demodulate and decode responses
- Buffered output drivers for connecting an antenna with the minimum number of external components
- Supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG
- Typical operating distance in Read/Write mode up to 50 mm depending on the antenna size and tuning
- Supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 encryption in Read/Write mode
- Supports ISO/IEC 14443 A higher transfer speed communication up to 848 kBd
- Supports MFIN/MFOUT
- Additional internal power supply to the smart card IC connected via MFIN/MFOUT
- Supported host interfaces
 - ◆ SPI up to 10 Mbit/s
 - ◆ I²C-bus interface up to 400 kBd in Fast mode, up to 3400 kBd in High-speed mode
 - ◆ RS232 Serial UART up to 1228.8 kBd, with voltage levels dependant on pin voltage supply
- FIFO buffer handles 64 byte send and receive
- Flexible interrupt modes
- Hard reset with low power function
- Power-down by software mode
- Programmable timer
- Internal oscillator for connection to 27.12 MHz quartz crystal
- 2.5 V to 3.3 V power supply
- CRC coprocessor
- Programmable I/O pins
- Internal self-test

4. Quick reference data

Table 1. Quick reference data

Symbol	Parameter	Conditions		Min	Typ	Max	Unit
V _{DDA}	analog supply voltage	V _{DD(PVDD)} ≤ V _{DDA} = V _{DDD} = V _{DD(TVDD)} ; V _{SSA} = V _{SDD} = V _{SS(PVSS)} = V _{SS(TVSS)} = 0 V	[1][2]	2.5	3.3	3.6	V
V _{DDD}	digital supply voltage			2.5	3.3	3.6	V
V _{DD(TVDD)}	TVDD supply voltage			2.5	3.3	3.6	V
V _{DD(PVDD)}	PVDD supply voltage		[3]	1.6	1.8	3.6	V
V _{DD(SVDD)}	SVDD supply voltage	V _{SSA} = V _{SDD} = V _{SS(PVSS)} = V _{SS(TVSS)} = 0 V		1.6	-	3.6	V

Table 1. Quick reference data ...continued

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit	
I _{pd}	power-down current	V _{D_{DA}} = V _{D_{DD}} = V _{D_{D(TVDD)}} = V _{D_{D(PVDD)}} = 3 V					
		hard power-down; pin NRSTPD set LOW	[4]	-	-	5	μA
		soft power-down; RF level detector on	[4]	-	-	10	μA
I _{DDD}	digital supply current	pin DVDD; V _{D_{DD}} = 3 V	-	6.5	9	mA	
I _{D_{DA}}	analog supply current	pin AVDD; V _{D_{DA}} = 3 V, CommandReg register's RcvOff bit = 0	-	7	10	mA	
		pin AVDD; receiver switched off; V _{D_{DA}} = 3 V, CommandReg register's RcvOff bit = 1	-	3	5	mA	
I _{D_{D(PVDD)}}	PVDD supply current	pin PVDD	[5]	-	40	mA	
I _{D_{D(TVDD)}}	TVDD supply current	pin TVDD; continuous wave	[6][7][8]	-	60	100	mA
T _{amb}	ambient temperature	HVQFN32	-25	-	+85	°C	

- [1] Supply voltages below 3 V reduce the performance in, for example, the achievable operating distance.
- [2] V_{D_{DA}}, V_{D_{DD}} and V_{D_{D(TVDD)}} must always be the same voltage.
- [3] V_{D_{D(PVDD)}} must always be the same or lower voltage than V_{D_{DD}}.
- [4] I_{pd} is the total current for all supplies.
- [5] I_{D_{D(PVDD)}} depends on the overall load at the digital pins.
- [6] I_{D_{D(TVDD)}} depends on V_{D_{D(TVDD)}} and the external circuit connected to pins TX1 and TX2.
- [7] During typical circuit operation, the overall current is below 100 mA.
- [8] Typical value using a complementary driver configuration and an antenna matched to 40 Ω between pins TX1 and TX2 at 13.56 MHz.

5. Ordering information

Table 2. Ordering information

Type number	Package		
	Name	Description	Version
MFRC52201HN1/TRAYB[1]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1
MFRC52201HN1/TRAYBM[2]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1
MFRC52202HN1/TRAYB[1]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1
MFRC52202HN1/TRAYBM[2]	HVQFN32	plastic thermal enhanced very thin quad flat package; no leads; 32 terminal; body 5 × 5 × 0.85 mm	SOT617-1

- [1] Delivered in one tray.
- [2] Delivered in five trays.

6. Block diagram

The analog interface handles the modulation and demodulation of the analog signals.

The contactless UART manages the protocol requirements for the communication protocols in cooperation with the host. The FIFO buffer ensures fast and convenient data transfer to and from the host and the contactless UART and vice versa.

Various host interfaces are implemented to meet different customer requirements.

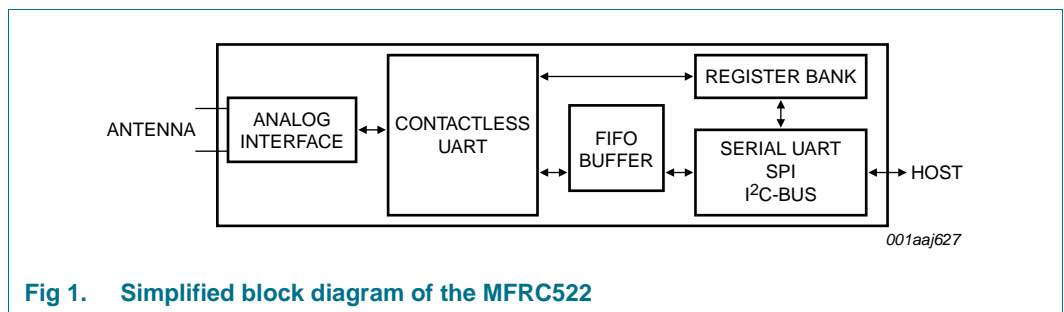
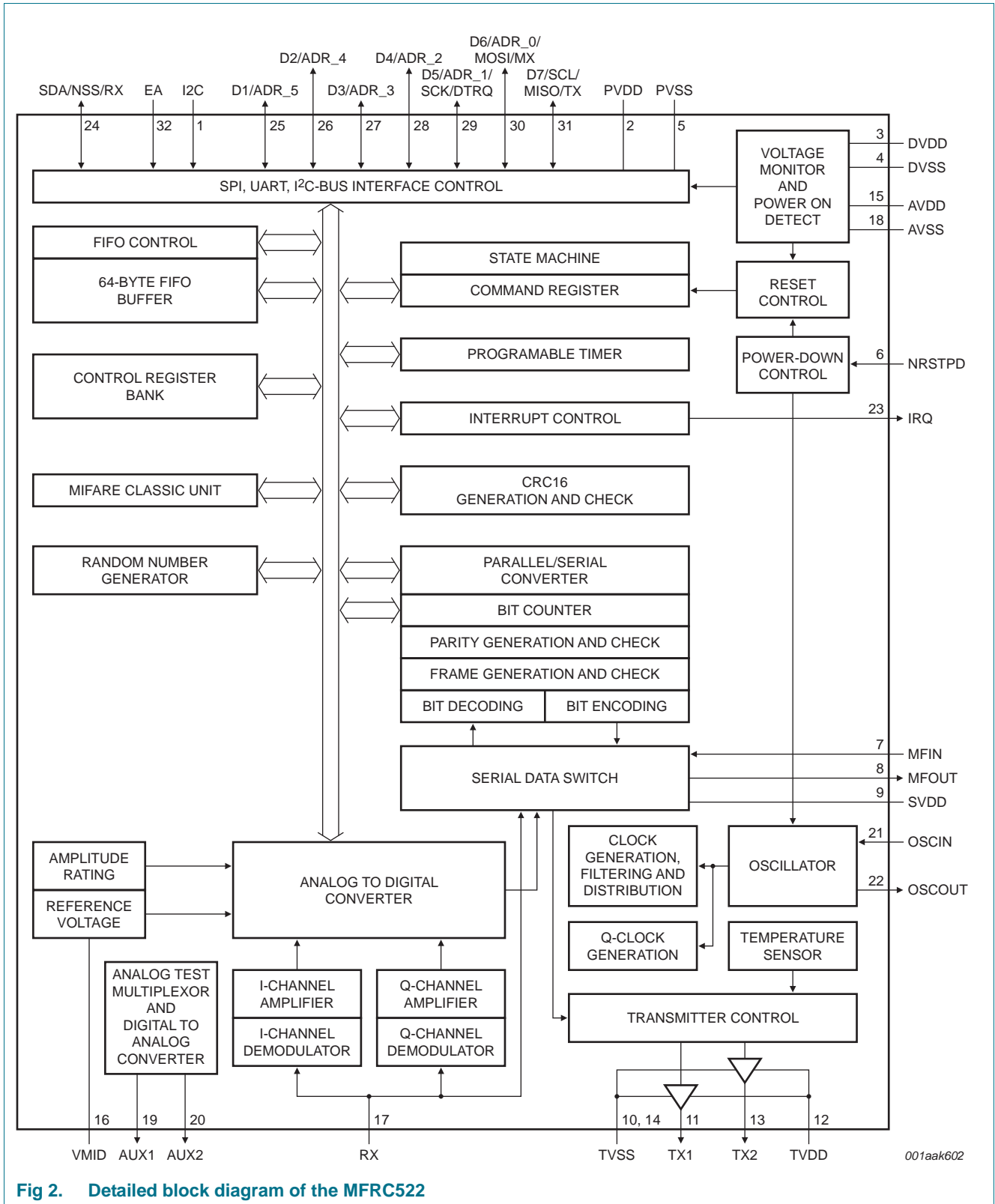


Fig 1. Simplified block diagram of the MFRC522



001aak602

Fig 2. Detailed block diagram of the MFRC522

7. Pinning information

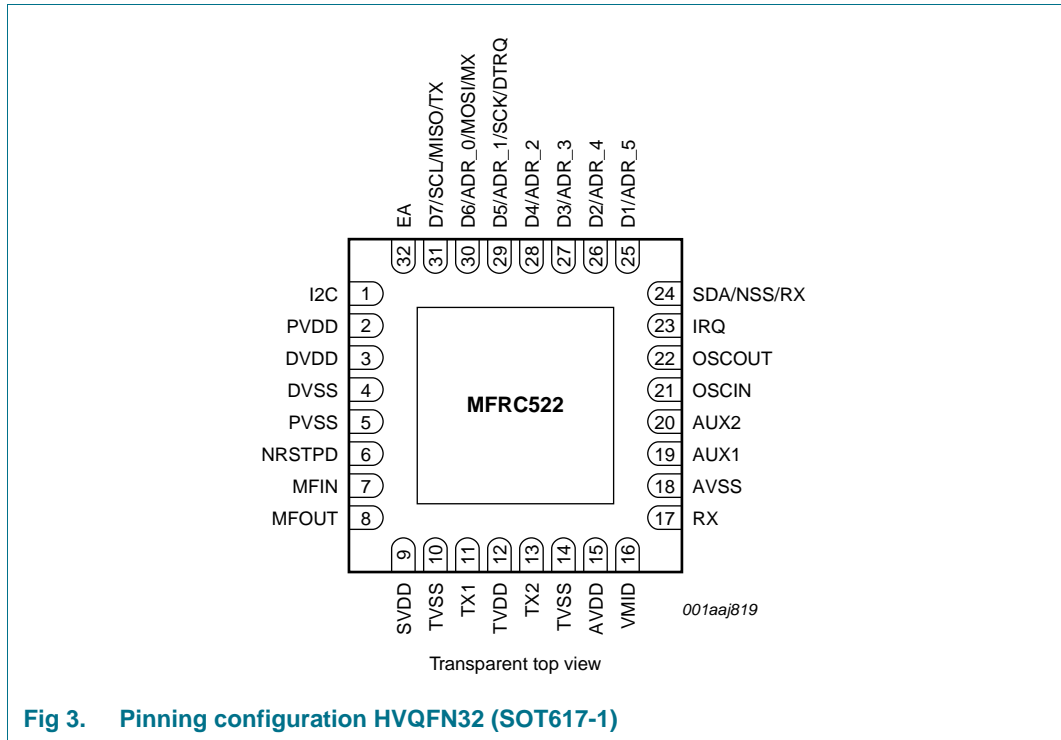


Fig 3. Pinning configuration HVQFN32 (SOT617-1)

7.1 Pin description

Table 3. Pin description

Pin	Symbol	Type ^[1]	Description
1	I2C	I	I ² C-bus enable input ^[2]
2	PVDD	P	pin power supply
3	DVDD	P	digital power supply
4	DVSS	G	digital ground ^[3]
5	PVSS	G	pin power supply ground
6	NRSTPD	I	reset and power-down input: power-down: enabled when LOW; internal current sinks are switched off, the oscillator is inhibited and the input pins are disconnected from the outside world reset: enabled by a positive edge
7	MFIN	I	MIFARE signal input
8	MFOUT	O	MIFARE signal output
9	SVDD	P	MFIN and MFOUT pin power supply
10	TVSS	G	transmitter output stage 1 ground
11	TX1	O	transmitter 1 modulated 13.56 MHz energy carrier output
12	TVDD	P	transmitter power supply: supplies the output stage of transmitters 1 and 2
13	TX2	O	transmitter 2 modulated 13.56 MHz energy carrier output
14	TVSS	G	transmitter output stage 2 ground
15	AVDD	P	analog power supply

Table 3. Pin description ...continued

Pin	Symbol	Type ^[1]	Description
16	VMID	P	internal reference voltage
17	RX	I	RF signal input
18	AVSS	G	analog ground
19	AUX1	O	auxiliary outputs for test purposes
20	AUX2	O	auxiliary outputs for test purposes
21	OSCIN	I	crystal oscillator inverting amplifier input; also the input for an externally generated clock ($f_{clk} = 27.12$ MHz)
22	OSCOU	O	crystal oscillator inverting amplifier output
23	IRQ	O	interrupt request output: indicates an interrupt event
24	SDA	I/O	I ² C-bus serial data line input/output ^[2]
	NSS	I	SPI signal input ^[2]
	RX	I	UART address input ^[2]
25	D1	I/O	test port ^[2]
	ADR_5	I/O	I ² C-bus address 5 input ^[2]
26	D2	I/O	test port
	ADR_4	I	I ² C-bus address 4 input ^[2]
27	D3	I/O	test port
	ADR_3	I	I ² C-bus address 3 input ^[2]
28	D4	I/O	test port
	ADR_2	I	I ² C-bus address 2 input ^[2]
29	D5	I/O	test port
	ADR_1	I	I ² C-bus address 1 input ^[2]
	SCK	I	SPI serial clock input ^[2]
	DTRQ	O	UART request to send output to microcontroller ^[2]
30	D6	I/O	test port
	ADR_0	I	I ² C-bus address 0 input ^[2]
	MOSI	I/O	SPI master out, slave in ^[2]
	MX	O	UART output to microcontroller ^[2]
31	D7	I/O	test port
	SCL	I/O	I ² C-bus clock input/output ^[2]
	MISO	I/O	SPI master in, slave out ^[2]
	TX	O	UART data output to microcontroller ^[2]
32	EA	I	external address input for coding I ² C-bus address ^[2]

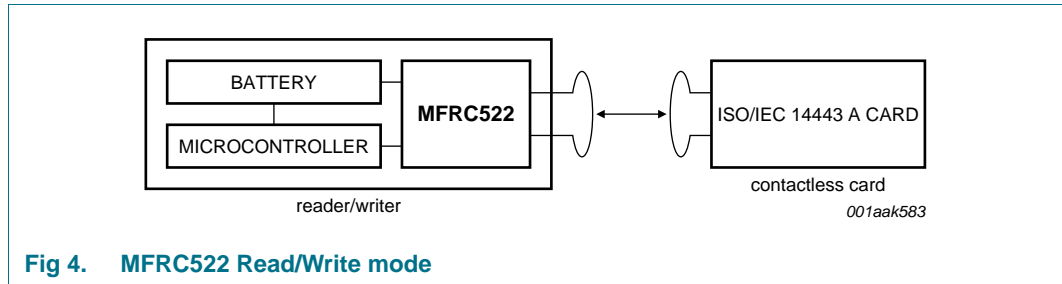
[1] Pin types: I = Input, O = Output, I/O = Input/Output, P = Power and G = Ground.

[2] The pin functionality of these pins is explained in [Section 8.1 "Digital interfaces"](#).

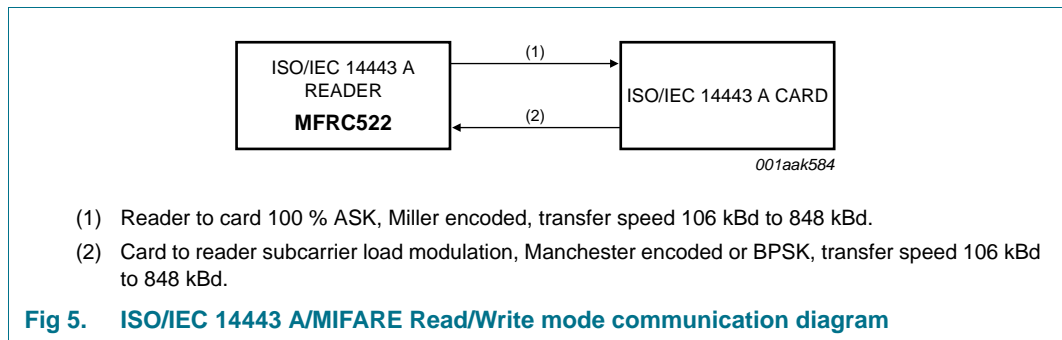
[3] Connection of heatsink pad on package bottom side is not necessary. Optional connection to pin DVSS is possible.

8. Functional description

The MFRC522 transmission module supports the Read/Write mode for ISO/IEC 14443 A/MIFARE using various transfer speeds and modulation protocols.



The physical level communication is shown in [Figure 5](#).

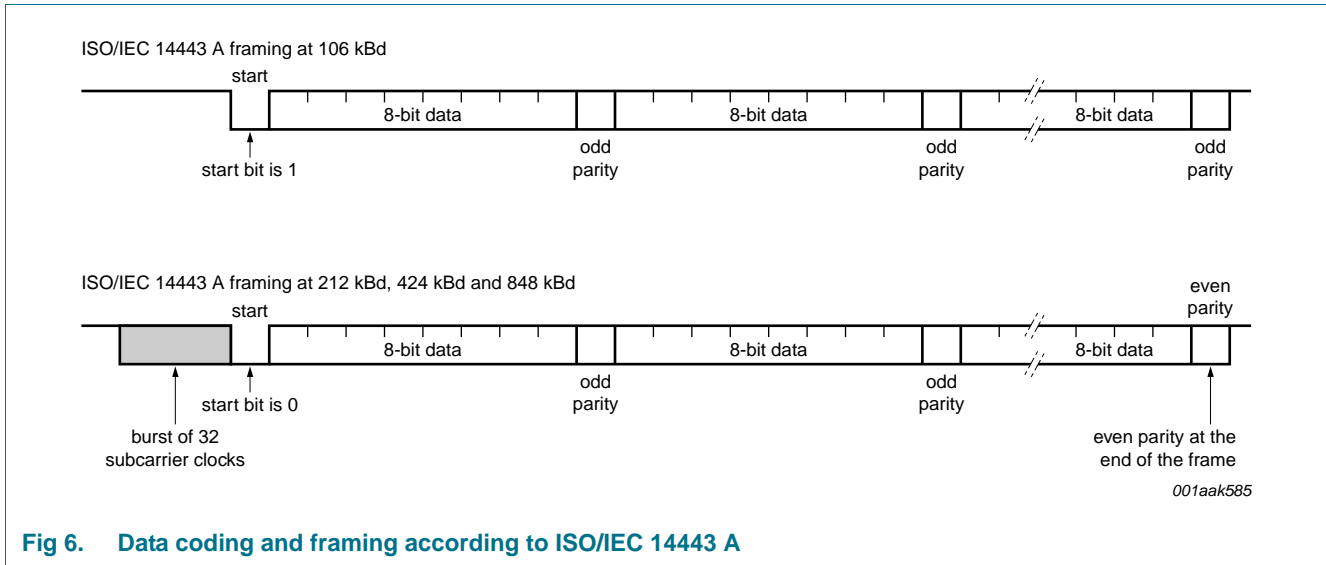


The physical parameters are described in [Table 4](#).

Table 4. Communication overview for ISO/IEC 14443 A/MIFARE reader/writer

Communication direction	Signal type	Transfer speed			
		106 kBd	212 kBd	424 kBd	848 kBd
Reader to card (send data from the MFRC522 to a card)	reader side modulation	100 % ASK	100 % ASK	100 % ASK	100 % ASK
	bit encoding	modified Miller encoding	modified Miller encoding	modified Miller encoding	modified Miller encoding
	bit length	128 (13.56 μs)	64 (13.56 μs)	32 (13.56 μs)	16 (13.56 μs)
Card to reader (MFRC522 receives data from a card)	card side modulation	subcarrier load modulation	subcarrier load modulation	subcarrier load modulation	subcarrier load modulation
	subcarrier frequency	13.56 MHz / 16	13.56 MHz / 16	13.56 MHz / 16	13.56 MHz / 16
	bit encoding	Manchester encoding	BPSK	BPSK	BPSK

The MFRC522's contactless UART and dedicated external host must manage the complete ISO/IEC 14443 A/MIFARE protocol. [Figure 6](#) shows the data coding and framing according to ISO/IEC 14443 A/MIFARE.



The internal CRC coprocessor calculates the CRC value based on ISO/IEC 14443 A part 3 and handles parity generation internally according to the transfer speed. Automatic parity generation can be switched off using the MfRxReg register's ParityDisable bit.

8.1 Digital interfaces

8.1.1 Automatic microcontroller interface detection

The MFRC522 supports direct interfacing of hosts using SPI, I²C-bus or serial UART interfaces. The MFRC522 resets its interface and checks the current host interface type automatically after performing a power-on or hard reset. The MFRC522 identifies the host interface by sensing the logic levels on the control pins after the reset phase. This is done using a combination of fixed pin connections. [Table 5](#) shows the different connection configurations.

Table 5. Connection protocol for detecting different interface types

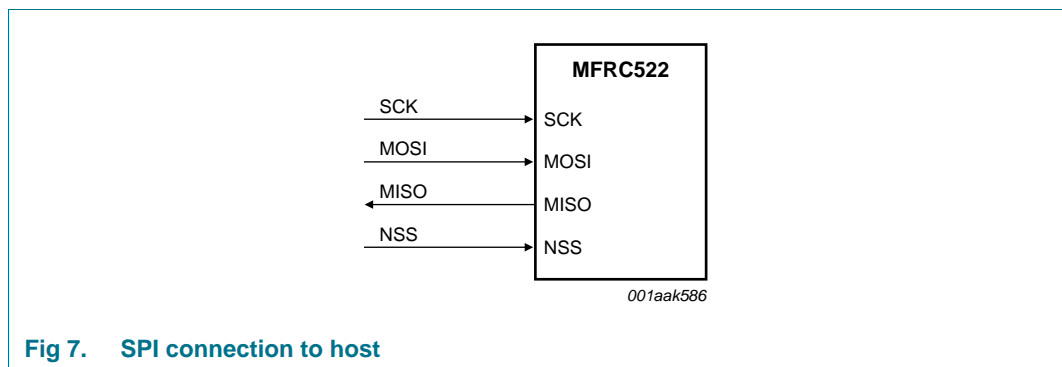
Pin	Interface type		
	UART (input)	SPI (output)	I ² C-bus (I/O)
SDA	RX	NSS	SDA
I2C	0	0	1
EA	0	1	EA
D7	TX	MISO	SCL
D6	MX	MOSI	ADR_0
D5	DTRQ	SCK	ADR_1
D4	-	-	ADR_2
D3	-	-	ADR_3
D2	-	-	ADR_4
D1	-	-	ADR_5

8.1.2 Serial Peripheral Interface

A serial peripheral interface (SPI compatible) is supported to enable high-speed communication to the host. The interface can handle data speeds up to 10 Mbit/s. When communicating with a host, the MFRC522 acts as a slave, receiving data from the external host for register settings, sending and receiving data relevant for RF interface communication.

An interface compatible with SPI enables high-speed serial communication between the MFRC522 and a microcontroller. The implemented interface is in accordance with the SPI standard.

The timing specification is given in [Section 14.1 on page 78](#).



The MFRC522 acts as a slave during SPI communication. The SPI clock signal SCK must be generated by the master. Data communication from the master to the slave uses the MOSI line. The MISO line is used to send data from the MFRC522 to the master.

Data bytes on both MOSI and MISO lines are sent with the MSB first. Data on both MOSI and MISO lines must be stable on the rising edge of the clock and can be changed on the falling edge. Data is provided by the MFRC522 on the falling clock edge and is stable during the rising clock edge.

8.1.2.1 SPI read data

Reading data using SPI requires the byte order shown in [Table 6](#) to be used. It is possible to read out up to n-data bytes.

The first byte sent defines both the mode and the address.

Table 6. MOSI and MISO byte order

Line	Byte 0	Byte 1	Byte 2	To	Byte n	Byte n + 1
MOSI	address 0	address 1	address 2	...	address n	00
MISO	X ^[1]	data 0	data 1	...	data n – 1	data n

[1] X = Do not care.

Remark: The MSB must be sent first.

8.1.2.2 SPI write data

To write data to the MFRC522 using SPI requires the byte order shown in [Table 7](#). It is possible to write up to n data bytes by only sending one address byte.

The first send byte defines both the mode and the address byte.

Table 7. MOSI and MISO byte order

Line	Byte 0	Byte 1	Byte 2	To	Byte n	Byte n + 1
MOSI	address 0	data 0	data 1	...	data n – 1	data n
MISO	X ^[1]	X ^[1]	X ^[1]	...	X ^[1]	X ^[1]

[1] X = Do not care.

Remark: The MSB must be sent first.

8.1.2.3 SPI address byte

The address byte must meet the following format.

The MSB of the first byte defines the mode used. To read data from the MFRC522 the MSB is set to logic 1. To write data to the MFRC522 the MSB must be set to logic 0. Bits 6 to 1 define the address and the LSB is set to logic 0.

Table 8. Address byte 0 register; address MOSI

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1 = read 0 = write	address						0

8.1.3 UART interface

8.1.3.1 Connection to a host

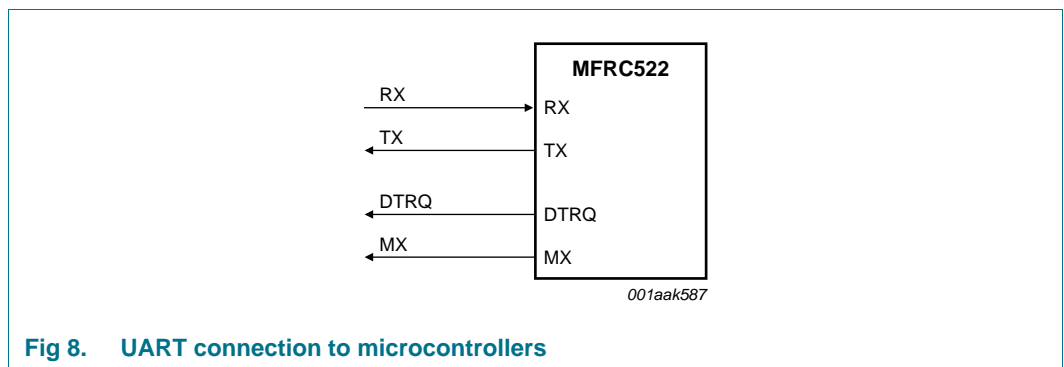


Fig 8. UART connection to microcontrollers

Remark: Signals DTRQ and MX can be disabled by clearing TestPinEnReg register's RS232LineEn bit.

8.1.3.2 Selectable UART transfer speeds

The internal UART interface is compatible with an RS232 serial interface.

The default transfer speed is 9.6 kBd. To change the transfer speed, the host controller must write a value for the new transfer speed to the SerialSpeedReg register. Bits BR_T0[2:0] and BR_T1[4:0] define the factors for setting the transfer speed in the SerialSpeedReg register.

The BR_T0[2:0] and BR_T1[4:0] settings are described in [Table 9](#). Examples of different transfer speeds and the relevant register settings are given in [Table 10](#).

Table 9. BR_T0 and BR_T1 settings

BR_Tn	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
BR_T0 factor	1	1	2	4	8	16	32	64
BR_T1 range	1 to 32	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64	33 to 64

Table 10. Selectable UART transfer speeds

Transfer speed (kBd)	SerialSpeedReg value		Transfer speed accuracy (%) ^[1]
	Decimal	Hexadecimal	
7.2	250	FAh	-0.25
9.6	235	EBh	0.32
14.4	218	DAh	-0.25
19.2	203	CBh	0.32
38.4	171	ABh	0.32
57.6	154	9Ah	-0.25
115.2	122	7Ah	-0.25
128	116	74h	-0.06
230.4	90	5Ah	-0.25
460.8	58	3Ah	-0.25
921.6	28	1Ch	1.45
1228.8	21	15h	0.32

[1] The resulting transfer speed error is less than 1.5 % for all described transfer speeds.

The selectable transfer speeds shown in [Table 10](#) are calculated according to the following equations:

If BR_T0[2:0] = 0:

$$transfer\ speed = \frac{27.12 \times 10^6}{(BR_T0 + 1)} \tag{1}$$

If BR_T0[2:0] > 0:

$$transfer\ speed = \left(\frac{27.12 \times 10^6}{\frac{(BR_T1 + 33)}{2^{(BR_T0 - 1)}}} \right) \tag{2}$$

Remark: Transfer speeds above 1228.8 kBd are not supported.

8.1.3.3 UART framing

Table 11. UART framing

Bit	Length	Value
Start	1-bit	0
Data	8 bits	data
Stop	1-bit	1

Remark: The LSB for data and address bytes must be sent first. No parity bit is used during transmission.

Read data: To read data using the UART interface, the flow shown in Table 12 must be used. The first byte sent defines both the mode and the address.

Table 12. Read data byte order

Pin	Byte 0	Byte 1
RX (pin 24)	address	-
TX (pin 31)	-	data 0

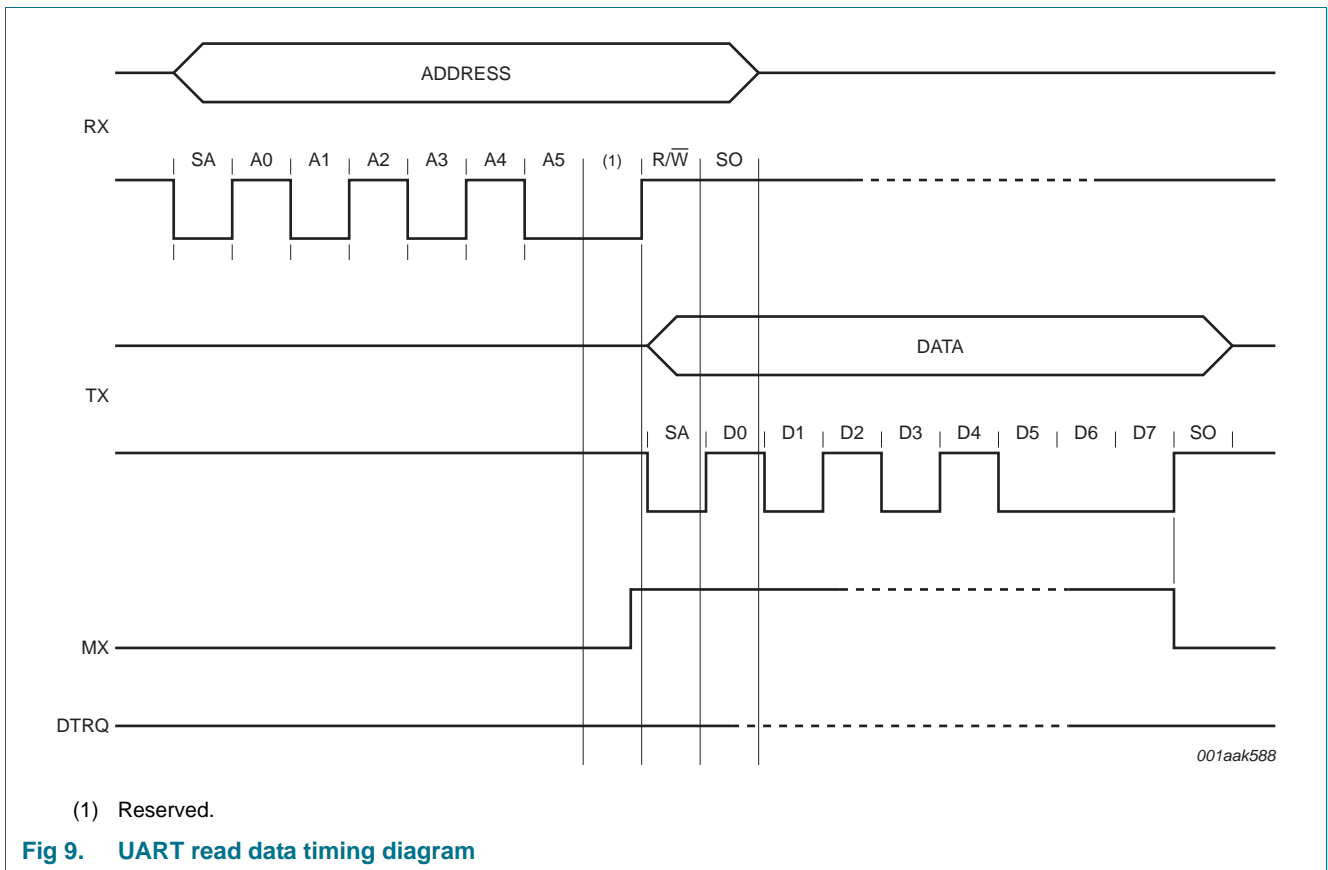


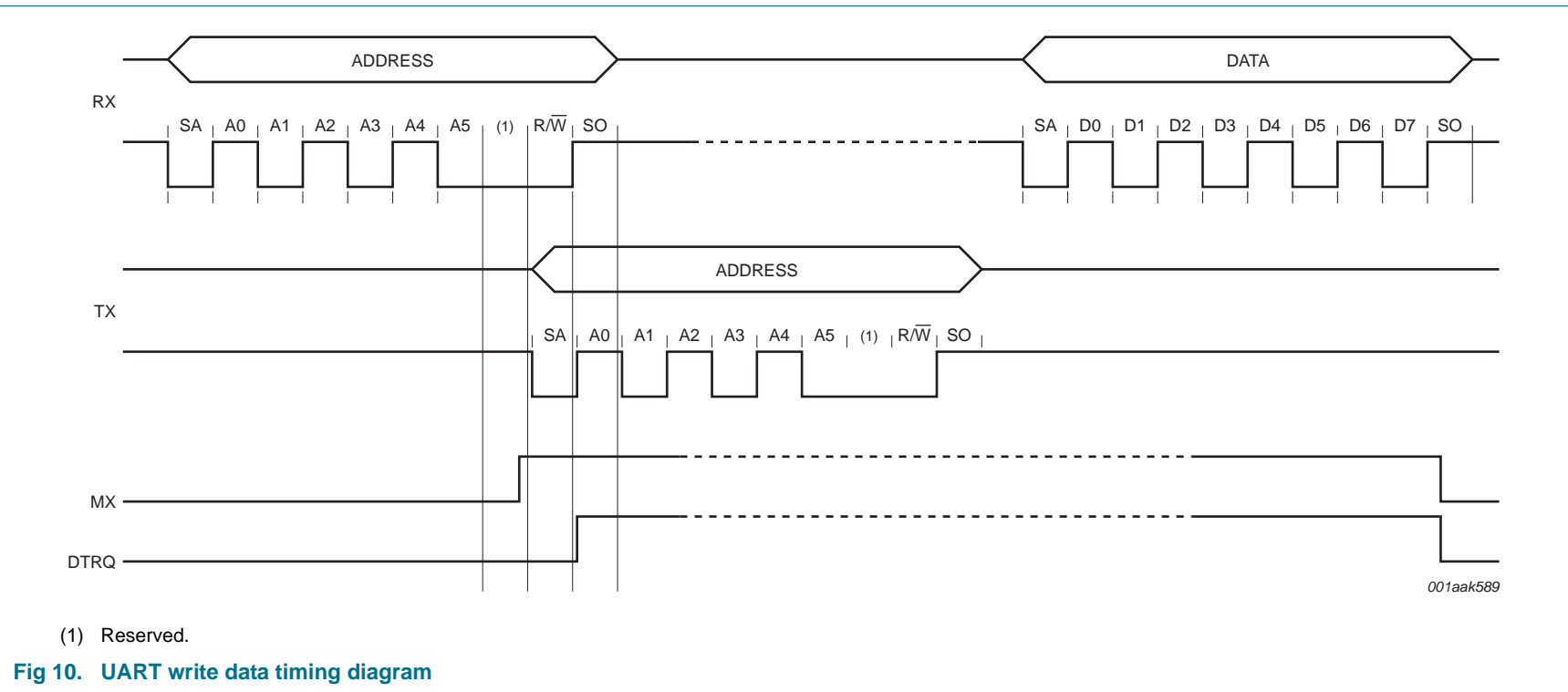
Fig 9. UART read data timing diagram

Write data: To write data to the MFRC522 using the UART interface, the structure shown in Table 13 must be used.

The first byte sent defines both the mode and the address.

Table 13. Write data byte order

Pin	Byte 0	Byte 1
RX (pin 24)	address 0	data 0
TX (pin 31)	-	address 0



Remark: The data byte can be sent directly after the address byte on pin RX.

Address byte: The address byte has to meet the following format:

The MSB of the first byte sets the mode used. To read data from the MFRC522, the MSB is set to logic 1. To write data to the MFRC522 the MSB is set to logic 0. Bit 6 is reserved for future use, and bits 5 to 0 define the address; see [Table 14](#).

Table 14. Address byte 0 register; address MOSI

7 (MSB)	6	5	4	3	2	1	0 (LSB)
1 = read 0 = write	reserved	address					

8.1.4 I²C-bus interface

An I²C-bus (Inter-IC) interface is supported to enable a low-cost, low pin count serial bus interface to the host. The I²C-bus interface is implemented according to NXP Semiconductors' *I²C-bus interface specification, rev. 2.1, January 2000*. The interface can only act in Slave mode. Therefore the MFRC522 does not implement clock generation or access arbitration.

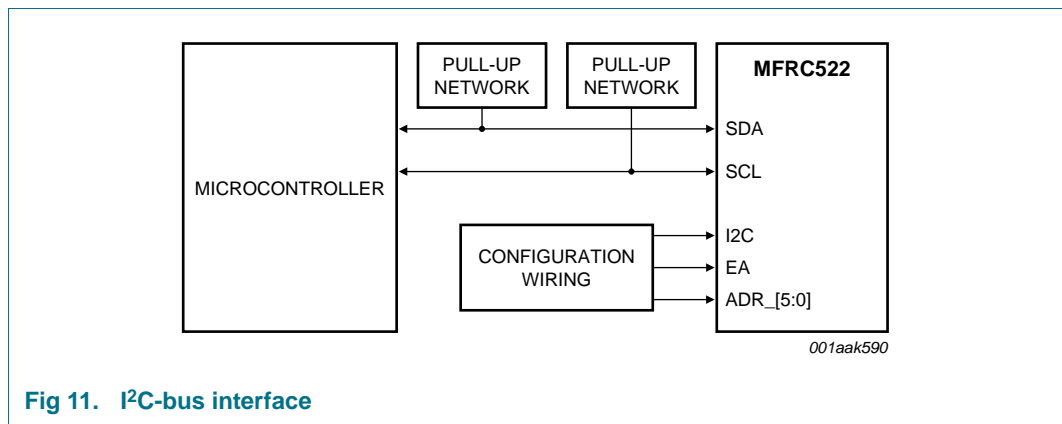


Fig 11. I²C-bus interface

The MFRC522 can act either as a slave receiver or slave transmitter in Standard mode, Fast mode and High-speed mode.

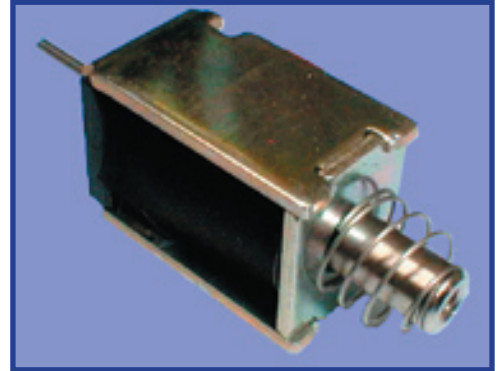
SDA is a bidirectional line connected to a positive supply voltage using a current source or a pull-up resistor. Both SDA and SCL lines are set HIGH when data is not transmitted. The MFRC522 has a 3-state output stage to perform the wired-AND function. Data on the I²C-bus can be transferred at data rates of up to 100 kBd in Standard mode, up to 400 kBd in Fast mode or up to 3.4 Mbit/s in High-speed mode.

If the I²C-bus interface is selected, spike suppression is activated on lines SCL and SDA as defined in the I²C-bus interface specification.

See [Table 155 on page 79](#) for timing requirements.

Solenoids

Series 44A Small, short stroke, high force solenoid



GENERAL DESCRIPTION

AC & DC types

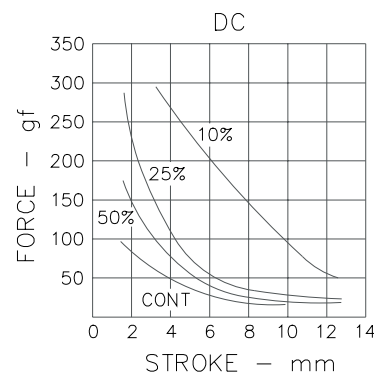
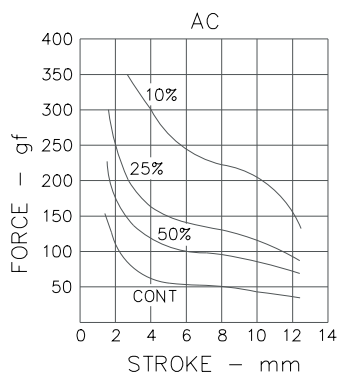
Pull & thrust versions

Shading ring for quiet AC operation

PERFORMANCE

	Item	Specification
ELECTRICAL	Maximum Ontime	See table below
	Closed power (continuous rating)	AC: 4.3VA DC: 3.0W
	Maximum permissible voltage Dielectric Strength Insulation	240V 1500V RMS 50Hz All coils tested to frame at 1500V RMS 50Hz
MECHANICAL	Weight	47.5g Plunger: 8.5g
	Ambient temperature	The information given on this page is based on room temperature of 20 C allowing for a nominal 75 C temperature rise in coil.
	Force/Stroke curve	These force curves show average performance only. In addition to normal manufacturing tolerances, deviations can be expected at some voltages due to the coil winding tolerances.

FORCE/STROKE CURVES & ON TIME

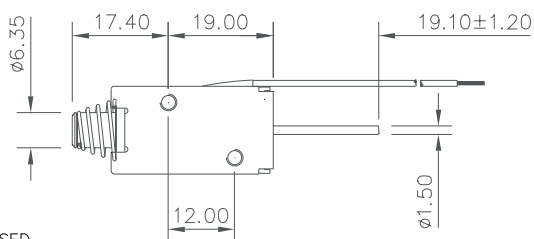


MAXIMUM ON TIME

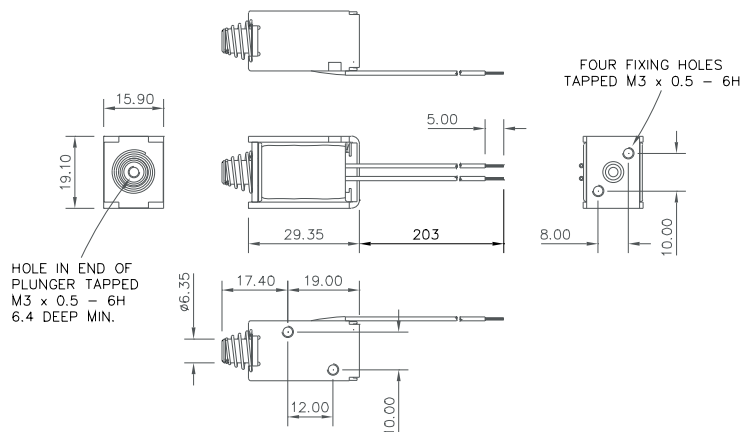
	10%		25%		50%	
	1 cycle	Cont. cycle	1 cycle	Cont cycling	1 cycle	Cont. cycling
AC	10 sec	6 sec	45 sec	30 sec	2.5 min	1.5 min
DC	20 sec	13 sec	45 sec	30 sec	2.0 min	1.5 min

DIMENSIONS (mm)

PUSH TYPE – SHOWN ENERGISED



PULL TYPE – SHOWN ENERGISED



CODING



AC	1
DC	6
Pull	1
Push	2
STANDARD	0
With Push Off Spring	1

COIL	COIL			
	Cont.	50%	25%	10%
115V AC 50 Hz	15	16	17	18
220V AC 50Hz	23	24	25	26
230V AC 50Hz	39	40	41	42
6V DC	54	55	56	57
12V DC	62	63	84	85
24V DC	72	73	74	75
50V DC	84	85	86	87

Standard Leads	0
Solder Tags	3



BLP products are designed, manufactured and tested to ISO 9001 quality standards.
BLP Reserve the right to change without prior notice the information contained in this leaflet.

BLP Components Ltd., Exning Rd, Newmarket, Suffolk CB8 0AX, England
Tel: +44 (0)1638 665161 Fax: +44 (0)1638 660718 Email: sales@blpcomp.com Website: http://www.blpcomp.com

Arduino Infrared Collision Avoidance

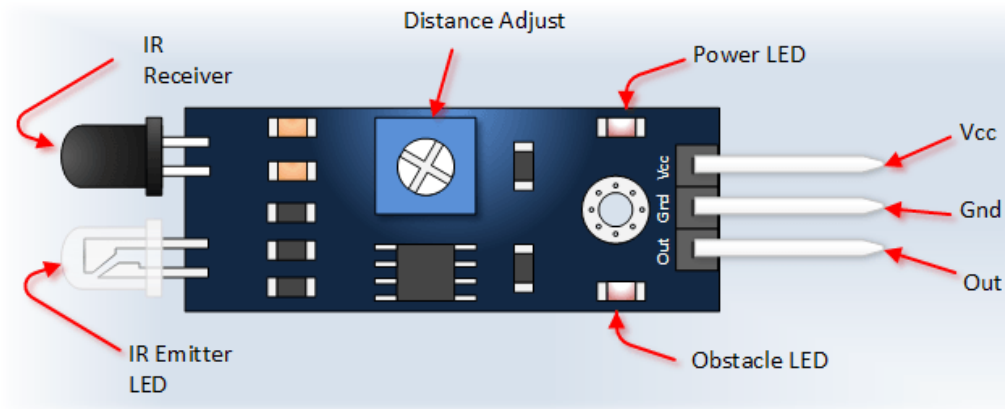


This is yet another one of those modules with cool possibilities. You could for example, sound an alarm when something got too close or you could change the direction of a robot or vehicle.

The device consists of an Infrared Transmitter, an Infrared Detector, and support circuitry. It only requires three connections. When it detects an obstacle within range it will send an output low.

IR Obstacle Detection Module Pin Outs

The drawing and table below identify the function of module pin outs, controls and indicators.



Pin, Control Indicator

- Vcc
- Gnd
- Out
- Power LED
- Obstacle LED
- Distance Adjust
- IR Emitter
- IR Receiver

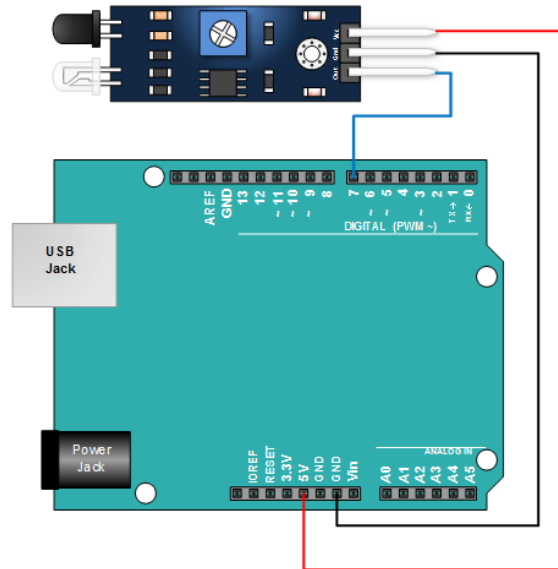
Description

- 3.3 to 5 Vdc Supply Input
- Ground Input
- Output that goes low when obstacle is in range
- Illuminates when power is applied
- Illuminates when obstacle is detected
- Adjust detection distance. CCW decreases distance. CW increases distance.
- Infrared emitter LED
- Infrared receiver that receives signal transmitted by Infrared emitter.

Arduino IR Obstacle Collision Module Tutorial

Connect the Arduino to the Detection Module

Use the picture below. It only requires three wires.



Copy, Paste and Upload the Sample Sketch

```
// IR Obstacle Collision Detection Module
// Henry's Bench

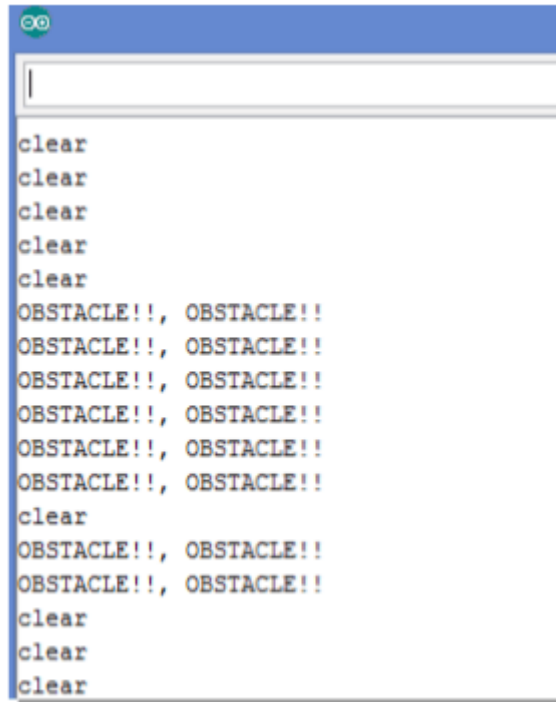
int LED = 13; // Use the onboard Uno LED
int isObstaclePin = 7; // This is our input pin
int isObstacle = HIGH; // HIGH MEANS NO OBSTACLE

void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
  pinMode(isObstaclePin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  isObstacle = digitalRead(isObstaclePin);
  if (isObstacle == LOW)
  {
    Serial.println("OBSTACLE!!, OBSTACLE!!");
    digitalWrite(LED, HIGH);
  }
  else
  {
    Serial.println("clear");
    digitalWrite(LED, LOW);
  }
  delay(200);
}
```

Test the Tutorial Sketch

Move your hand towards the IR LEDs. As you near them, the Output LED on the module and the LED for pin 13 on your Arduino will illuminate. Open your serial monitor and vary the distance of your hand while viewing the serial monitor. The output should look like the picture below:



```
clear
clear
clear
clear
clear
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
clear
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
OBSTACLE!!, OBSTACLE!!
clear
clear
clear
```

2 CHANNEL 5V 10A RELAY MODULE



Description

The relay module is an electrically operated switch that allows you to turn on or off a circuit using voltage and/or current much higher than a microcontroller could handle. There is no connection between the low voltage circuit operated by the microcontroller and the high power circuit. The relay protects each circuit from each other.

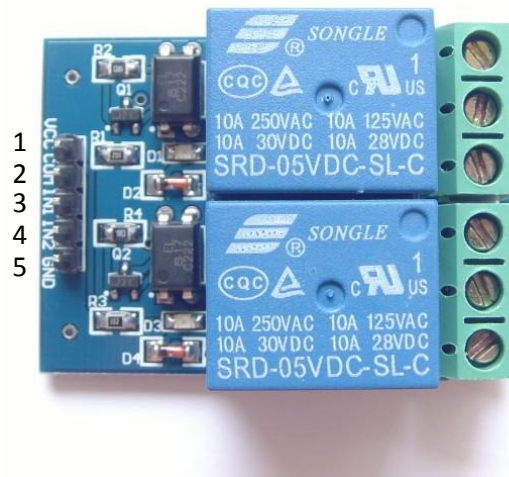
The each channel in the module has three connections named NC, COM, and NO. Depending on the input signal trigger mode, the jumper cap can be placed at high

level effective mode which 'closes' the normally open (NO) switch at high level input and at low level effective mode which operates the same but at low level input.

Specifications

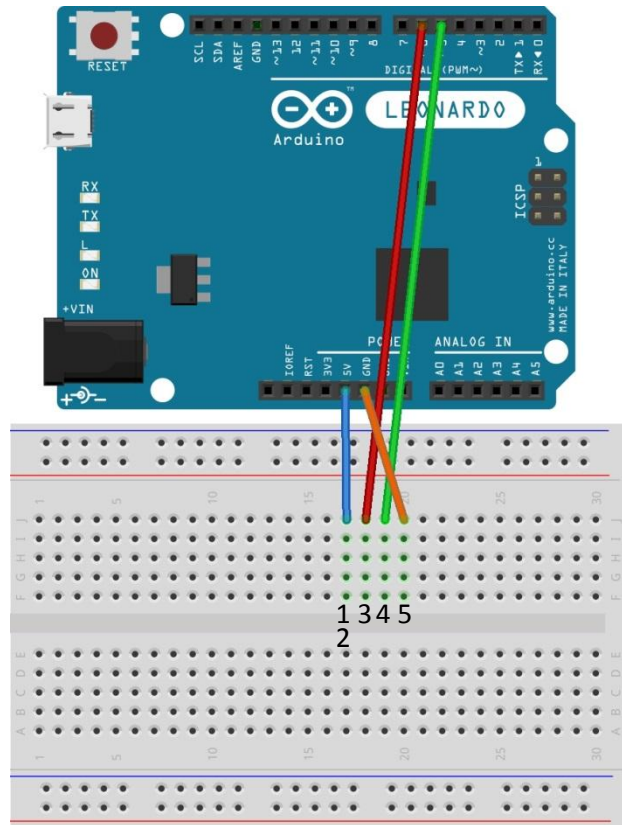
- On-board EL817 photoelectric coupler with photoelectric isolating anti-interference ability strong
- On-board 5V, 10A / 250VAC, 10A / 30VDC relays
- Relay long life can absorb 100000 times in a row
- Module can be directly and MCU I/O link, with the output signal indicator
- Module with diode current protection, short response time
- PCB Size: 45.8mm x 32.4mm

Pin Configuration

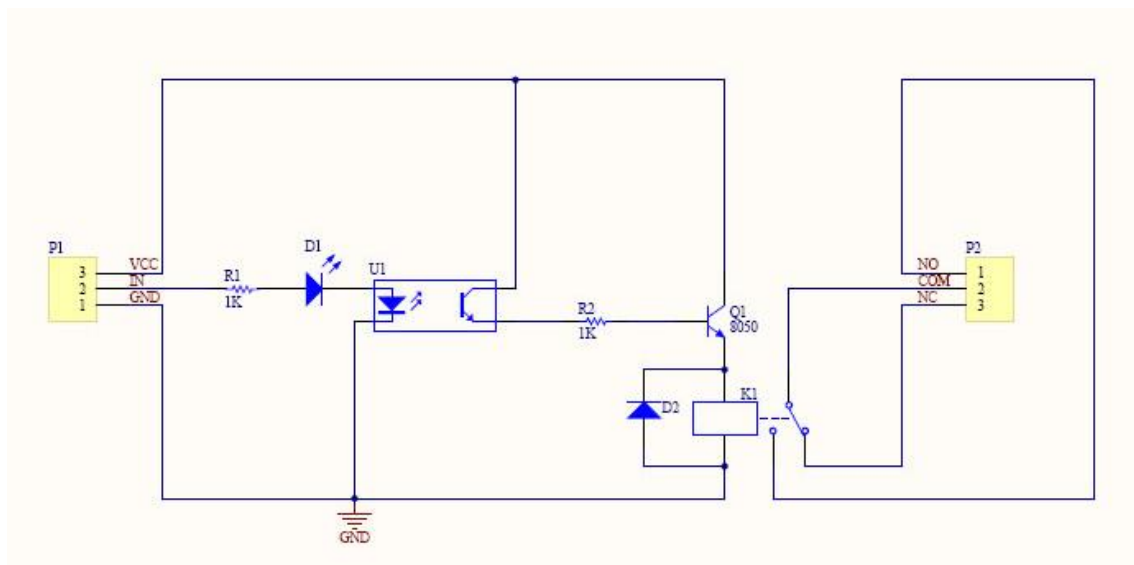


1. **VCC**: 5V DC
2. **COM**: 5V DC
3. **IN1**: high/low output
4. **IN2**: high/low output
5. **GND**: ground

Wiring Diagram



Schematic Diagram



Sample Sketch

```
void setup(){
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}

void loop(){
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  delay(4000);
  digitalWrite(5, HIGH);
  digitalWrite(6, LOW);
  delay(4000);
}
```

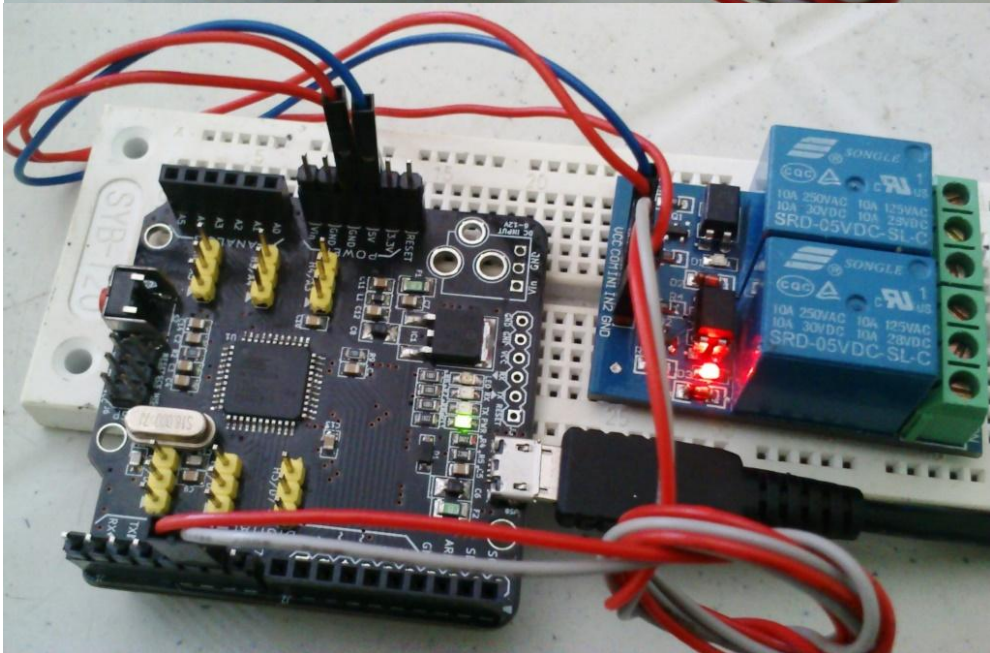
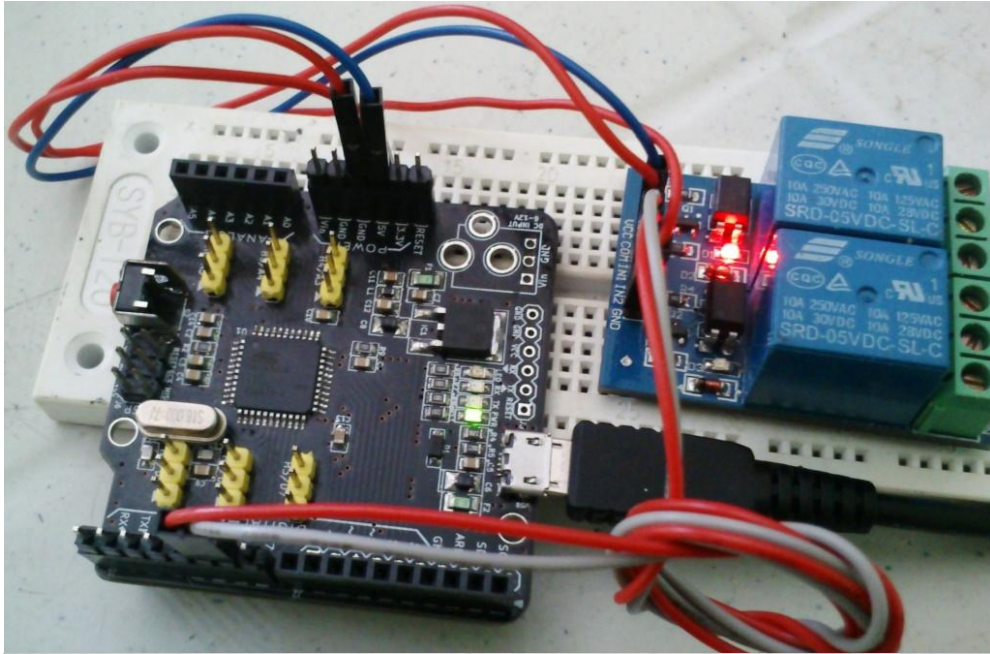
How to Test

The components to be used are:

- Microcontroller (any compatible arduino)
 - 2 channel 5V 10A relay module
 - Pin connectors
 - Breadboard
 - USB cable
1. Connect the components based on the figure shown in the wiring diagram using pin connectors. VCC and COM pin is connected to the 5V power supply, GND pin is connected to the GND, IN1 and IN2 pins are connected to the digital I/O pin. Pin number will be based on the actual program code.
 2. After hardware connection, insert the sample sketch into the Arduino IDE.
 3. Using a USB cable, connect the ports from the microcontroller to the computer.
 4. Upload the program.

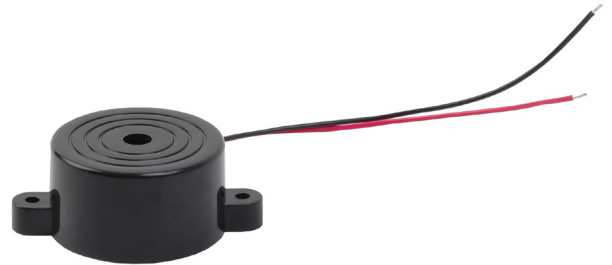
Testing Results

The figures below shows an alternate switching of the two relays every 4 seconds. A tick sound and a red LED would be observed.



MODEL: CPE-420 | **DESCRIPTION:** PIEZO BUZZER INDICATOR**FEATURES**

- wire lead with panel-mount tabs
- 12 Vdc rating
- 102 dB
- 2.8 kHz rated frequency

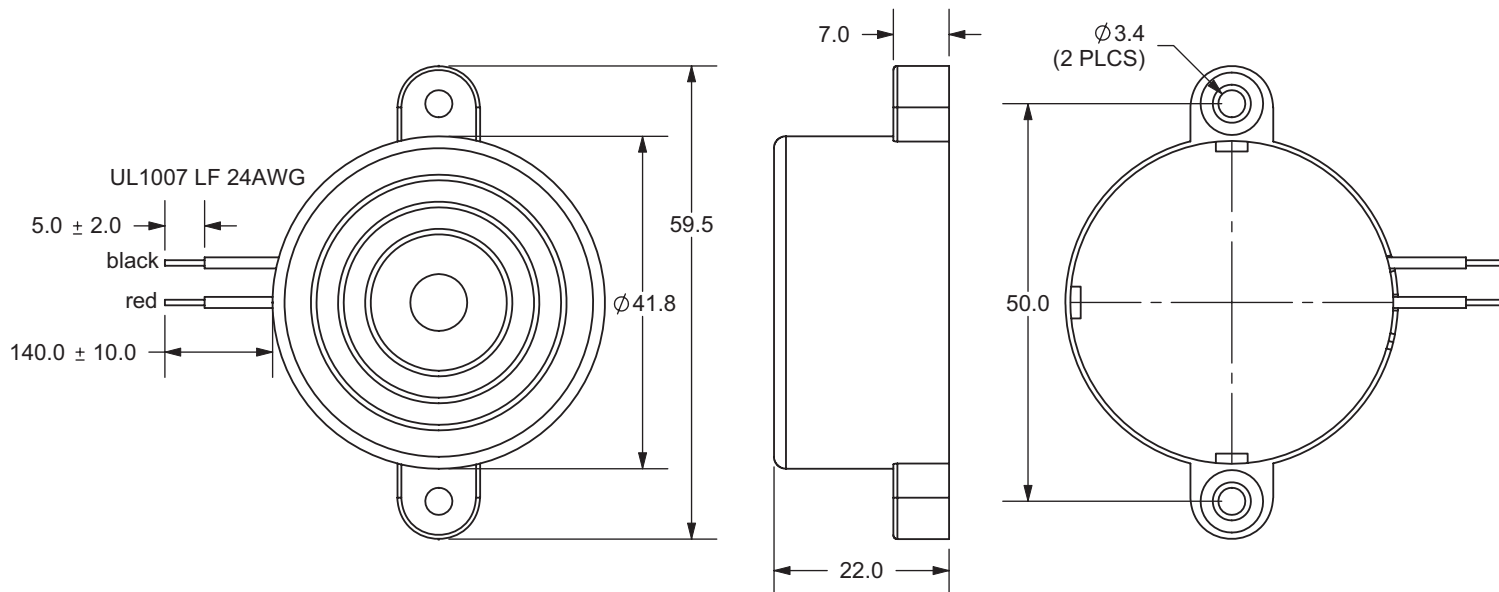
**SPECIFICATIONS**

parameter	conditions/description	min	typ	max	units
rated voltage			12		Vdc
operating voltage		3		16	Vdc
current consumption	at rated voltage			50	mA
rated frequency		2,300	2,800	3,300	Hz
sound pressure level	at 30 cm, rated voltage	102			dB
dimensions	Ø41.8 x 22.0				mm
weight				17.4	g
material	ABS UL94 1/16" HB (black)				
terminal	wire leads				
operating temperature		-30		85	°C
storage temperature		-40		95	°C
RoHS	2011/65/EU				

Notes: 1. All specifications measured at 5~35°C, humidity at 45~85%, under 86~106kPa pressure, unless otherwise noted.

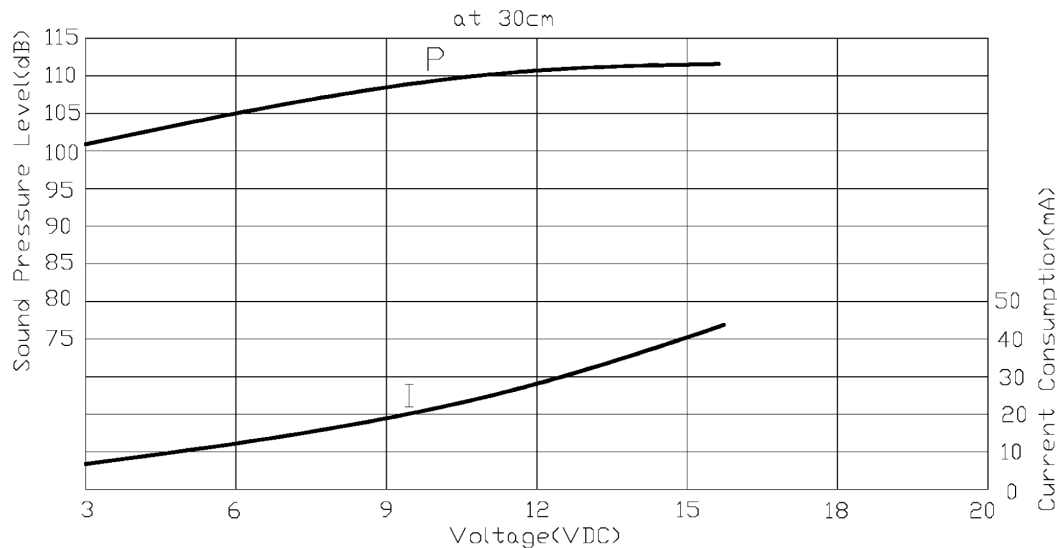
MECHANICAL DRAWING

units: mm
tolerance: ±0.5 mm



PERFORMANCE CURVES

P: Voltage vs. Sound Pressure Level
I: Voltage vs. Current Consumption



UTCLM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

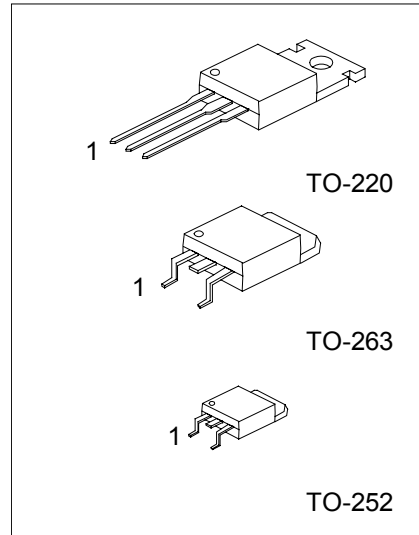
3-TERMINAL 1A POSITIVE VOLTAGE REGULATOR

DESCRIPTION

The UTC 78XX family is monolithic fixed voltage regulator integrated circuit. They are suitable for applications that required supply current up to 1 A.

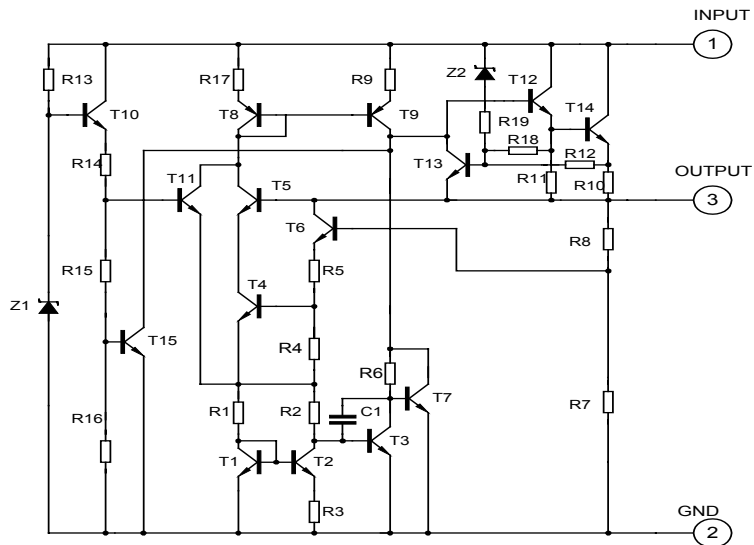
FEATURES

- *Output current up to 1.5 A
- *Fixed output voltage of 5V, 6V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V and 24V available
- *Thermal overload shutdown protection
- *Short circuit current limiting
- *Output transistor SOA protection



1: Input 2: GND 3: Output

TEST CIRCUIT



UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Operating temperature range applies unless otherwise specified)

PARAMETER	SYMBOL	RATING	UNIT
Input voltage(for Vo=5~18V) (for Vo=24V)	Vi	35	V
		40	V
Output Current	Io	1	A
Power Dissipation	PD	Internally Limited	W
Operating Junction Temperature Range	TOPR	-20 +150	°C
Storage Temperature Range	TSTG	-55 +150	°C

UTC LM7805 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Vi=10V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	4.80	5.0	5.20	V
		Vi =7.5V to 20V, Io=5mA - 1.0A,PD<15W	4.75		5.25	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C,Io=5mA - 1.5A			50	mV
		Tj=25°C,Io=0.25A - 0.75A			25	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =7V to 25V,Tj=25°C			50	mV
		Vi =7.5V to 20V,Tj=25°C,Io=1A			50	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io=<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =7.5V to 20V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		40		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-0.6		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =8V - 18V,f=120Hz,Tj=25°C	62	80		dB
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	Vi=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM7806 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(Vi=11V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	5.76	6.0	6.24	V
		Vi =8.5V to 21V, Io=5mA - 1.0A, PD<15W	5.70		6.30	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C,Io=5mA - 1.5A			60	mV
		Tj=25°C,Io=0.25A - 0.75A			30	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =8V to 25V,Tj=25°C			60	mV
		Vi =8.5V to 21V,Tj=25°C,Io=1A			60	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io=<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =8.5V to 21V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		45		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-0.7		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =9V - 19V,f=120Hz,Tj=25°C	59	75		dB

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	VI=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM7808 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VI=14V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	7.68	8.0	8.32	V
		Vi =10.5V to 23V, Io=5mA - 1.0A, PD<15W	7.60		8.40	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.5A			80	mV
		Tj=25°C, Io=0.25A - 0.75A			40	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =10.5V to 25V, Tj=25°C			80	mV
		Vi =10.5V to 23V, Tj=25°C, Io=1A			80	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =10.5V to 23V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		58		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-0.9		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =11.5V to 21.5V, f=120Hz, Tj=25°C	56	72		dB
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	VI=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM7809 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(VI=15V, Io=0.5A, Tj= 0°C - 125°C, C1=0.33uF, Co=0.1uF, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	Vo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.0A	8.64	9.0	9.36	V
		Vi =11.5V to 24V, Io=5mA - 1.0A, PD<15W	8.55		9.45	V
Load Regulation	ΔVo	Tj=25°C, Io=5mA - 1.5A			90	mV
		Tj=25°C, Io=0.25A - 0.75A			45	mV
Line regulation	ΔVo	Vi =11.5V to 25 V, Tj=25°C, PD<15W			90	mV
		Vi =11.5V to 24V, Tj=25°C, Io<=1A			90	mV
Quiescent Current	Iq	Tj=25°C, Io<1A			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIq	Vi =11.5V to 24V			1.0	mA
	ΔIq	Io=5mA - 1.0A			0.5	mA
Output Noise Voltage	VN	10Hz<=f<=100kHz		58		μV
Temperature coefficient of Vo	ΔVo/ΔT	Io=5mA		-1.1		mV/°C
Ripple Rejection	RR	Vi =12.5V to 22.5V, f=120Hz, Tj=25°C	56	72		dB
Peak Output Current	IPK	Tj=25°C		1.8		A
Short-Circuit Current	Isc	VI=35V, Tj=25°C		250		mA
Dropout Voltage	Vd	Tj=25°C		2.0		V

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

UTC LM7810 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=16V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	9.60	10.0	10.40	V
		$V_I=12.5V$ to $25V$, $I_o=5mA - 1.0A$, $PD \leq 15W$	9.50		10.50	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			100	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			50	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=13V$ to $25V$, $T_j=25^\circ C$			100	mV
		$V_I=13V$ to $25V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o \leq 1A$			100	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o < 1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=12.6V$ to $25V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz < f < 100kHz$		58		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-1.1		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=13V - 23V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	56	72		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM7812 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=19V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	11.52	12.0	12.48	V
		$V_I=14.5V$ to $27V$, $I_o=5mA - 1.0A$, $PD \leq 15W$	11.40		12.60	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			120	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			60	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=14.5V$ to $30V$, $T_j=25^\circ C$			120	mV
		$V_I=14.6V$ to $27V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o=1A$			120	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o < 1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=14.5V$ to $30V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz < f < 100kHz$		75		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-1.5		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=15V - 25V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	55	72		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

UTC LM7815 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=23V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	14.40	15.0	15.60	V
		$V_I=17.5V$ to $30V$, $I_o=5mA - 1.0A$, $PD<15W$	14.25		15.75	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			150	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			75	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=18.5V$ to $30V$, $T_j=25^\circ C$			150	mV
		$V_I=17.7V$ to $30V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o=1A$			150	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o<1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=17.5V$ to $30V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		90		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-1.8		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=18.5V$ to $28.5V$ $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	54	70		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM7818 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_I=27V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 125^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	17.28	18.0	18.72	V
		$V_I=21V$ to $33V$, $I_o=5mA - 1.0A$	17.10		18.90	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			180	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			90	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_I=21V$ to $33V$, $T_j=25^\circ C$			180	mV
		$V_I=21V$ to $33V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o \leq 1A$, $PD<15W$			180	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o<1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_I=21.5V$ to $33V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		110		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-2.2		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_I=22V - 32V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	53	69		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_I=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

UTC LM78XX LINEAR INTEGRATED CIRCUIT

UTC LM7824 ELECTRICAL CHARACTERISTICS

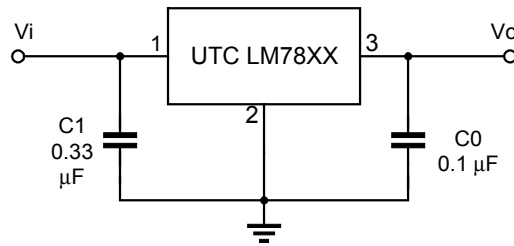
($V_i=33V$, $I_o=0.5A$, $T_j=0^\circ C - 12^\circ C$, $C_1=0.33\mu F$, $C_o=0.1\mu F$, unless otherwise specified)(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output Voltage	V_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.0A$	23.04	24.0	24.96	V
		$V_i=27V$ to $38V$, $I_o=5mA - 1.0A$	22.80		25.20	V
Load Regulation	ΔV_o	$T_j=25^\circ C$, $I_o=5mA - 1.5A$			240	mV
		$T_j=25^\circ C$, $I_o=0.25A - 0.75A$			120	mV
Line regulation	ΔV_o	$V_i=27V$ to $38V$, $T_j=25^\circ C$			240	mV
		$V_i=27V$ to $38V$, $T_j=25^\circ C$, $I_o=1A$			240	mV
Quiescent Current	I_q	$T_j=25^\circ C$, $I_o<1A$			8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔI_q	$V_i=28V$ to $38V$			1.0	mA
	ΔI_q	$I_o=5mA - 1.0A$			0.5	mA
Output Noise Voltage	V_N	$10Hz \leq f \leq 100kHz$		170		μV
Temperature coefficient of V_o	$\Delta V_o/\Delta T$	$I_o=5mA$		-2.8		$mV/^\circ C$
Ripple Rejection	RR	$V_i=28V - 38V$, $f=120Hz$, $T_j=25^\circ C$	50	66		dB
Peak Output Current	I_{PK}	$T_j=25^\circ C$		1.8		A
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_i=35V$, $T_j=25^\circ C$		250		mA
Dropout Voltage	V_d	$T_j=25^\circ C$		2.0		V

Note 1: The Maximum steady state usable output current are dependent on input voltage, heat sinking, lead length of the package and copper pattern of PCB. The data above represents pulse test conditions with junction temperatures specified at the initiation of test.

Note 2: Power dissipation $< 0.5W$

APPLICATION CIRCUIT



Note 1: To specify an output voltage, substitute voltage value for "XX".

Note 2: Bypass capacitors are recommended for optimum stability and transient response and should be located as close as possible to the regulators.