



**SISTEM DASAR PEMBUATAN KUNCI PINTU ELEKTRIK  
MENGUNAKAN RFID BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA 8535**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk memperoleh Gelar Ahli Madya pada  
Program Diploma III Teknik Elektro  
Jurusan Teknik – Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Semarang**

**Oleh**

**Duppy Purbayatry Septiano**

**5311309017**

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

**2012**

## **PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada

tanggal :

Panitia :

**Ketua**

**Sekretaris**

**Drs. Suryono, M.T**  
**NIP. 195503161985031001**

**Tatyantoro Andrasto, ST.MT**  
**NIP. 196803161999031001**

**Penguji I**

**Penguji II/Pembimbing**

**Drs. Setyabudhi, M.Pd.**  
**NIP. 196102011988031003**

**Dr. Hari Wibawanto, MT.**  
**NIP : 196501071991021001**

Mengetahui.  
**Dekan Fakultas Teknik**

**Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.**  
**NIP. 196602151991021001**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- ✓ Usaha dan Do'a yang tak henti adalah suatu jalan menuju cita-cita.
- ✓ Sabar dan ketekunan akan memudahkan tercapainya keinginan.
- ✓ Jangan sia-siakan waktumu sebelum masa itu berlalu.
- ✓ Hinaan, cobaan, cacian dapat membangkitkan semangat dalam jiwa yang terpendam tetapi juga dapat melumpuhkan jiwa seseorang.
- ✓ Jadilah dirimu sendiri jangan menjadi diri orang lain.

### **PERSEMBAHAN**

1. Kepada kedua orang tua yang selalu mendo'akan, memberikan bimbingan, dan memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
2. Dinda Maulida yang selalu mendo'akan, mensupport dan memotifasi.
3. Teman – teman seangkatan D3 Teknik Elektro'09 ( Agusta Iswan Maryandika, Wahyu Prasetyo, Tito Hermawan, Rudianto, M. Yan Eka Adiptya, Febrian Aldea Wijaya, Eko Susanto, Ibnu Syukron, Dedi Fasudin, Faris Fadilah, Fais Ahmad Zuhri, Ferry Pranoto, Andika Purwawicaksono, Dalih Catur Karsanta, Cecep Umamul, Arrochman, Irham Muhtadi, Afifudin, Irwan Subandi ) yang selalu memberikan semangat dan dorongan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
- 4.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Program Diploma III Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Melalui Tugas Akhir ini mahasiswa dapat mengembangkan kreatifitas dalam bidang ilmu instrumentasi, mikrokontroler dan elektronika sebagai bidang diketahui.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun mendapat petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini, secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. M.Harlanu, Mpd, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Drs. Suryono, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Riana Defi Manadji Putri, S.T. M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Dr. Hari Wibawanto, M.T, selaku Pembimbing yang telah membimbing, memberikan arahan dan memberi dorongan semangat pada Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Segenap Dosen Jurusan Elektro yang telah menularkan ilmunya pada Penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Elektro.
6. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Elektro'09 (Agusta Iswan Maryandika, Wahyu Prasetyo, Tito Hermawan, Rudiyanto, M. Yan Eka Adiptya, Febrian Aldea Wijaya, Eko Susanto, Ibnu Syukron, Dedi Fasudin, Faris Fadilah, Fais Ahmad Zuhri, Ferry Pranoto, Andika

Purwawicaksono, Dalih Catur Karsanta, Cecep Umamul, Arrochman, Irham Muhtadi, Afifudin, Irwan Subandi) yang selalu memberikan semangat dan dorongan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama pengerjaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik kami harapkan demi kebaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi diri penulis sendiri pada khususnya.

Semarang, 24 September 2012

Penulis

## ABSTRAK

Septiano, Duppy Purbayatry. 2012. *Sistem Dasar Pembuatan Pintu Kunci Elektrik Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Tugas Akhir, Teknik Elektro D3, Universitas Negeri Semarang.

Kata Kunci : *RFID Reader, RFID Tag Card, Mikrokontroler AVR ATmega 8535, Electric Door Lock.*

Saat ini sering dijumpai masalah mengenai keamanan, seperti sistem keamanan yang memerlukan biaya yang sangat mahal ataupun sistem keamanan yang tidak efisien, contohnya adalah *sliding card*, dimana sistem pengaman ini harus menggesekkan kartu terlebih dahulu. Perancangan sistem ini menggunakan kunci elektronik *wireless RFID Tag Card*. RFID adalah salah satu produk dari pengembangan teknologi nirkabel yang saat ini terus diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

*Radio Frequency Identification* atau yang dikenal sebagai RFID merupakan suatu metode identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Tiap- tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (*ID Number*) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki *ID number* yang sama. *RFID reader* membaca *ID number* yang terdapat pada *RFID tag* sehingga benda atau objek tersebut dapat identifikasi.

Inti dari teknologi ini adalah *RFID Tag Card* yang mampu memancarkan data hanya dapat diterima oleh *RFID Reader*. Mikrokontroler adalah suatu chip yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk suatu kegiatan yang berorientasi pada pengendalian, dimana pada sistem ini digunakan Mikrokontroler AT Mega 8535 yang dinilai memiliki kecepatan pemrosesan data yang lebih cepat dan konsumsi daya yang lebih optimal.

Sistem minimum ATmega 8535 berfungsi sebagai *central processing unit* yang mengolah data dari *RFID reader*, kemudian menampilkan ke *LCD* dan mengendalikan *electric door lock*.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>C. Tujuan Penulisan .....</b>	<b>2</b>
<b>D. Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>E. Manfaat .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II PEMBAHASAN .....</b>	<b>4</b>
<b>A. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Definisi RFID (Radio Frequency Identification) .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Sistem RFID .....</b>	<b>5</b>
2.1 RFID Tag .....	5
2.2 Antena .....	9
2.3 RFID Reader .....	9

2.4 Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader .....	11
2.5 Tingkat Akurasi Sistem RFID .....	13
<b>3. Mikrokontroler ATmega 8535 .....</b>	<b>14</b>
3.1 Gambaran Umum.....	14
3.2 Konstruksi Mikrokontroler ATmega 8535.....	16
3.3 Konfigurasi Pin Pada Mikrokontroler ATmega 8535 .....	19
<b>4. Electric Door Lock PGS 701 A.....</b>	<b>22</b>
4.1 Prinsip Kerja Electric Door Lock .....	23
<b>5. Interfacing LCD 16x2 .....</b>	<b>25</b>
<b>6. Komponen Pendukung .....</b>	<b>28</b>
6.1 Resistor .....	28
6.2 Kapasitor .....	30
6.3 Dioda.....	34
6.4 Transistor .....	37
6.5 Saklar .....	40
<b>7. Perangkat Lunak.....</b>	<b>41</b>
7.1 Code Vision AVR.....	41
<b>B. Metode atau Prosedur .....</b>	<b>42</b>
1. Diagram Alir (Flowchart).....	42
2. Diagram Blok Rangkaian .....	44
3. Modul RFID Reader.....	48
4. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535.....	49
5. Rangkaian LCD 16x2.....	49
<b>C. Hasil Pengujian.....</b>	<b>51</b>



1. Pengujian RFID Reader .....	51
<b>BAB III PENUTUP</b> .....	<b>53</b>
<b>3.1 Kesimpulan</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2 Saran</b> .....	<b>54</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul RFID .....	4
Gambar 2.2 RFID Tag GK 4001 dan EM 4001 .....	8
Gambar 2.3 Antena Ring O .....	9
Gambar 2.4 RFID Reader ID-12 .....	10
Gambar 2.5 Spesifikasi Pin pada ID-2, ID-12, ID-20 .....	11
Gambar 2.6 Inductive Coupling .....	12
Gambar 2.7 Backscatter Coupling .....	13
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Mikrokontroler ATmega 8535 (DT AVR).....	14
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535 .....	19
Gambar 2.10 <i>Electric Door Lock</i> .....	21
Gambar 2.11 Konstruksi <i>Electric Door Lock</i> .....	22
Gambar 2.12 Door Lock Ketika tidak diberi tegangan 12VDC .....	23
Gambar 2.13 Door Lock diberi tegangan 12VDC .....	24
Gambar 2.14 Pengunci Di dorong .....	24
Gambar 2.15 Keadaan Pintu Kunci .....	24
Gambar 2.16 LCD 16x2 .....	25
Gambar 2.17 Konfigurasi Pin pada LCD .....	27
Gambar 2.18 Bentuk Fisik Resistor Karbon .....	28
Gambar 2.19 Jenis Kapasitor .....	31
Gambar 2.20 Skema Kapasitor .....	31
Gambar 2.21 Kapasitor Elektrolit .....	32
Gambar 2.22 Kapasitor Keramik .....	33
Gambar 2.23 Simbol Dioda.....	35

Gambar 2.24 Bentuk Fisik Dioda Penyearah.....	35
Gambar 2.25 Bentuk Dioda Zener .....	36
Gambar 2.26 Simbol Dioda Zener .....	36
Gambar 2.27 Bentuk Fisik Dioda LED.....	36
Gambar 2.28 Simbol Dioda Cahaya.....	37
Gambar 2.29 Bentuk Fisik Transistor .....	37
Gambar 2.30 Simbol Tipe Transistor.....	39
Gambar 2.31 Bentuk Fisik Saklar .....	40
Gambar 2.32 Flowchart Sistem.....	43
Gambar 2.33 Diagram Blok Rangkaian .....	44
Gambar 2.34 Rangkaian Elektronik Pengendali RFID .....	45
Gambar 2.35 Prototip Alat .....	45
Gambar 2.36 Bentuk Fisik Alat Tampak Depan.....	45
Gambar 2.37 Bentuk Fisik Alat Tampak Belakang .....	46
Gambar 2.38 Skema RFID.....	47
Gambar 2.39 Metode Pengambilan Data Jarak Deteksi RFID Reader .....	51

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Spesifikasi RFID Tag GK4001 dan EM4001 .....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Modul RFID Reader ID-12 .....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Electric Door Lock .....	22
Tabel 2.4 Gelang Resistor .....	29
Tabel 2.5 Nilai Kapasitor .....	34
Tabel 2.6 Keterangan dan fungsi dari susunan kaki LCD .....	50
Tabel 2.7 Data Jarak Deteksi RFID .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **LAMPIRAN A**

Datasheet DT-AVR Low Cost Micro System Manual.

### **LAMPIRAN B**

Datasheet RFID Starter Kit.

### **LAMPIRAN C**

Datasheet RFID Reader ID Series

### **LAMPIRAN D**

Datasheet Electric Door Lock (PGS 701 A)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Saat ini sering dijumpai masalah mengenai keamanan, seperti sistem keamanan yang memerlukan biaya yang sangat mahal ataupun sistem keamanan yang tidak efisien, contohnya adalah sliding card, dimana sistem pengaman ini harus menggesekkan kartu terlebih dahulu. Perancangan sistem ini menggunakan kunci elektronik wireless RFID tag Card. RFID adalah salah satu produk dari pengembangan teknologi nirkabel yang saat ini terus diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Inti dari teknologi ini adalah RFID *Tag Card* yang mampu memancarkan data hanya dapat diterima oleh RFID Reader. Mikrokontroler adalah suatu chip yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk suatu kegiatan yang berorientasi pada pengendalian, dimana pada sistem ini digunakan Mikrokontroler AT Mega 8535 yang dinilai memiliki kecepatan pemrosesan data yang lebih cepat dan konsumsi daya yang lebih optimal.

Untuk pemrograman mikrokontroler tersebut, digunakan *software* Code Vision AVR yang lebih praktis dan kompatibel dengan berbagai macam chip mikrokontroler. Oleh karena itu, perancangan sistem pengaman ini diharapkan akan meningkatkan kualitas pengamanan dan memberikan solusi atas masalah-masalah yang terdapat pada sistem keamanan saat ini yaitu dengan keamanan berlapis dan praktis.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat di jelaskan dan dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan kunci pintu elektrik menggunakan RFID berbasis mikrokontroler ATmega 8535.
2. Bagaimana kinerja kunci pintu elektrik menggunakan RFID berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

## **C. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk :

1. Sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Diploma Tiga (D3) Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.
2. Pengembangan kreatifitas mahasiswa dalam bidang ilmu pengontrolan dan elektronika sebagai bidang diketahui.
3. Merancang suatu alat kunci pintu dengan RFID untuk kemudian di tampilkan pada LCD dengan menggunakan Mikrokontroler AT Mega 8535
4. Mengetahui cara kerja RFID Reader ID-12 berbasis mikrokontroler AT Mega 8535
5. Penulis ingin memberikan penjelasan tentang penggunaan dan cara kerja Sistem Dasar Pembuatan kunci pintu Elektrik menggunakan RFID berbasis Mikrokontroler AT Mega 8535.

#### **D. Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini, penulis membatasi permasalahan pada RFID dan pintu:

1. Sebagai sampel digunakan 2 id card sebagai user.
2. Pintu yang digunakan hanya simulasi.
3. Rangkaian pengontrol berbasis Mikrokontroler ATmega 8535.
4. Menggunakan backup catu daya atau Power Supply.

#### **E. Manfaat**

Perancangan sistem pengaman RFID menggunakan Electric Door Lock ini diharapkan akan meningkatkan kualitas pengamanan dan memberikan solusi atas masalah-masalah yang terdapat pada sistem keamanan saat ini yaitu dengan keamanan berlapis dan praktis.



## BAB II

### PEMBAHASAN

#### A. Landasan Teori

##### 1. Definisi RFID (Radio Frequency Identification)



( Sumber : <http://innovativeelectronics.com> )

Gambar 2.1 Modul RFID

Identifikasi suatu objek sangat erat hubungannya dengan pengambilan data. Salah satu metode identifikasi yang dianggap paling menguntungkan adalah auto-ID atau *Automatic Identification*. Yaitu, metode pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data. Karena auto-ID tidak membutuhkan manusia dalam pengoperasiannya, tenaga manusia yang ada dapat difokuskan pada bidang lain. *Barcode*, *smart cards*, *voicerecognition*, identifikasi *biometric* seperti *retinal scan*, *Optical Character Recognition* (OCR) dan *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang menggunakan metode auto-ID.

*Radio Frequency Identification* atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metode identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *transponder* (RFID tag). RFID tag dilekatkan pada suatu benda atau suatu 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.

## **2. Sistem RFID**

Secara umum, sistem RFID terdiri dari 3 bagian, yaitu:

### **2.1 RFID Tag**

RFID tag dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Didalam setiap tag ini terdapat *chip* yang mampu menyimpan *ID number* dan sejumlah informasi tertentu dan sebuah antena. RFID *transponder* atau RFID tag terdiri dari chip rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Rangkaian elektronik dari RFID tag umumnya memiliki memori. Memori ini 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. Selain pada RFID tag memungkinkan RFID tag tersebut dapat ditulis (*Write*) dan dibaca secara berulang. Setiap tag dapat membawa informasi yang unik, seperti *ID number*, tanggal lahir, alamat, jabatan, dan data lain dari objek yang akan diidentifikasi.

Banyaknya informasi yang dapat disimpan oleh RFID tag tergantung pada kapasitas memori nya. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh RFID tag maka rangkaiannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar. Berdasarkan itu, RFID Tag digolongkan menjadi:

#### 1. Tag Aktif

Tag ini dapat dibaca (*Read*) dan ditulis (*Write*). Baterai yang terdapat di dalam tag ini digunakan untuk memancarkan gelombang radio kepada *reader* sehingga *reader* dapat membaca data yang terdapat pada tag ini. Dengan adanya internal baterai, tag ini dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh dan *reader* hanya membutuhkan daya yang kecil untuk membaca tag ini. Kelemahan dari tipe tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar.

#### 2. 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 antena 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. Keuntungan dari tag ini adalah rangkaiannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya lebih kecil, dan lebih ringan.

Kelemahannya adalah tag 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. *RFID tag* juga dapat dibedakan berdasarkan tipe memori yang dimilikinya :

1. *Read and Write* (Baca dan Tulis)

*RFID tag* baca/tulis secara tidak langsung sama seperti namanya, memorinya dapat dibaca dan ditulis secara berulang-ulang. Data yang dimilikinya bersifat dinamis.

2. *Read only* (Hanya baca)

*RFID tag* ini memiliki memori yang hanya diprogram pada saat tag ini dibuat dan setelah itu datanya tidak bisa diubah sama sekali. Data bersifat statis. Frekuensi kerja *RFID* adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi *wireless* antara *RFID reader* dengan tag *RFID*. Pemilihan frekuensi kerja sistem *RFID* akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena. Untuk frekuensi yang rendah umumnya digunakan tag pasif.

Tag pasif tidak dapat mentransmisikan data pada jarak relatif jauh, karena keterbatasan daya yang diperoleh dari medan yang dihasilkan akibat interaksi antara koil antena dalam tag dengan gelombang radio yang dihasilkan oleh *RFID reader*. Untuk frekuensi tinggi digunakan tag aktif.

Pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara tag aktif dengan RFID *reader* dapat lebih jauh, tetapi masih terbatas oleh daya yang ada.

Berdasarkan frekuensi radio, RFID tag digolongkan menjadi:

1. *Low frequency tag* (125 kHz - 134 kHz)
2. *High frequency tag* (13.56 MHz)
3. *Ultra high frequency tag* (868 MHz - 956 MHz)
4. *Microwave tag* (2.45 GHz)

Tugas akhir ini menggunakan modul RFID *reader* yang khusus untuk mendeteksi RFID tag pasif dengan frekuensi rendah. RFID tag yang kompatibel dengan modul RFID *reader* ini adalah tipe GK4001 atau EM4001. Gambar 2.2 memperlihatkan RFID tag yang akan digunakan. Tabel 2.1 memperlihatkan spesifikasi dari RFID tag tipe GK4001 atau EM4001.



( Sumber : <http://innovative electronics.com> )

Gambar 2.2 RFID Tag GK4001 dan EM4001

Tabel 2.1 Spesifikasi RFID Tag GK4001 dan EM4001

Parameter	Spesifikasi
Frekuensi	125 KHz
Jangkauan baca	Sampai 2 cm
Dimensi	86 x 54 x 1.9 mm
Kapasitas data	64 bit

( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

## 2.2 Antena



Gambar 2.3 Antena Ring O

Antena berfungsi untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara RFID *reader* dengan RFID tag. Sedangkan dalam RFID tag dan RFID *reader* masing-masing memiliki antena internal sendiri karena RFID tag dan RFID *reader* merupakan *transceiver* (*transmitter-receiver*). Antena ini menggunakan lilitan kawat tembaga 0,5mm dengan jumlah lilitannya 42 lilitan. Selain itu dilengkapi dengan kapasitor 200 uf 12VDC. Kabel *Output* dari antena ini terdiri dari 3 kabel. 2 kabel sebagai penyalur data masuk ke dalam port J5 dan yang satu kabel masuk ke *ground*.

## 2.3 RFID reader

RFID *reader* akan membaca ID *number* yang dan informasi lainnya yang disimpan oleh RFID tag. RFID *reader* harus kompatibel dengan RFID tag agar RFID tag dapat dibaca. 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 125 kHz. RFID tag yang kompatibel dengan ID-12 diantaranya GK4001 dan EM4001. Dengan membaca sekitar  $\pm 12$ cm. Bentuk fisik ID-12 yang sering dijumpai diperlihatkan pada gambar 2.3 ID-12 tidak memiliki kemampuan untuk baca-tulis (*Read - Write*) pada sebuah tag. Format data yang dihasilkan oleh ID-12 berupa ASCII dan Wiegand 26. Spesifikasi lengkap Modul RFID *reader* ID-12 dapat dilihat pada Tabel 2.2



Gambar 2.4 RFID Reader ID-12

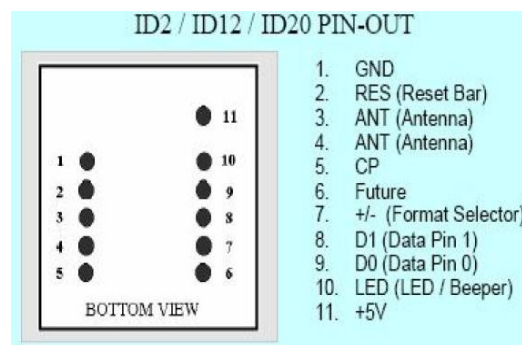
( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

Tabel 2.2 Spesifikasi modul RFID *reader* ID-12

Parameter	ID12
Jarak Baca	Samapai 2 cm
Dimensi	26mm x 25mm x 7mm
Frekuensi	125kHz
Format Kartu	GK4001/EM 4001 atau yang <i>compatible</i>
Encoding	Manchester 64-bit, modulus 64
Jenis Catudaya	5VDC pada 30mA nominal
Arus Output I/O	-
Jangkauan Catudaya	+4.6V-5.4V

( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

Pemilihan keadaan untuk pin 5, pin 7, dan pin 8/pin 9 pada ID-12 digunakan untuk memilih keluaran data yang diinginkan. Pin 3 dan 4 digunakan untuk penambahan antena luar dan kapasitor tuning. Pin 10 digunakan untuk menyalakan *buzzer* atau led sebagai penanda sebuah tag terbaca. Konfigurasi pin ID-12 diberikan pada Gambar 2.4



( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

Gambar 2.5 Spesifikasi pin pada ID-2, ID-12, dan ID-20

RFID Reader ID-12 mempunyai spesifikasi:

1. Tegangan pada kaki 11 adalah +4,6 Volt hingga +5,5 Volt.
2. Frekuensi yang digunakan adalah 125 KHz.
3. Keluaran data digital dapat berupa format ASCII ataupun format Wiegand pada kaki 8 dan kaki 9.
4. Hanya dapat menangkap data dari RFID *Tag Card* yang berjenis EM 4001 atau GK4001.

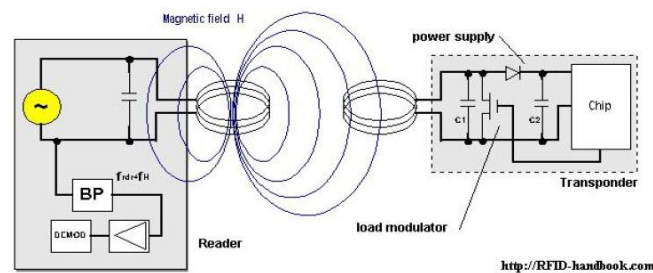
## 2.4 Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader

Perpindahan data terjadi yang terjadi ketika sebuah tag didekatkan pada sebuah *reader* dikenal sebagai *coupling*. Perbedaan frekuensi yang



digunakan oleh RFID tag aktif dengan RFID tag pasif menyebabkan perbedaan metode perpindahan data yang digunakan pada kedua tag tersebut. Perpindahan data pada RFID tag pasif menggunakan metode magnetik (*inductive coupling*). Sedangkan RFID tag aktif menggunakan metode *backscatter coupling*. *Inductive coupling* terjadi pada frekuensi rendah. 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. Pada saat yang sama akan terjadi suatu tegangan jatuh pada beban tag.

Tegangan jatuh ini akan terbaca oleh *reader*. Perubahan tegangan jatuh ini berlaku sebagai amplitudo modulasi untuk bit data. Ilustrasi untuk *inductive coupling* diberikan oleh Gambar 2.5

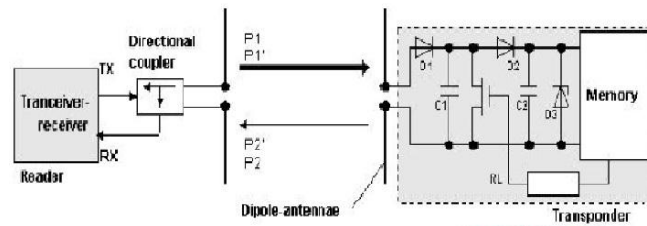


( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

Gambar 2.6 *Inductive coupling*

*Backscatter coupling* terjadi pada frekuensi tinggi. Sinyal radio frekuensi dipancarkan oleh *reader* (P1) dan diterima oleh tag dalam porsi kecil. Sinyal radio frekuensi ini akan memicu suatu tegangan yang akan digunakan oleh tag untuk mengaktif atau menonaktifkan beban untuk

melakukan modulasi sinyal data. Gelombang refleksi yang dipancarkan tag dimodulasi dengan gelombang data *carrier* (P2) Gelombang yang termodulasi ditangkap oleh *reader*. Ilustrasi untuk *backscatter coupling* diberikan oleh Gambar 2.6



( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

Gambar 2.7 *Backscatter coupling*

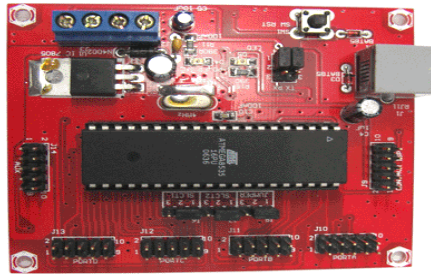
## 2.5 Tingkat Akurasi Sistem RFID

Tingkat akurasi RFID didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan RFID *reader* melakukan identifikasi sebuah tag yang berada pada area kerjanya. Keberhasilan dari proses identifikasi sangat dipengaruhi oleh beberapa batasan fisik, yaitu:

1. Posisi antena pada RFID *reader*
2. Karakteristik dari material lingkungan yang mencakup sistem RFID
3. Batasan catu daya
4. Frekuensi kerja sistem RFID

### 3. Mikrokontroler ATmega8535

#### 3.1 Gambaran Umum



( Sumber : [http://innovative electronics.com](http://innovativeelectronics.com) )

Gambar 2.8 Bentuk Fisik Mikrokontroler ATmega 8535

(DT AVR *Low Cost*)

Mikrokontroler adalah suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor dan memori program (ROM) serta memori serbaguna (RAM). Tidak seperti komputer, yang mampu menangani berbagai program aplikasi (misalnya pengolahan kata, pengolahan angka dan sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROMnya. Pada sistem perbandingan RAM dan ROMnya besar, artinya program program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin – rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAMnya yang berbeda artinya program kontrol disimpan di ROM yang ukurannya relatif besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sederhana sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler memiliki bentuk arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi *clock*. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi MCS-51 (Berarsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 *clock*. RISC adalah *Reduced Instruction Set Computing* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computing*. Mikrokontroler dikelompokkan kedalam 4 kelas, yaitu ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Dari kesemua kelas yang membedakan satu sama lain adalah ukuran *onboard memori*, *on-board peripheral* dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan mereka bisa dikatakan hampir sama. Pada prinsipnya program pada Mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Mikrokontroler ATmega8535 adalah sebagai berikut :

1. Sebuah *Central Processing Unit* 8 bit.
2. Osilator : Internal dan rangkaian pewaktu.
3. RAM internal 128 byte.
4. *Flash Memory* 2 Kbyte.
5. Lima buah jalur *interupsi* (dua buah *interupsi eksternal* dan tiga buah *interupsi internal*).
6. Empat buah *programmable port I/O* yang masing-masing terdiri dari delapan buah jalur I/O.

7. Sebuah *port serial* dengan control *serial full duplex* UART.
8. Kemampuan untuk melaksanakan operasi aritmatika dan operasi logika.
9. Kecepatan dalam melaksanakan instruksi per siklus 1 mikrodetik pada frekuensi 12 MHz.

### **3.2 Konstruksi Mikrokontroler ATmega 8535**

Sistem minimum mikrokontroler adalah rangkaian elektronika minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Pada mikrokontroler AVR, seri 8535 merupakan seri yang sangat banyak digunakan.

Untuk membuat rangkaian sistem Atmel AVR 8535 diperlukan beberapa komponen yaitu:

1. IC Mikrokontroler ATmega 8535
2. Satu XTAL 16 MHz
3. Beberapa kapasitor diantaranya kapasitor keramik
4. Beberapa resistor

Selain itu tentunya diperlukan *power supply* yang bisa memberikan tegangan 5VDC. Rangkaian sistem minimum ini sudah siap untuk menerima sinyal *analog* (fasilitas ADC) di port A. Mikrokontroler AVR sudah menggunakan konsep arsitektur Harvard yang memisahkan memori dan bus untuk data dan program, serta sudah menerapkan *single level*

*pipelining*. Selain itu mikrokontroler AVR juga mengimplementasikan RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) sehingga eksekusi instruksi dapat berlangsung dengan cepat dan efisien.

*Read Only Memory* (ROM) yang isinya tidak berubah meskipun IC kehilangan catu daya. Sesuai dengan keperluannya, dalam susunan MCS-51 memori penyimpanan program ini dinamakan sebagai memori program. *Random Access Memori* (RAM) isinya akan sirna begitu IC kehilangan catu daya, dipakai untuk menyimpan data pada saat program bekerja. RAM yang dipakai untuk menyimpan data ini disebut sebagai memori data. Ada berbagai jenis ROM. Untuk mikrokontroler dengan program yang sudah baku dan diproduksi secara massal, program diisikan ke dalam ROM pada saat IC mikrokontroler dicetak di pabrik IC. Untuk keperluan tertentu mikrokontroler menggunakan ROM yang dapat diisi ulang atau *Programmable - Erasable* ROM yang disingkat menjadi PEROM atau PROM. Dulu banyak dipakai UV-EPROM (*Ultra Violet Erasable Programmable* ROM) yang kemudian dinilai mahal dan ditinggalkan setelah ada *flash PEROM* yang harganya jauh lebih murah. Jenis memori yang dipakai untuk Memori Program ATmega8535 adalah Flash PEROM, program untuk mengendalikan mikrokontroler diisikan ke memori itu lewat bantuan alat yang dinamakan sebagai ATmega8535 *Flash PEROM Programmer*.

Memori data yang disediakan dalam *chip* ATmega8535 sebesar 128 byte, meskipun hanya kecil saja tapi untuk banyak keperluan memori

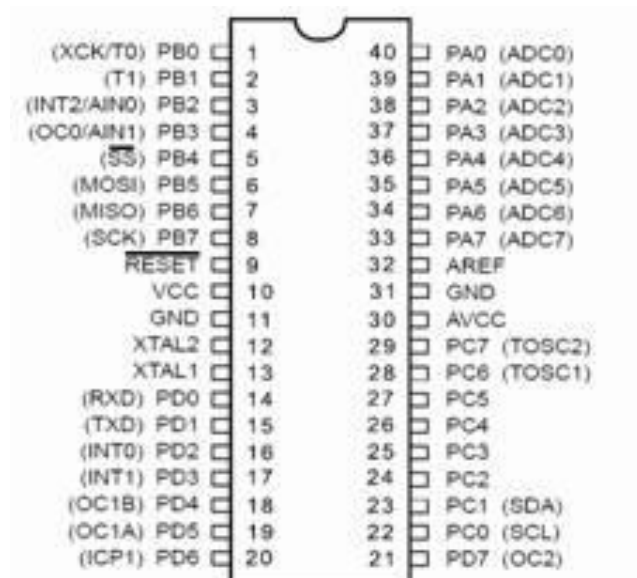
kapasitas itu sudah cukup. Sarana *Input/Output* yang disediakan cukup banyak dan bervariasi. ATmega 8535 mempunyai 32 jalur *Input/Output*. Jalur *Input/Output* paralel dikenal sebagai Port 1 (P1.0..P1.7) dan Port 3 (P3.0..P3.5 dan P3.7). ATmega8535 dilengkapi UART (*Universal Asynchronous Receiver/ Transmitter*) yang biasa dipakai untuk komunikasi data secara seri. Jalur untuk komunikasi data seri (RXD dan TXD) diletakkan berhimpitan dengan P1.0 dan P1.1 di kaki nomor 2 dan 3, sehingga kalau sarana *input/output* yang bekerja menurut fungsi waktu. *Clock* penggerak untai-pencacah ini bisa berasal dari *oscillator* kristal atau *clock* yang diumpan dari luar lewat T0 dan T1. T0 dan T1 berhimpitan dengan P3.4 dan P3.5, sehingga P3.4 dan P3.5 tidak bisa dipakai untuk jalur *input/output* paralel kalau T0 dan T1 dipakai.

ATmega 8535 mempunyai enam sumber pembangkit interupsi, dua diantaranya adalah sinyal interupsi yang diumpankan ke kaki INT0 dan INT1. Kemudian pada kedua kaki ini berhimpitan dengan P3.2 dan P3.3 sehingga tidak bisa dipakai sebagai jalur *input/output* paralel kalau INT0 dan INT1 dipakai untuk menerima sinyal interupsi. ATmega8535 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC ATmega8535 dapat dikonfigurasi, baik secara *single ended input* maupun *differential input*.

Selain itu, ADC ATmega8535 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel, sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu

sendiri. Port1 dan 2, UART, Timer 0, Timer 1 dan sarana lainnya merupakan register yang secara fisik merupakan RAM khusus, yang ditempatkan di *Special Function Register (SFR)*.

### 3.3 Konfigurasi Pin Pada Mikrokontroler ATmega 8535



( Sumber : <http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/> )

Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535

Penjelasan Pin :

#### 1. VCC

VCC merupakan tegangan *Supply* (+5 Volt)

#### 2. GND

GND merupakan *Ground* (-5 Volt)

#### 3. RESET

RESET merupakan Input *reset* level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan *reset*, walaupun *clock* sedang berjalan.



#### 4. XTAL1

XTAL 1 merupakan Input penguat *osilator inverting* dan input pada rangkaian operasi *clock internal*.

#### 5. XTAL 2

XTAL 2 merupakan Output dari penguat *osilator inverting*.

#### 6. AVCC

AVCC merupakan Pin tegangan *supply* untuk port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter*.

#### 7. AREF

AREF merupakan Pin referensi tegangan analog untuk ADC.

#### 8. Port A (PA0-PA7)

Port A berfungsi sebagai input analog ke ADC. Port A juga dapat berfungsi sebagai *port I/O 8 bit bidirectional*, jika ADC tidak digunakan maka *port* dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).

#### 9. Port B (PB0-PB7)

Port B merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit)

#### 10. Port C (PC0-PC7)

Port C merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit)

#### 11. Port D (PD0-PD7)

Port D merupakan I/O 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit)

ATMega 8535 memiliki bagian-bagian sebagai berikut :

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C* dan *Port D*.
2. ADC 8 *channel* 10 bit.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*.
5. *Watchdog timer* dengan osilator *internal*.
6. SRAM sebesar 512 byte.
7. Memori *Flash* sebesar 8 KB dengan kemampuan *Read While Write*.
8. Interrupt internal dan eksternal.
9. Port antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface*).
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. *Port* USART untuk komunikasi serial.

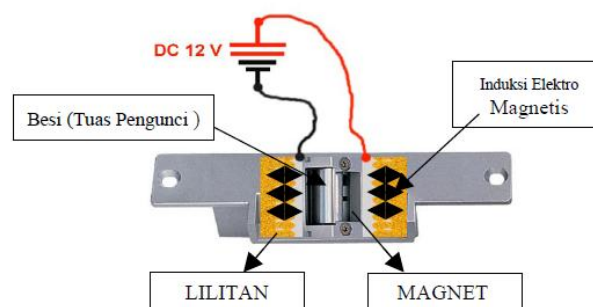
#### 4. Electric Door Lock PGS 701-A



( Sumber : <http://innovativeelectronics.com> )

Gambar 2.10 Electric Door Lock PGS 701-A

*Electric door lock* adalah alat pengunci elektrik yang bersifat elektromagnetik karena alat ini terdiri dari lilitan, besi dan magnet yang tersusun sedemikian, sehingga ketika diberi tegangan input akan terjadi induksi yang dapat menghasilkan gaya gerak magnetik, dan tuas pada PGS 701-A dapat mengunci secara otomatis.



Gambar 2.11 : Kontruksi *Electric Door Lock*

(Series Model: PGS-701 A)

Tabel 2.3 : Spesifikasi Electric Door Lock (series PGS-701 A)

Spesifikasi	
Voltage current (DC)	DC 12V ,120ma $\pm$ 10%
Status Sensors	Micro switch of maximum DC 12V 2A
Case Material	Stainless and Zinc-Aluminum Alloy
Strength	250kgs and over

( Sumber : <http://innovative electronics.com> )

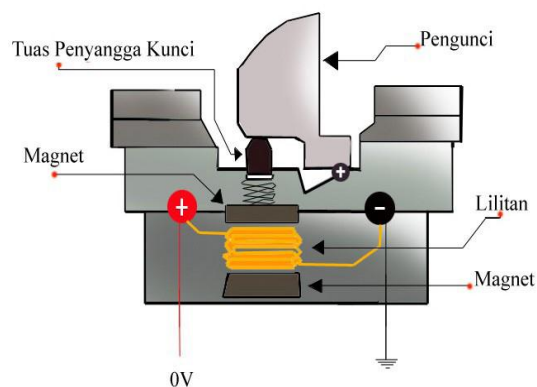
Ketika diberi tegangan 12 volt DC maka lilitan akan menginduksikan magnet, karena magnet didalam alat tersebut dihadapkan dengan polaritas yang sama, sehingga terjadi gaya tolak magnet antara keduanya. Oleh karena lilitan

tersebut menghasilkan induksi elektro magnetis, magnet akan memberikan tolakan kepada besi, sehingga besi tersebut bergerak dan memberikan celah untuk tuas kunci pada pintu sehingga pintu dapat dibuka.

#### 4.1 Prinsip Kerja Electric Door Lock

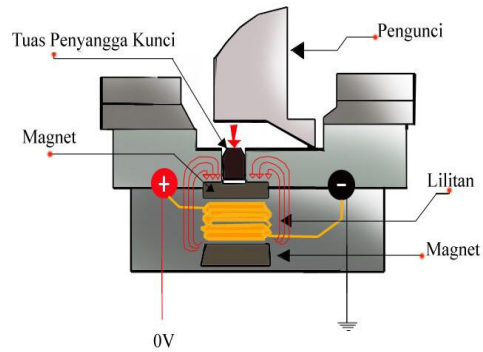
Berikut kinerja dari alat pengunci ( Model: PGS-701 A ) yang bekerja dalam 4 kondisi:

1. Pada kondisi pertama alat tidak diberi tegangan, dan tidak ada gaya gerak magnetik. Oleh karena itu tuas penyangga masih dalam keadaan diam sehingga alat dalam kondisi terkunci.

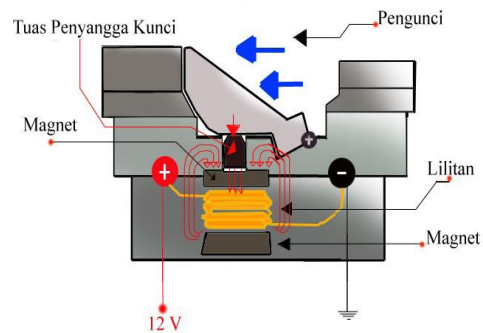


Gambar 2.12 : Door lock ketika tidak di beri tegangan 12VDC

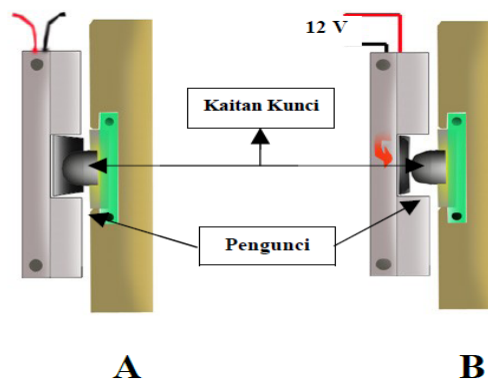
2. Pada kondisi kedua, ketika alat diberi input tegangan 12 volt, akan terjadi gaya gerak magnetis yang menyebabkan tuas penyangga kunci tertarik oleh magnet, sehingga menyediakan ruang terhadap pengunci.



Gambar 2.13 : *Door lock* ketika diberi tegangan 12V



Gambar 2.14 : Pengunci di dorong



Gambar 2.15 : Keadaan Pintu Kunci

A. Alat dalam keadaan mengunci pintu

B. Alat dalam keadaan tidak mengunci pintu

3. Pada kondisi terakhir ketika alat dipasang pada pintu, dan tidak diberi tegangan maka pengunci tidak dapat didorong sehingga pintu masih

dalam keadaan terkunci , sedangkan ketika alat diberi tegangan, maka pengunci akan bisa didorong, sehingga pintu dapat dibuka.

## 5. *Interfacing* LCD 2x16

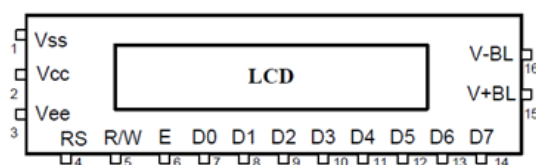


Gambar 2.16 LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD M1632 refurbish karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. LCD yang umum, ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut. Alamat awal karakter 00H dan alamat akhir 39H. Jadi, alamat awal di baris kedua dimulai dari 40H. Jika Anda ingin meletakkan suatu karakter pada baris ke-2 kolom pertama, maka harus diset pada alamat 40H.

Jadi, meskipun LCD yang digunakan 2x16 atau 2x24, atau bahkan 2x40, maka penulisan programnya sama saja. CGRAM merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter, dimana bentuk dari karakter dapat

diubah-ubah sesuai dengan keinginan. Namun, memori akan hilang saat power supply tidak aktif sehingga pola karakter akan hilang. Perbedaannya dengan LCD standar adalah pada kaki 1 VCC, dan kaki 2 Gnd. Ini kebalikan dengan LCD standar. Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi sebagai tampilan hasil pengukuran dan tampilan dari beberapa keterangan. LCD dihubungkan langsung ke *Port C* dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD. Berikut ini adalah gambar fisik tampilan LCD yang dipakai pada rangkaian ini. *Display* karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW. Jalur EN dinamakan *Enable*. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika *low* "0" dan set (*high*) pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Jalur RW adalah jalur kontrol *Read/ Write*. Ketika RW berlogika *low* (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika *high* "1", maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika *low* (0).



( Sumber : <http://ecatron.com> )

Gambar 2.17 Konfigurasi Pin pada LCD

Driver LCD seperti HD44780 memiliki dua *register* yang aksesnya diatur menggunakan pin RS. Pada saat RS berlogika 0, *register* yang diakses adalah

perintah, sedangkan pada saat RS berlogika 1, *register* yang diakses adalah *register* data. Agar dapat mengaktifkan LCD, proses inisialisasi harus dilakukan dengan cara mengeset bit RS dan meng*clear*kan bit E dengan delay minimal 15 ms. Data akan dikirim ke 30H dan ditunda lagi selama 5 ms. Proses ini harus dilakukan tiga kali, lalu mengirim inisial 20H dan *interface* data length dengan lebar 4 bit saja (28H). Setelah itu *display* dimatikan (08H) dan *diclear*kan (01H).

Selanjutnya dilakukan pengesetan *display* dan *cursor*, serta *blinking* apakah ON atau OFF. Modul LCD memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bias ditampilkan.
2. Setiap huruf terdiri dari *5x7 dot-matrix cursor*.
3. Terdapat 192 macam karakter.
4. Terdapat 80 x 8 bit *display* RAM (maksimal 80 karakter).
5. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
6. Di bangun dengan osilator lokal.
7. Satu sumber tegangan 5 volt.
8. Otomatis *reset* saat tegangan dihidupkan.
9. Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.



## 6. Komponen Pendukung

### 6.1 Resistor



( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html> )

Gambar 2.18 Bentuk Fisik Resistor Karbon

Resistor komponen pasif elektronika yang berfungsi untuk membatasi arus listrik yang mengalir. Berdasarkan kelasnya resistor dibagi menjadi 2 yaitu : *Fixed Resistor* dan *Variable Resistor* dan umumnya terbuat dari karbon film atau metal film, tetapi tidak menutup kemungkinan untuk dibuat dari material yang lain. Pada dasarnya semua bahan memiliki sifat resistif namun beberapa bahan tembaga perak emas dan bahan metal umumnya memiliki resistansi yang sangat kecil. Resistor juga merupakan komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian.

Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Tipe resistor yang umum berbentuk tabung porselen kecil dengan dua kaki tembaga dikiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan ohm meter. Kode warna tersebut adalah standar menu faktur yang dikeluarkan oleh EIA (*Electronic Industries Association*).

Tabel 2.4 Gelang Resistor

WARNA	GELANG I	GELANG II	GELANG III	GELANG IV
Hitam	0	0	1	-
Coklat	1	1	10	-
Merah	2	2	100	-
Jingga	3	3	1000	-
Kuning	4	4	10000	-
Hijau	5	5	100000	-
Biru	6	6	1000000	-
Violet	7	7	10000000	-
Abu – abu	8	8	100000000	-
Putih	9	9	1000000000	-
Emas	-	-	0,1	5 %
Perak	-	-	0,01	10 %
Tanpa Warna	-	-	-	20 %

( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html> )

Resistansi dibaca dari warna gelang yang paling depan ke arah gelang toleransi berwarna coklat, emas, atau perak. Biasanya warna gelang toleransi ini berada pada bahan resistor yang paling pojok atau juga dengan lebar yang lebih menonjol. Sedangkan warna gelang yang ke empat agak sedikit ke dalam.

Dengan demikian pemakai sudah langsung mengetahui berapa toleransi dari resistor tersebut. Kalau bisa menentukan mana gelang pertama selanjutnya adalah membaca nilai resistansinya. Biasanya resistor dengan toleransi 5%, 10% atau 20% memiliki gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Tetapi resistor dengan toleransi 1% atau 2% (toleransi kecil) memiliki 4 gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Gelang pertama dan seterusnya berturut-turut menunjukkan besar nilai satuan, dan gelang terakhir adalah faktor

penggalinya. Untuk kelas resistor yang kedua ini terdapat 2 tipe. Untuk tipe pertama dinamakan *variable resistor* dan nilainya dapat diubah sesuai keinginan dengan mudah dan sering digunakan untuk pengaturan *volume*, *bass*, *balance*, dan lain-lain.

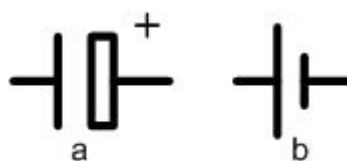
Sedangkan yang kedua adalah *semi-fixed resistor*. Nilai dari resistor ini biasanya hanya diubah pada kondisi tertentu saja. Contoh penggunaan dari *semi-fixed resistor* adalah tegangan referensi yang digunakan untuk ADC, *fine tune circuit*, dan lain-lain. Ada beberapa model pengaturan nilai *Variable resistor*, yang sering digunakan adalah dengan caranya terbatas sampai 300 derajat putaran. Ada beberapa model *variable resistor* yang harus diputar berkali-kali untuk mendapatkan semua nilai resistor. Model ini dinamakan "*Potentiometers*" atau "*Trimmer Potentiometers*".

## 6.2 Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki elektroda metalnya dan pada saat yang sama muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi.

Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif karena

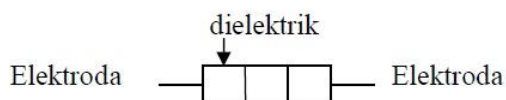
terpisah oleh bahan elektrik yang *non-konduktif*. Muatan elektrik ini “tersimpan” selama tidak ada konduktif pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas fenomena kapasitor terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif diawan. Kondensator diidentikkan mempunyai dua kaki dan dua kutub yaitu positif dan negatif serta memiliki cairan elektrolit dan biasanya berbentuk tabung.



( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/capasitor.html> )

Gambar 2.19 Jenis Kapasitor a. Kapasitor Bipolar b. Kapasitor Tak Berpolar.

Sedangkan jenis yang satunya lagi kebanyakan nilai kapasitansya lebih rendah, tidak mempunyai kutub positif atau negatif pada kakinya, kebanyakan berbentuk bulat pipih berwarna coklat, merah, hijau dan lainnya seperti tablet atau kancing baju yang sering disebut kapasitor (*capacitor*).



( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html> )

Gambar 2.20 Skema kapasitor.

Kebiasaan dan kondisi serta artikulasi bahasa setiap negara tergantung pada masyarakat yang lebih sering menyebutkannya. Kini kebiasaan orang tersebut hanya menyebutkan salah satu nama yang paling dominan digunakan atau lebih sering didengar. Pada masa kini, kondensator sering disebut kapasitor (*capacitor*) ataupun sebaliknya yang pada ilmu elektronika disingkat dengan huruf (C). Satuan dalam kondensator disebut Farad.

Adapun cara memperluas kapasitor atau kondensator dengan jalan:

1. Menyusunnya berlapis-lapis.
2. Memperluas permukaan variabel.
3. Memakai bahan dengan daya tembus besar

Kapasitor merupakan komponen pasif elektronika yang sering dipakai didalam merancang suatu sistem yang berfungsi untuk memblok arus DC, Filter, dan penyimpan energi listrik. Didalamnya 2 buah pelat elektroda yang saling berhadapan dan dipisahkan oleh sebuah *insulator*. Sedangkan bahan yang digunakan sebagai *insulator* dinamakan dielektrik. Ketika kapasitor diberikan tegangan DC maka energilistrik disimpan pada tiap elektrodanya. Selama kapasitor melakukan pengisian, arusmengalir. Aliran arus tersebut akan berhenti bila kapasitor telah penuh. Yang membedakan tiap-tiap kapasitor adalah dielektriknya. Adapun jenis-jenis kapasitor yang dipergunakan dalam perancangan ini adalah:

1. Kapasitor Elektrolit



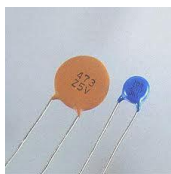
( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html> )

Gambar 2.21 Kapasitor Elektrolit

Elektroda dari kapasitor ini terbuat dari alumunium yang menggunakan membran oksidasi yang tipis. Karakteristik utama dari *Electrolytic Capacitor* adalah perbedaan polaritas pada kedua kakinya. Dari karakteristik tersebut kita harus berhati-hati di dalam pemasangannya pada

rangkaian, jangan sampai terbalik. Bila polaritasnya terbalik maka akan menjadi rusak bahkan “Meledak”. Biasanya jenis kapasitor ini digunakan pada rangkaian *power supply*. Kapasitor ini tidak bisa digunakan pada rangkaian frekuensi tinggi. Biasanya tegangan kerja dari kapasitor dihitung dengan cara mengalikan tegangan catu daya dengan 2. Misalnya kapasitor akan diberikan catu daya dengan tegangan 5 Volt, berarti kapasitor yang dipilih harus memiliki tegangan kerja minimum

## 2. Kapasitor Keramik



( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html> )

Gambar 2.22 Kapasitor Keramik

Kapasitor menggunakan bahan *titanium acid barium* untuk dielektriknya. Karena tidak dikonstruksi seperti koil maka komponen ini dapat digunakan pada rangkaian frekuensi tinggi. Biasanya digunakan untuk melewatkan sinyal frekuensi tinggi menuju ke *ground*. Kapasitor ini tidak baik digunakan untuk rangkaian analog, karena dapat mengubah bentuk sinyal. Jenis ini tidak mempunyai polaritas dan hanya tersedia dengan nilai kapasitor yang sangat kecil dibandingkan dengan kedua kapasitor diatas. Untuk mencari nilai dari kapasitor biasanya dilakukan dengan melihat angka atau kode yang tertera pada badan kapasitor tersebut. Untuk kapasitor jenis elektrolit memang mudah, karena nilai kapasitansinya telah tertera dengan jelas pada tubuhnya.

Sedangkan untuk kapasitor keramik dan beberapa jenis yang lain nilainya dikodekan. Biasanya kode tersebut terdiri dari 4 digit, dimana 3 digit pertama merupakan angka dan digit terakhir berupa huruf yang menyatakan toleransinya. Untuk 3 digit pertama angka yang terakhir berfungsi untuk menentukan  $10^n$ , nilai  $n$  dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 2.5 Nilai Kapasitor

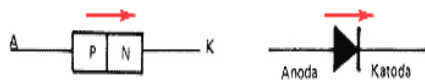
3rd Digit	Multiplier	Letter	Tolerance
0	1	D	0.5 pF
1	10	F	1 %
2	100	G	2 %
3	1,000	H	3 %
4	10,000	J	5 %
5	100,000	K	10 %
6,7	Not Used	M	20 %
8	.01	P	+100, -0 %
9	.1	Z	+80, -20 %

( Sumber : <http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/resistor.html> )

Misalnya suatu kapasitor pada badannya tertulis kode 474J, berarti nilai kapasitansinya adalah  $47 + 10^4 = 470.000 \text{ pF} = 0.47\mu\text{F}$  sedangkan toleransinya 5%. Yang harus diingat didalam mencari nilai kapasitor adalah satuannya dalam pF (*Pico Farad*).

### 6.3 Dioda

Dioda adalah komponen elektronik yang mempunyai dua buah elektroda yaitu anoda dan katoda. Anoda untuk polaritas positif dan katoda untuk polaritas negatif. Di dalam dioda terdapat *junction* (pertemuan) dimana semi konduktor type-p dan semi konduktor type-n bertemu.



( Sumber : <http://beteve.com/detail-1-20.html> )

Gambar 2.23 Simbol Dioda

Dioda semikonduktor hanya dapat melewatkan arus searah saja, yaitu pada saat dioda diberikan catu maju (*forward bias*) dari anoda (sisi P) ke katoda (sisi N). Pada kondisi tersebut dioda dikatakan dalam keadaan menghantar (memiliki tahanan dalam sangat kecil). Sedangkan bila dioda diberi catu terbalik (*reverse bias*) maka pada kondisi ini dioda tidak menghantar (memiliki tahanan dalam yang tinggi sehingga arus sulit mengalir). Untuk dioda silikon arus mulai dilewatkan setelah tegangan  $\geq 0.7$  VDC, sedangkan untuk dioda Germanium mulai dilewatkan setelah tegangan mencapai  $\geq 0.3$  Volt DC. Penerapan dioda semi konduktor yang umum adalah sebagai penyearah, selain fungsi lain seperti pembatas tegangan, *detektor dan clipper*.

Macam – macam dioda yang harus diketahui adalah :

#### 1. Dioda Penyearah (Rectifier)



( Sumber : <http://beteve.com/detail-1-20.html> )

Gambar 2.24 Bentuk Fisik Dioda Penyearah (*Rectifier*)

Dioda ini biasanya digunakan pada *power supply*, namun digunakan juga pada rangkaian radio sebagai detektor, dan lain-lain. Arus AC yang mendorong elektron keatas melalui resistor, saat melewati dioda hanya  $\frac{1}{2}$  periode positif dari tegangan input yang akan memberikan *biased forward*



pada dioda, sehingga dioda akan menghantarkan selama  $\frac{1}{2}$  periode positif. Tetapi untuk  $\frac{1}{2}$  periode negatif, dioda dibias *reverse* dan terjadilah penyumbatan karena kecil sekali arus yang dapat mengalir.

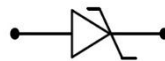
## 2. Dioda Zener



( Sumber : <http://beteve.com/detail-1-20.html> )

Gambar 2.25 Bentuk Dioda Zener

Dioda zener merupakan dioda yang banyak sekali digunakan setelah dioda penyearah. Dioda zener dibuat untuk bekerja pada daerah *breakdown* dan menghasilkan tegangan *breakdown* kira-kira dari 2 sampai 200 Volt. Dengan memberikan tegangan terbalik melampaui tegangan *breakdown* zener, piranti berlaku seperti sumber tegangan konstan, dengan kata lain dioda zener akan membatasi tegangan agar tidak lebih besar dari tegangan *breakdown*nya. Dioda Zener banyak digunakan kedua setelah dioda penyearah, dioda zener adalah komponen utama regulator tegangan.



( Sumber : <http://beteve.com/detail-1-20.html> )

Gambar 2.26 Simbol Dioda Zener

## 3. Dioda Cahaya (LED /Light Emitting Dioda)



( Sumber : <http://beteve.com/detail-1-20.html> )

Gambar 2.27 Bentuk Fisik Dioda LED

Bila dioda dibias *forward*, elektron pita konduksi melewati junction dan jatuh kedalam *hole*. Pada saat elektron-elektron jatuh dari pita konduksi ke pita valensi, mereka memancarkan energi. Pada dioda LED energi dipancarkan sebagai cahaya, sedangkan pada dioda penyearah energi ini keluar sebagai panas. Dengan menggunakan bahan dasar pembuatan seperti gallium, arsen dan fosfor pabrik dapat membuat LED dengan memancarkan cahaya warna merah, kuning, dan infra merah (tak kelihatan).

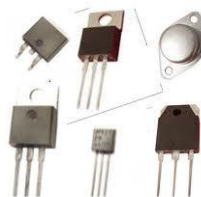
Led yang menghasilkan pancaran cahaya tampak biasanya digunakan untuk *display* mesin hitung, jam *digital* dan lain-lain. Sedangkan Led infra merah dapat digunakan dalam sistem tanda bahaya pencuri dan lingkup lainnya yang membutuhkan cahaya tak kelihatan, juga untuk remote control. Keuntungan lampu Led dibandingkan lampu pijar adalah umurnya panjang, tegangannya rendah dan saklar nyala matinya cepat.



( Sumber : <http://beteve.com/detail-1-20.html> )

Gambar 2.28 Simbol Dioda Cahaya ( LED )

## 6.4 Transistor



( Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Tranistor> )

Gambar 2.29 Bentuk Fisik Transistor

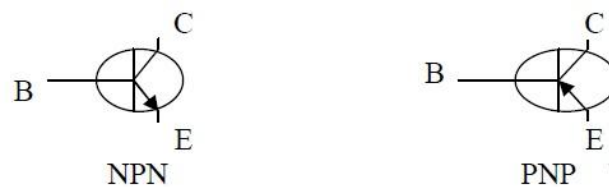
Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya *Bipolar Junction Transistor* (BJT) atau tegangan inputnya *Field Effect Transistor* (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya. Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal. Tegangan atau arus yang dipasang di satu terminalnya mengatur arus yang lebih besar yang melalui 2 terminal lainnya. Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog melingkupi pengeras suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai *logic gate*, memori, dan komponen-komponen lainnya.

Transistor adalah komponen elektronika yang mempunyai tiga buah terminal. Terminal itu disebut emitor, basis, dan kolektor. Transistor seakan-akan dibentuk dari penggabungan dua buah dioda. Dioda satu dengan yang lain saling digabungkan dengan cara menyambungkan salah satu sisi dioda yang senama. Dengan cara penggabungan seperti dapat diperoleh dua buah dioda sehingga menghasilkan transistor NPN. Bahan mentah yang digunakan untuk menghasilkan bahan N dan bahan P adalah silikon dan germanium.

Oleh karena itu, dikatakan :

1. Transistor germanium PNP
2. Transistor silikon NPN
3. Transistor silikon PNP
4. Transistor germanium NPN

Semua komponen di dalam rangkaian transistor dengan simbol. Anak panah yang terdapat di dalam simbol menunjukkan arah yang melalui transistor.



( Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Transistor> )

Gambar 2.30 Simbol Tipe Transistor

Keterangan :

C = Kolektor E = Emiter B = Basis

Didalam pemakaiannya transistor dipakai sebagai komponen saklar (*switching*) dengan memanfaatkan daerah penjuhan (saturasi) dan daerah penyumbatan (*cut off*) yang ada pada karakteristik transistor. Dari banyak tipe-tipe transistor modern, pada awalnya ada dua tipe dasar transistor *Bipolar Junction Transistor* (BJT) dan *Field-Effect Transistor* (FET), yang masing-masing bekerja secara berbeda. Transistor bipolar dinamakan demikian karena kanal konduksi utamanya menggunakan dua polaritas pembawa muatan: elektron dan lubang, untuk membawa arus listrik. Dalam BJT, arus listrik utama harus melewati satu daerah/lapisan pembatas

dinamakan *depletion zone*, dan ketebalan lapisan ini dapat diatur dengan kecepatan tinggi dengan tujuan untuk mengatur aliran arus utama tersebut. FET ( juga dinamakan transistor unipolar ) hanya menggunakan satu jenis pembawa muatan (*elektron atau hole*, tergantung dari tipe FET).

Dalam FET, arus listrik utama mengalir dalam satu kanal konduksi sempit dengan *depletion zone* di kedua sisinya (dibandingkan dengan transistor bipolar dimana daerah Basis memotong arah arus listrik utama). Dan ketebalan dari daerah perbatasan ini dapat dirubah dengan perubahan tegangan yang diberikan, untuk mengubah ketebalan kanal konduksi tersebut. Secara umum, transistor dapat dibeda-bedakan berdasarkan banyak kategori: Materi semikonduktor: Germanium, Silikon, Gallium Arsenide.

## 6.5 Saklar



( Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/saklar> )

Gambar 2.31 Bentuk fisik Saklar

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar berbentuk kecil juga dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah. Secara sederhana, saklar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian, dan bisa terhubung atau terpisah sesuai

dengan keadaan sambung (*ON*) atau putus (*OFF*) dalam rangkaian itu. Material kontak sambungan umumnya dipilih agar supaya tahan terhadap korosi. Kalau logam yang dipakai terbuat dari bahan oksida biasa, maka saklar akan sering tidak bekerja. Untuk mengurangi efek korosi ini, paling tidak logam kontaknya harus disepuh dengan logam anti korosi dan anti karat, pada dasarnya tombol bisa diaplikasikan untuk sensor mekanik, karena bisa dijadikan sebagai pedoman pada mikrokontroler untuk pengaturan alat dalam pengontrolan.

## **7. Perangkat Lunak**

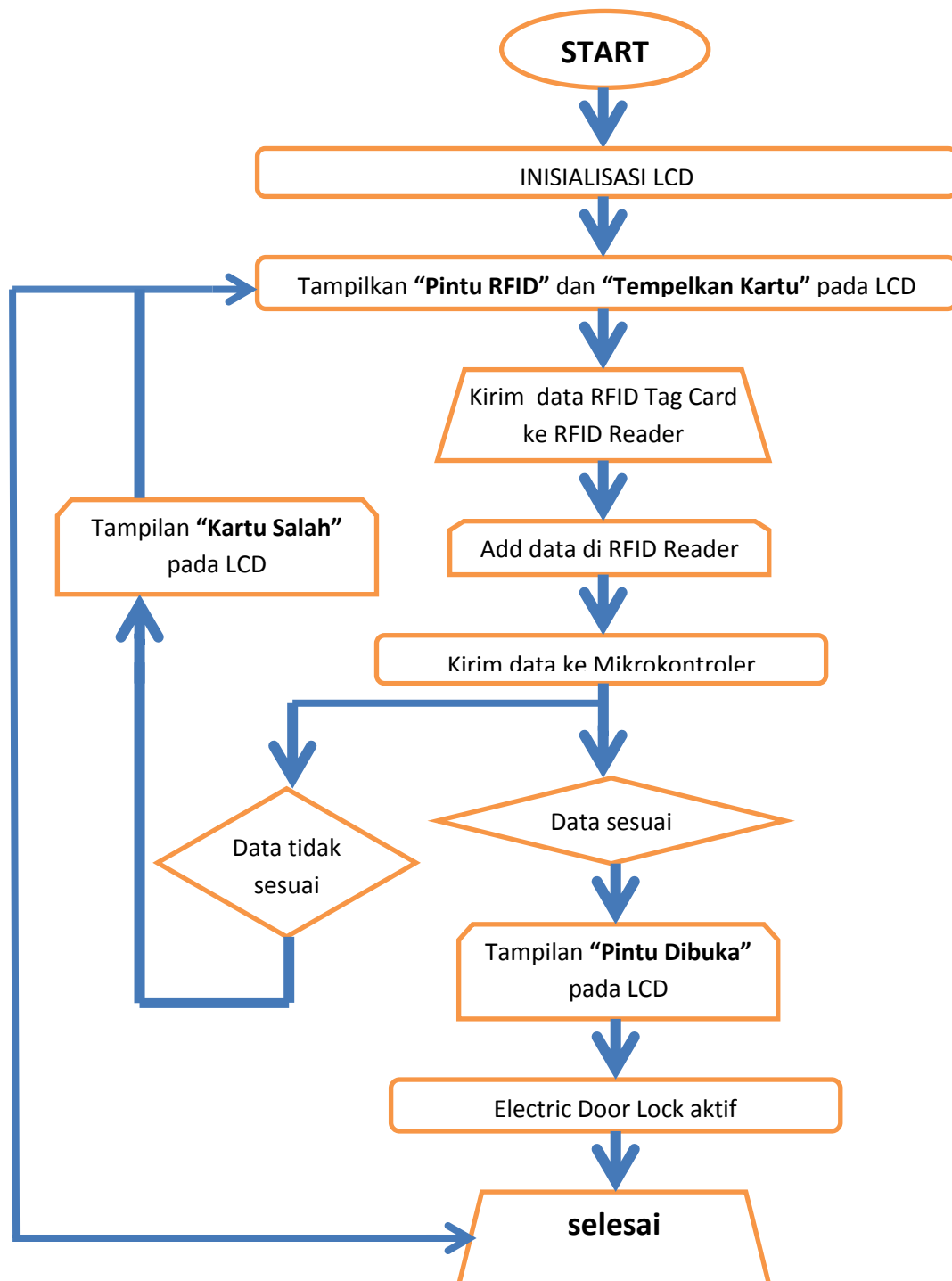
### **7.1 Code Vision AVR**

Code Vision AVR merupakan salah satu software kompiler yang khusus digunakan untuk mikrokontroler. CodeVisionAVR merupakan sebuah cross-compiler C, Integrated Development Environment (IDE), dan Automatic Program Generator yang didesain untuk mikrokontroler buatan Atmel seri AVR. Code Vision AVR dapat dijalankan pada sistem operasi Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, dan XP. Cross-compiler C mampu menerjemahkan hampir semua perintah dari bahasa ANSIC, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem embedded.

## B. Metode atau Prosedur

### 1. Diagram Alir ( Flow Chart)

Setelah catu daya dihidupkan, mikrokontroler akan melakukan proses inisialisasi LCD. Selanjutnya akan ditampilkan kalimat yang berada diatas “Pintu RFID” dan kalimat yang berada dibawah “Tempelkan Kartu” pada LCD. Setelah itu mikrokontroler akan menunggu adanya masukan serial dari kaki RXD. Serial ini merupakan data dari RFID *Tag Card* dan akan diubah menjadi data-data *digital* oleh RFID *Reader*, karena mikrokontroler hanya dapat mengolah data-data *digital*. Setelah mikrokontroler mendapat data dari RFID *Reader*, maka data tersebut akan dibandingkan oleh mikrokontroler, jika data yang masuk sesuai dengan data yang telah di-*set* terlebih dahulu maka tahap pertama dari sistem pengaman telah ditembus, selanjutnya LCD akan menampilkan “Pintu Dibuka” dan *electric door lock* secara otomatis akan aktif atau terbuka. Dan apabila data tersebut tidak sesuai, LCD akan menampilkan “Kartu Salah” maka *electric door lock* tidak akan terbuka atau tetap terkunci.

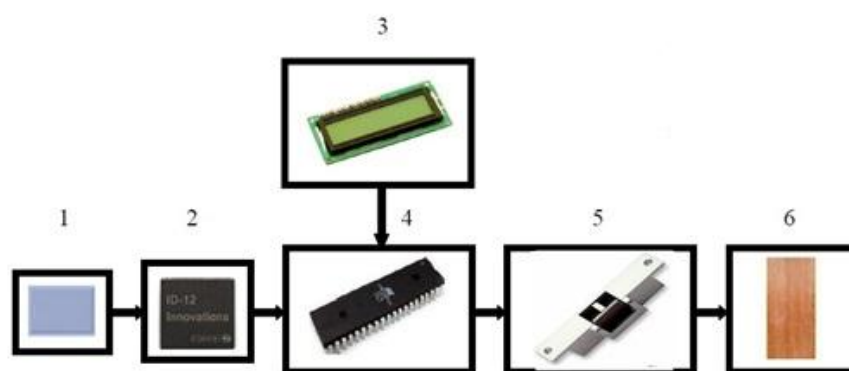


Gambar 2.32 Flowchart Sistem



## 2. Diagram Blok Rangkaian

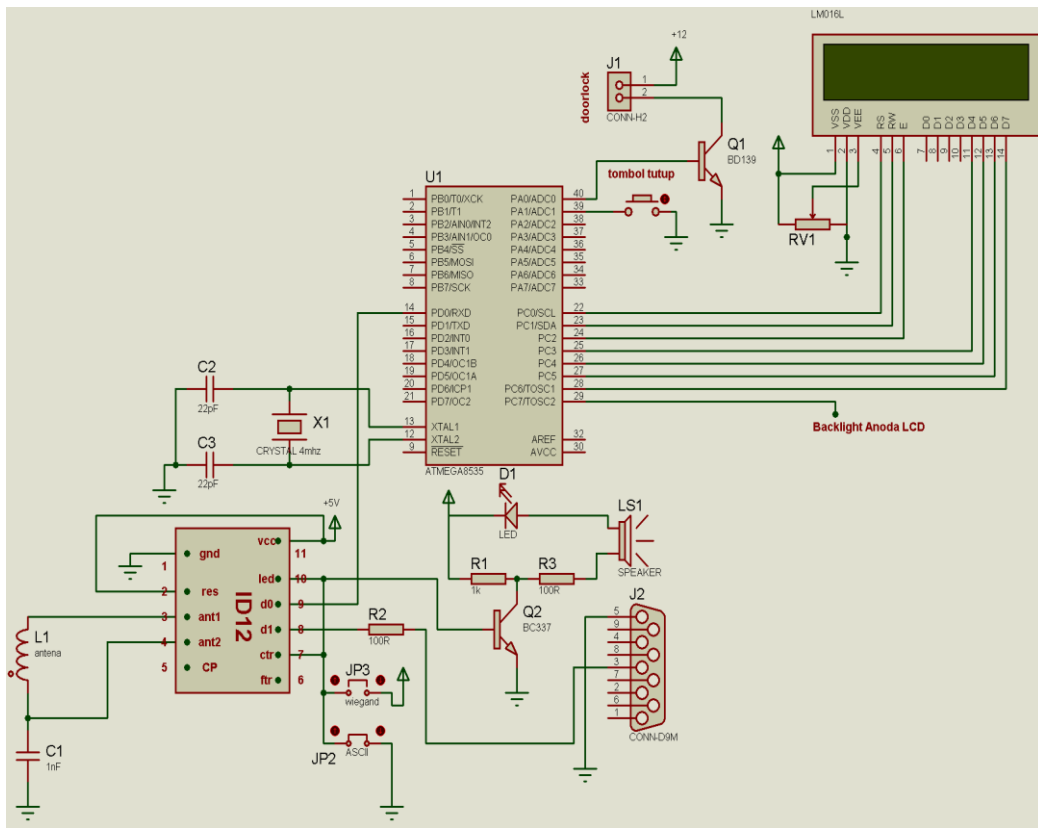
Secara garis besar, Perancangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. Sistem pengaman ini terdiri dari RFID *Reader*, RFID *Tag Card*, LCD, dan sebuah *electric door lock*. Diagram blok sistem ini ditunjukkan pada Gambar 2.32



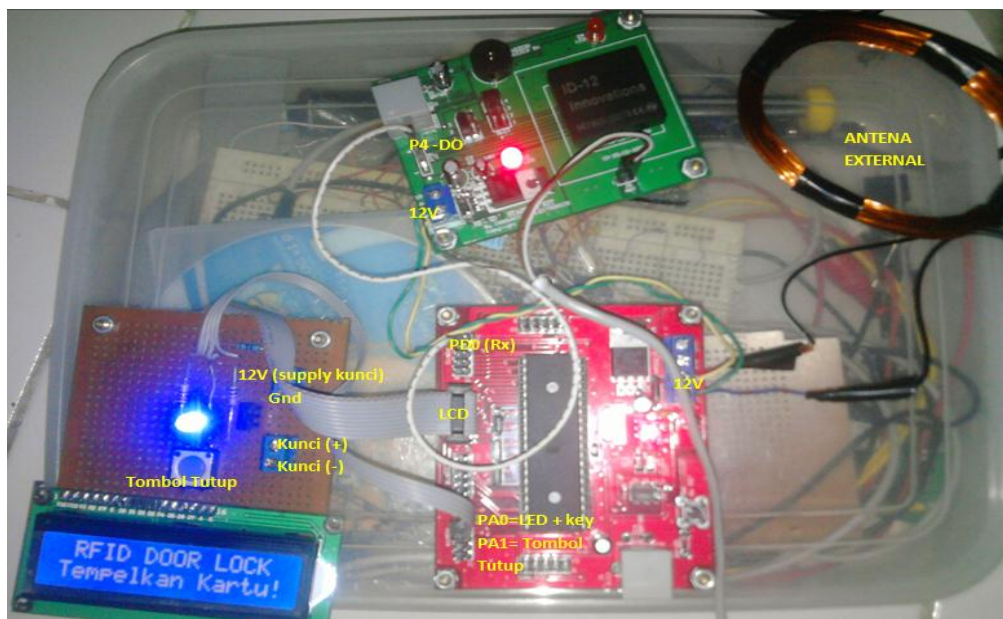
Gambar 2.33 Diagram Blok Rangkaian

Keterangan

1. RFID *Tag Card*
2. RFID *Reader*
3. LCD
4. Mikrokontroler
5. *Electric door lock*
6. Pintu



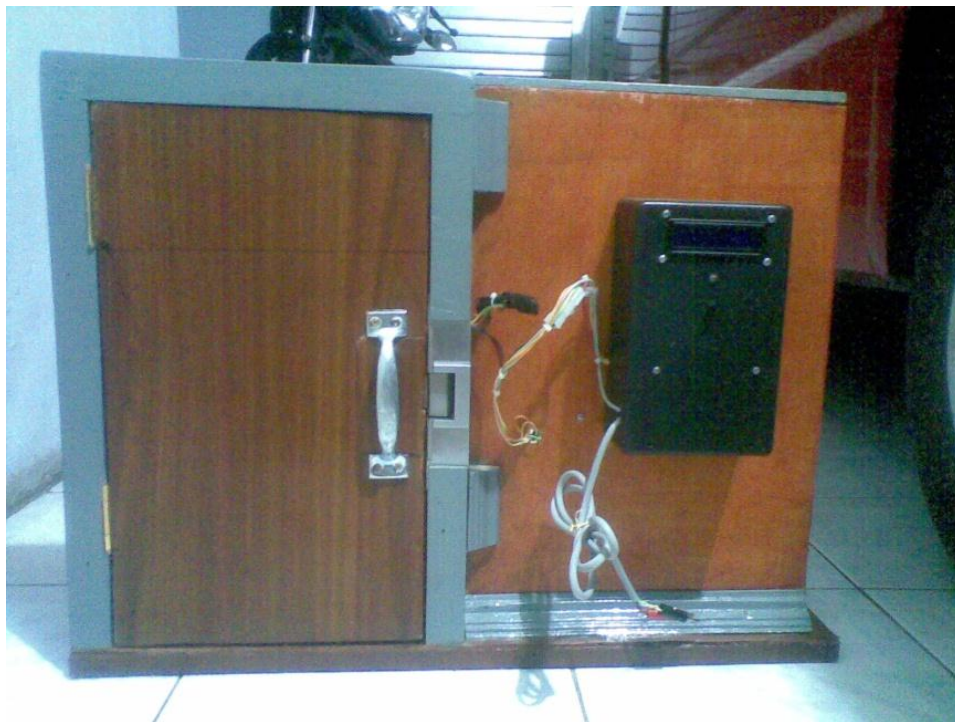
Gambar 2.34 Rangkaian Elektronik Pengendali RFID



Gambar 2.35 Prototip Alat



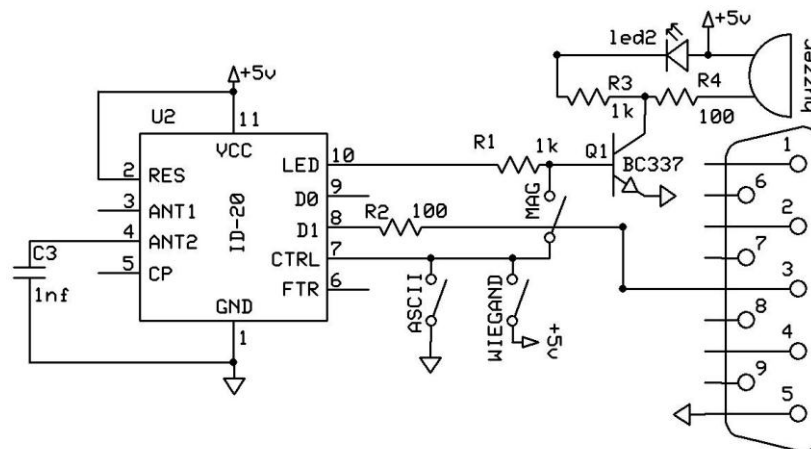
Gambar 2.36 Bentuk Fisik Alat Tampak depan



Gambar 2.37 Bentuk Fisik Alat tampak belakang

Secara keseluruhan, sistem ini dirancang dengan menggunakan dua rancangan, yaitu *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). Perangkat keras ini digunakan untuk memberikan masukan data dari *RFID Tag Card* yang dibantu oleh *RFID Reader ID-12* kepada mikrokontroler, dalam hal ini *port* dari *RFID reader ID-12 port P4 D0* dihubungkan ke *port PD0* pada mikrokontroler. Kemudian data berupa ASCII dibandingkan di mikrokontroler dengan data yang sudah di *inputkan* ke dalam program mikrokontroler, yaitu berupa id number rfid tag. Jika id *number* dari tag dan id *number* pada mikrokontroler sudah cocok, maka port PA0 pada mikrokontroler mengirimkan tegangan sebesar 0.5 VDC ke basis transistor dan transistor mengalami saturasi sehingga kaki kolektor dapat mengaktifkan *Door Lock*. Untuk menutup *Door Lock* diperlukan *push button* yang terhubung oleh *ground* dan apabila *pushbutton* di tekan, maka *ground* akan terhubung pada port A1 sehingga port A1 akan mendeteksi adanya sinyal low yang menyebabkan mikrokontroller kembali pada posisi semula sehingga menyebabkan *Elektrik Door Lock* menjadi terkunci. Perangkat lunak pada sistem ini difokuskan untuk mengatur atau mengendalikan kerja sistem ini khususnya mikrokontroler, sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan tahapan atau langkah kerja yang diinginkan. Dengan memahami kerja dari perangkat keras dan algoritma pemrograman perangkat lunak tersebut yang pada akhirnya dapat digunakan untuk mendukung berfungsinya sistem ini.

### 3. Modul RFID Reader



( Sumber : <http://technologination.blogspot.com> )

Gambar 2.38 Skema RFID

Rangkaian RFID ini berfungsi sebagai tahap pertama pada pengaman yang telah dibuat. RFID *Reader* diberi catu daya yang stabil sebesar +5 Volt, sehingga diperlukan IC LM 7805. Pada saat RFID *Tag Card* mendekati RFID *Reader* pada jarak kurang lebih 5 cm, RFID *Tag Card* akan tercatu daya oleh RFID *Reader*, lalu RFID *Tag Card* akan mengeluarkan gelombang RF yang berisikan data analog yang selanjutnya akan ditangkap oleh RFID *Reader* sekaligus mengubahnya menjadi data digital berupa data ASCII atau Wiegand. Jika data keluaran yang diinginkan adalah ASCII maka pada kaki 7 RFID *Reader* harus digroundkan, sedangkan jika data keluaran yang diinginkan adalah Wiegand maka pada kaki 7 RFID *Reader* harus diberi catu daya +5 Volt. Ketika data ditangkap oleh RFID *Reader* maka data digital akan dikeluarkan pada kaki 8 dan kaki 9 RFID *Reader*, tetapi data yang dikeluarkan pada kaki 9 RFID *Reader* sudah terinverter terlebih dahulu. Pada keadaan menerima data, RFID *Reader* pada kaki 10 akan mendrive transistor sehingga

LED dan buzzer akan menyala setiap ada data yang diterima oleh RFID *Reader*, sedangkan jika tidak menerima data, transistor tidak akan aktif karena tidak di *drive* oleh RFID *Reader* kaki 10 yang terhubung pada LED dan buzzer tidak akan menyala.

#### **4. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535**

Rangkaian ini berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC mikrokontroler ATmega 8535. Pada IC inilah semua program diisikan, sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki. Komponen-komponen penunjangnya berupa sebuah IC LM 7805, sebuah *crystal* beserta sejumlah resistor, kapasitor, dan tombol reset jika diperlukan. IC LM 7805 diperlukan agar masukan yang masuk ke dalam ATmega 8535 relatif stabil sebesar +5 Volt. *Crystal* diperlukan sebagai penghasil gelombang (*clock*) yang diperlukan oleh AVR ATmega 8535. *Crystal* ini dihubungkan dengan kaki 12 dan kaki 13 pada AVR ATmega 8535. *Crystal* yang digunakan memiliki frekuensi 4 Mhz.

#### **5. Rangkaian LCD 16 x 2**

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD M1632 refurbish karena harganya cukup murah. LCD

M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Jadi, meskipun LCD yang digunakan 2x16 atau 2x24, atau bahkan 2x40, maka penulisan programnya sama saja. CGRAM merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter, dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. Namun, memori akan hilang saat power supply tidak aktif sehingga pola karakter akan hilang.

Perbedaannya dengan LCD standar adalah pada kaki 1 VCC, dan kaki 2 Gnd. Ini kebalikan dengan LCD standar. Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi sebagai tampilan hasil pengukuran dan tampilan dari beberapa keterangan. LCD dihubungkan langsung ke *Port C* dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD.

Tabel 2.6 Keterangan dan fungsi dari susunan kaki LCD

NO	Nama Pin	Deskripsi	Port
1	VCC	+ 5V	VCC
2	GND	0 V	GND
3	VEE	Tegangan Kontras LCD	
4	RS	Register Select, 0=Input Instruksi, 1=Input Data	PD7
5	R/W	1= Read ; 0 = Write	PD5
6	E	Enable Clock	PD6
7	D4	Data Bus 4	PC4
8	D5	Data Bus 5	PC5
9	D6	Data Bus 6	PC6
10	D7	Data Bus 7	PC7
11	Anode	Tegangan Positif backlight	
12	Katode	Tegangan Negatif backlight	

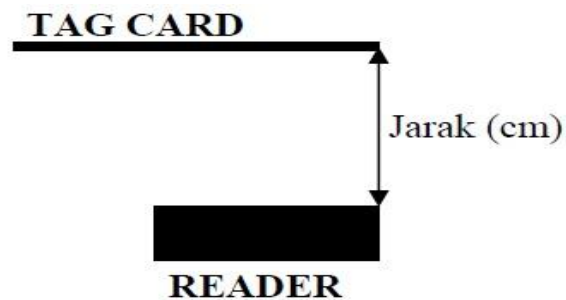
( Sumber : <http://ecatron.com> )



## C. Hasil Pengujian

### 1. Pengujian RFID Reader

Uji coba ini 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



( Sumber : <http://RFID.handbook.com> )

Gambar 2.39 Metode Pengambilan Data Jarak Deteksi RFID *Reader*



Tabel 2.7 Data Jarak Deteksi RFID

<b>Jarak (cm)</b>	<b>Antena</b>	<b>Modul RFID</b>
7,5	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
7	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
6,8	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
6,5	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
6	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
5,5	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
5	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
4,5	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
3,5	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
2,5	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi
1,5	Terdeteksi	Terdeteksi
1	Terdeteksi	Terdeteksi

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem minimum ATmega 8535 berfungsi sebagai *central processing unit* yang mengolah data dari *reader RFID*, kemudian menampilkan ke *LCD* dan mengendalikan *electric door lock*
2. Sebagai sampel digunakan 2 id card sebagai user dengan satu kartu yang dapat membuka pintu dan satu yang tidak dapat membuka pintu.
3. Jarak pendeteksian *RFID tag card* pada antena lebih jauh dibanding pada modul *RFID*.
4. Card 1 dalam kondisi *high* selama kurang lebih 4 detik akan memberikan sinyal ke *RFID Reader* dan terhubung ke Mikrokontroler *ATmega8535* serta mengaktifkan *electric door lock* dengan catu daya +12V DC.

## B. Saran

1. Perlu dilakukan pemrograman dengan *interface* antara modul *RFID* dengan sensor *RFID* sehingga dapat menghemat waktu serta lebih efisien.
2. Di masa yang akan datang dapat dikembangkan tidak hanya kunci pintu saja tetapi juga kunci dan sistem keamanan *digital* seperti sensor *RFID* atau *finger print*.
3. Sistem kerja alat ini masih sederhana, untuk itu hendaknya lebih dikembangkan lagi ke alat yang sebenarnya supaya dapat langsung diaplikasikan.
4. Untuk mempercepat rfid bekerja dengan cepat untuk membuka pintu, maka perlu penambahan rangkaian penguat atau *driver*.

## DAFTAR PUSTAKA

.Bejo, Agus. 2005. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega 8535*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

<http://innovativeelectronics.com>  
Diakses Sabtu, 03 Maret 2012

<http://www.scribd.com/doc/88794919/7481334-Codevision-Avr>  
Diakses Minggu, 04 Maret 2012

<http://beteve.com/detail-1-20.html>  
Diakses Senin, 05 Maret 2012

<http://elektrokita.blogspot.com/2008/09/capacitor.html>  
Diakses Senin, 05 Maret 2012

<http://ecatron.com>  
Diakses Senin, 05 Maret 2012

<http://id.wikipedia.org/wiki/transistor>  
Diakses Senin, 05 Maret 2012

<http://npx21.blog.uns.ac.id/2010/07/17/atmega8535/>  
Diakses Jum'at 02 Maret 2012

<http://repository.usu.ac.id>  
Diakses Minggu, 11 Maret 2012

.I Made Joni & Budi Raharjo. 2008 *.Pemrograman C dan Implementasinya*. Bandung: Informatika

.Lingga, W. 2006. *Belajar sendiri Pemrograman AVR ATmega8535*. Yogyakarta: Andi Offset

.Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada Win AVR*. Bandung :Informatika

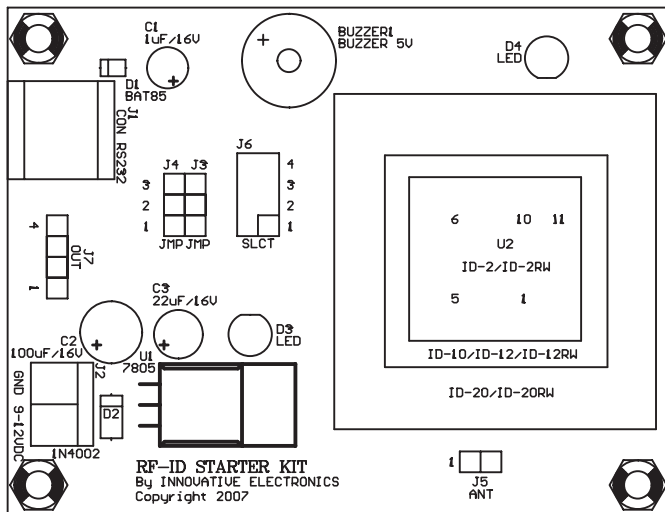
# RFID Starter Kit

**RFID Starter Kit** merupakan suatu sarana pengembangan RFID berbasis reader tipe ID-12 yang telah dilengkapi dengan jalur komunikasi RS-232 serta indikator buzzer dan LED. Modul ini dapat digunakan dalam aplikasi mesin absensi RFID, RFID access controller, dsb.

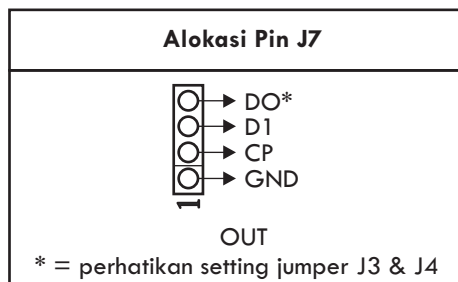
## Spesifikasi

- Berbasis RFID reader ID-12 dengan frekuensi kerja 125 kHz untuk kartu berformat EM4001/sejenis dan memiliki jarak baca maksimal 12 cm.
- Kompatibel dengan varian RFID reader lainnya, antara lain: ID-2, ID-10, dan ID-20.
- Mendukung varian RFID reader/writer, antara lain: ID-2RW, ID-12RW, dan ID-20RW.
- Mendukung format data ASCII (UART TTL/RS-232), Wiegand26, maupun Magnetic ABA Track2 (Magnet Emulation).
- Dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator baca, serta LED sebagai indikator tulis.
- Tersedia jalur komunikasi serial UART RS-232 dengan konektor RJ11.
- Tegangan input catu daya 9 - 12 VDC (J2).

## Tata Letak dan Setting Jumper



Antena dapat dihubungkan ke J5 untuk RFID reader only atau reader/writer yang memerlukan antena eksternal, seperti ID-2 dan ID-2RW.



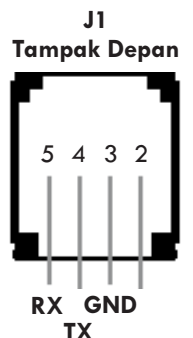
J7 hanya digunakan untuk RFID reader only dalam mode UART TTL (ASCII), Wiegand26, dan Magnet Emulation. J7 tidak boleh digunakan pada mode lain.

Pengaturan jumper J3, J4, dan J6 harus disesuaikan dengan jenis RFID (reader only atau reader/writer) serta format data RFID reader yang akan digunakan.

Setting Jumper J3, J4, & J6	
	RFID reader only dengan format data UART RS-232 (ASCII).
	RFID reader only dengan format data UART TTL (ASCII).
	RFID reader only dengan format data Wiegand26
	RFID reader only dengan format data Magnet Emulation
	RFID reader/writer dengan antarmuka UART RS-232.

Adapun hubungan antara komputer dengan RFID Starter Kit adalah "Straight" dengan konfigurasi sebagai berikut:

COM port Komputer DB9	RFID Starter Kit J1
RX (pin 2)	RX (pin 5)
TX (pin 3)	TX (pin 4)
GND (pin 5)	GND (pin 3)



J1 hanya digunakan untuk RFID reader only dalam mode UART RS-232 (ASCII) dan RFID reader/writer. Pada mode lain, J1 tidak boleh digunakan dan kabel tidak boleh terhubung.

## Isi CD

- Contoh Aplikasi dan Program Testing.
- Datasheet RFID Reader ID-12.
- Manual RFID Starter Kit.
- Website Innovative Electronics

## Prosedur Testing

Prosedur testing berikut akan menguji jalur komunikasi RS-232 dan RFID reader ID-12 dalam mode ASCII.

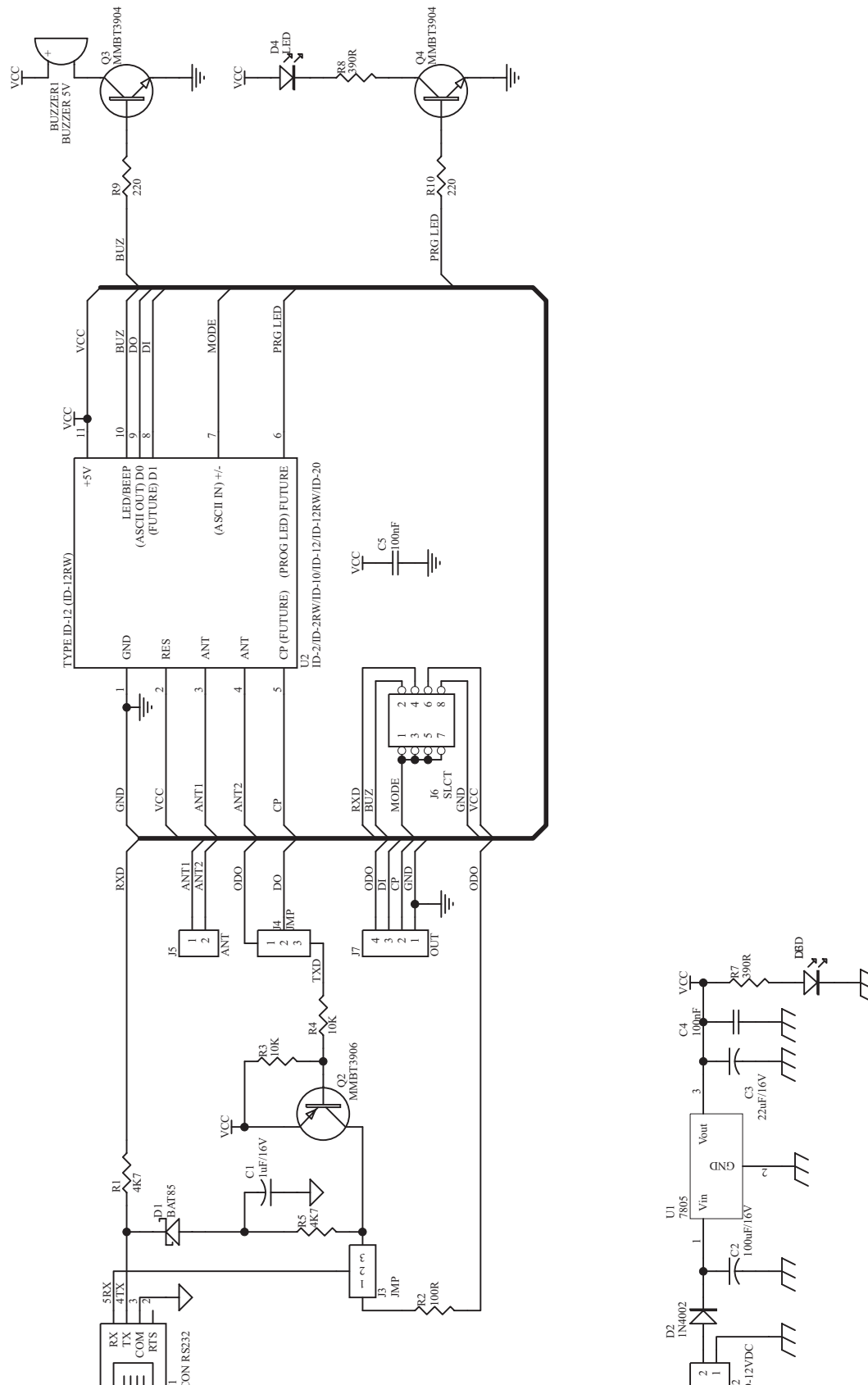
Langkah-langkah testing:

- Atur RFID Starter Kit agar RFID reader ID-12 bekerja pada mode UART RS-232 (ASCII), yaitu jumper J3 & J4 pada posisi 2-3 dan jumper J6 pada posisi 4.
- Hubungkan RJ11 (J1) RFID Starter Kit ke COM port komputer menggunakan kabel serial.
- Hubungkan catu daya 9 VDC ke terminal J2 RFID Starter Kit.

- Jalankan program RFID1.exe, lalu pilih COM port yang sesuai.
- Nyalakan catu daya, lalu dekatkan RFID transponder ke RFID reader. Pada program RFID1.exe akan muncul nomor ID dari RFID transponder tersebut.

\* **Terima Kasih atas kepercayaan Anda menggunakan produk kami, bila ada kesulitan, pertanyaan atau saran mengenai produk ini silahkan menghubungi technical support kami :**

**Support@innovativeelectronics.com**



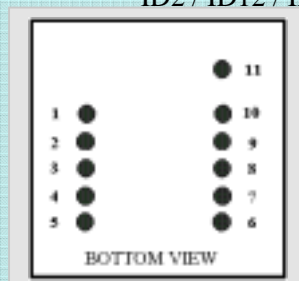
# ID SERIES DATASHEET Mar 01, 2005

## ID-2/ID-12 Brief Data

The ID2, ID12 and ID20 are similar to the obsolete ID0, ID10 and ID15 MK(ii) series devices, but they have extra pins that allow Magnetic Emulation output to be included in the functionality. The ID-12 and ID-20 come with internal antennas, and have read ranges of 12+ cm and 16+ cm, respectively. With an external antenna, the ID-2 can deliver read ranges of up to 25 cm. All three readers support ASCII, Wiegand26 and Magnetic ABA Track2 data formats.



### ID2 / ID12 / ID20 PIN-OUT



1. GND
2. RES (Reset Bar)
3. ANT (Antenna)
4. ANT (Antenna)
5. CP
6. Future
7. +/- (Format Selector)
8. D1 (Data Pin 1)
9. D0 (Data Pin 0)
10. LED (LED / Beeper)
11. +5V

### Operational and Physical Characteristics

Parameters	ID-2	ID-12	ID-20
Read Range	N/A (no internal antenna)	12+ cm	16+ cm
Dimensions	21 mm x 19 mm x 6 mm	26 mm x 25 mm x 7 mm	40 mm x 40 mm x 9 mm
Frequency	125 kHz	125 kHz	125 kHz
Card Format	EM 4001 or compatible	EM 4001 or compatible	EM 4001 or compatible
Encoding	Manchester 64-bit, modulus 64	Manchester 64-bit, modulus 64	Manchester 64-bit, modulus 64
Power Requirement	5 VDC @ 13mA nominal	5 VDC @ 30mA nominal	5 VDC @ 65mA nominal
I/O Output Current	+/-200mA PK	-	-
Voltage Supply Range	+4.6V through +5.4V	+4.6V through +5.4V	+4.6V through +5.4V

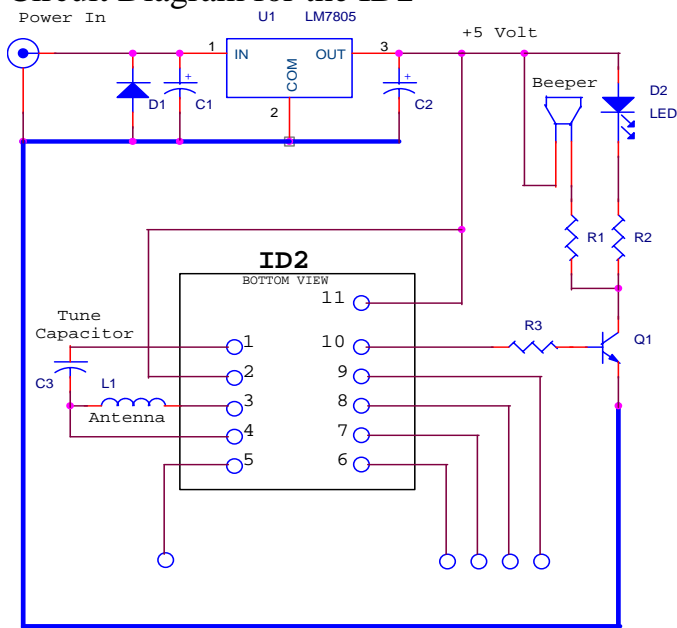
### Pin Description & Output Data Formats

Pin No.	Description	ASCII	Magnet Emulation	Wiegand26
Pin 1	Zero Volts and Tuning Capacitor Ground	GND 0V	GND 0V	GND 0V
Pin 2	Strap to +5V	Reset Bar	Reset Bar	Reset Bar
Pin 3	To External Antenna and Tuning Capacitor	Antenna	Antenna	Antenna
Pin 4	To External Antenna	Antenna	Antenna	Antenna
Pin 5	Card Present	No function	Card Present *	No function

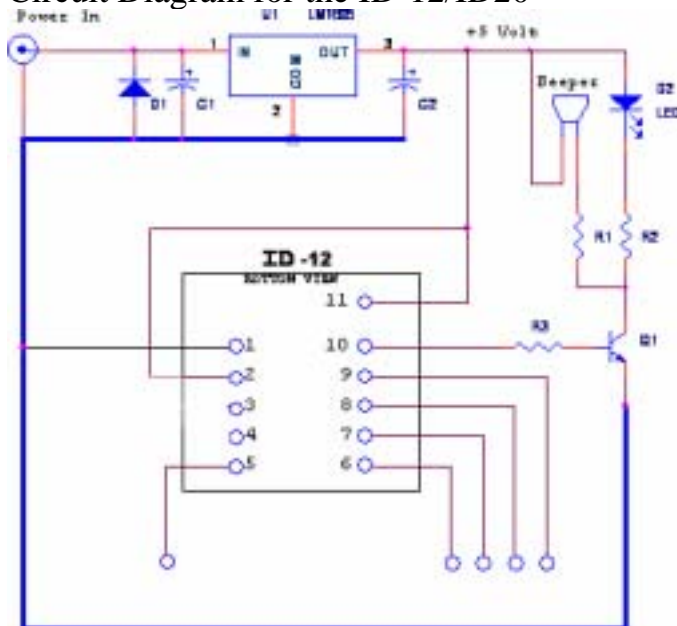
Pin 6	Future	Future	Future	Future
Pin 7	Format Selector (+/-)	Strap to GND	Strap to Pin 10	Strap to +5V
Pin 8	Data 1	CMOS	Clock *	One Output *
Pin 9	Data 0	TTL Data (inverted)	Data *	Zero Output *
Pin 10	3.1 kHz Logic	Beeper / LED	Beeper / LED	Beeper / LED
Pin 11	DC Voltage Supply	+5V	+5V	+5V

\* Requires 4K7 Pull-up resistor to +5V

### Circuit Diagram for the ID2



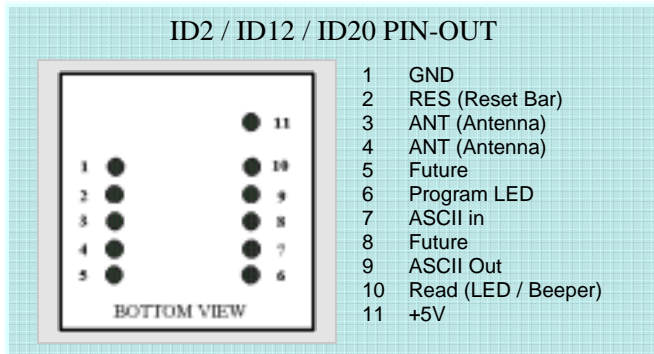
### Circuit Diagram for the ID-12/ID20





## ID-2RW/ID-12RW Brief Data

The ID2-RW, ID12-RW and ID15-RW are a new series of Read/Write modules for the Temec Q5 tag. It has full functionality including password. They contain built-in algorithms to assist customers programming the popular Sokymat Unique type tag. Password protection is allowed. Control is via a host computer using a simple terminal program such as hyper terminal or Qmodem.



### Operational and Physical Characteristics

Parameters	ID-2RW	ID-12RW	ID-20RW
Read Range	N/A (no internal antenna)	12+ cm (Unique Format)	15+ cm (Unique Format)
Dimensions	21 mm x 19 mm x 6 mm	26 mm x 25 mm x 7 mm	40 mm x 40 mm x 9 mm
Frequency	125 kHz	125 kHz	125 kHz
Card Format	Temec Q5555	Temec Q5555	Temec Q5555
Read Encoding	Manchester modulus 64	Manchester modulus 64	Manchester modulus 64
Power Requirement	5 VDC @ 13mA nominal	5 VDC @ 30mA nominal	5 VDC @ 50mA nominal
I/O Output Current	+/-200mA PK	-	-
Voltage Supply Range	+4.6V through +5.4V	+4.6V through +5.4V	+4.6V through +5.4V
Coil Detail	L = 0.6mH - 1.5mH, Q = 15-30	-	-

### Description

A simple terminal program such as Qmodem or Hyper-terminal can be used to send commands to the module. The blocks are individually programmable. The command interface is simple to use and easily understood. The programmer also has two types of internal reader. One of these is provided to read Sokymat 'Unique' type tag configuration. The module does not require a MAX232 type chip interface. The module does **not** need an RS232 interface such as a MAX232 IC. The input pin7 goes to the computer through a 4k7 resistor and the output goes to the computer through a 100R resistor.

## DATA FORMATS

### Output Data Structure – ASCII

STX (02h)	DATA (10 ASCII)	CHECK SUM (2 ASCII)	CR	LF	ETX (03h)
-----------	-----------------	---------------------	----	----	-----------

[The 1byte (2 ASCII characters) Check sum is the “Exclusive OR” of the 5 hex bytes (10 ASCII) Data characters.]

### Output Data Structure – Wiegand26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
P	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P
Even parity (E)													Odd parity (O)													

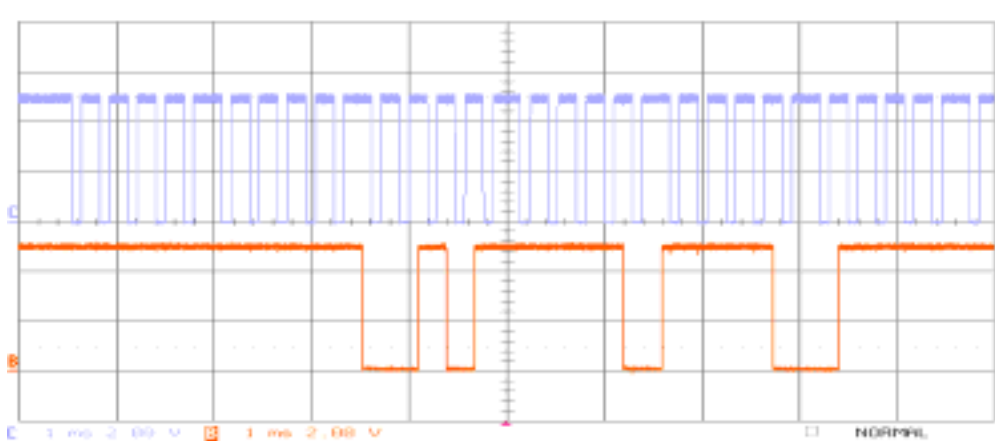
P = Parity start bit and stop bit

### Output Data Magnetic ABA Track2

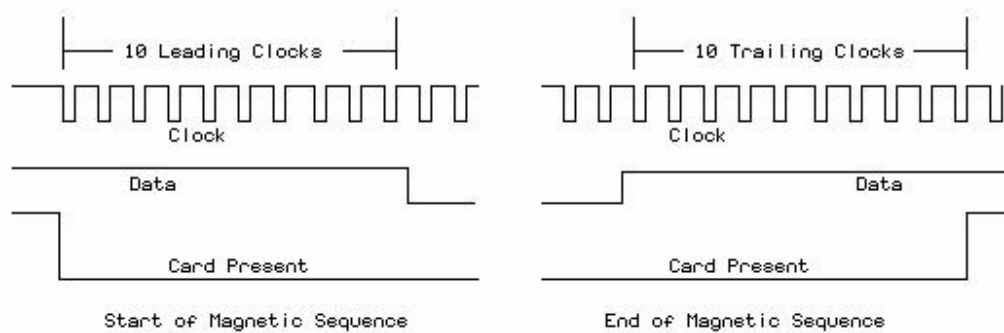
10 Leading Zeros	SS	Data	ES	LCR	10 Ending Zeros
------------------	----	------	----	-----	-----------------

[SS is the Start Character of 11010, ES is the end character of 11111, LRC is the Longitudinal Redundancy Check.]

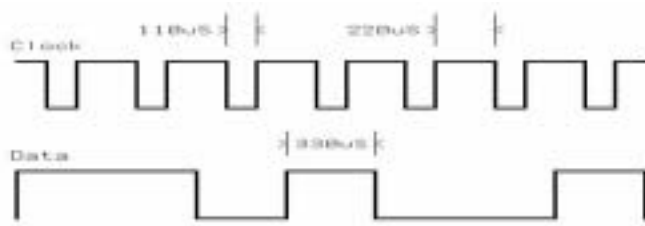
### Magnetic Emulation Waveforms



### Start and End Sequences For Magnetic Timing

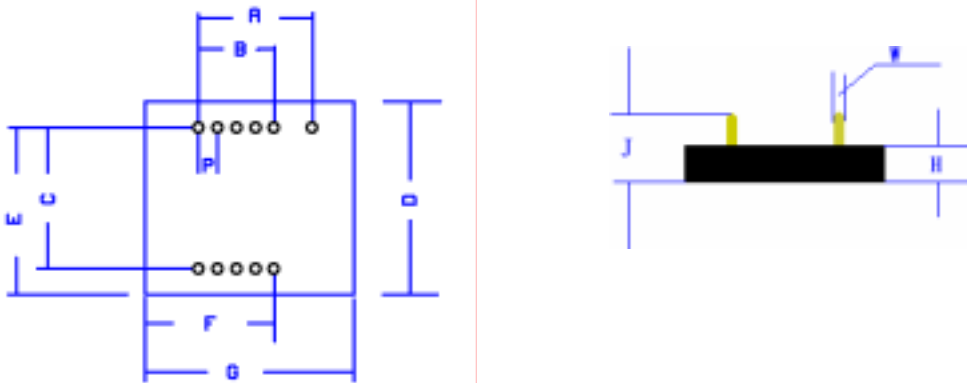


### DATA TIMINGS FOR MAGNETIC EMULATION



The magnetic Emulation Sequence starts with the Card Present Line going active (down). There next follows 10 clocks with Zero '0' data. At the end of the 10 leading clocks the start character (11010) is sent and this is followed by the data. At the end of the data the end character is sent followed by the LCR. Finally 10 trailing clocks are sent and the card present line is raised. The data bit duration is approximately 330uS. The approximate clock duration is 110uS. Because of the symmetry data can be clocked off either the rising or falling edge of the clock.

### Dimensions (Top View) (mm)



	ID-0/ID-2wr			ID-10/ID-12wr			ID-15/ID-20wr		
	Nom.	Min.	Max.	Nom.	Min.	Max.	Nom.	Min.	Max.
A	12.0	11.6	12.4	12.0	11.6	12.4	12.0	11.6	12.4
B	8.0	7.6	8.4	8.0	7.6	8.4	8.0	7.6	8.4
C	15.0	14.6	15.4	15.0	14.6	15.4	15.0	14.6	15.4
D	20.5	20.0	21.5	25.3	24.9	25.9	40.3	40.0	41.0
E	18.5	18.0	19.2	20.3	19.8	20.9	27.8	27.5	28.5
F	14.0	13.0	14.8	16.3	15.8	16.9	22.2	21.9	23.1
G	22.0	21.6	22.4	26.4	26.1	27.1	38.5	38.2	39.2
P	2.0	1.8	2.2	2.0	1.8	2.2	2.0	1.8	2.2
H	5.92	5.85	6.6	6.0	5.8	6.6	6.8	6.7	7.0
J	9.85	9.0	10.5	9.9	9.40	10.5	9.85	9.4	10.6
W	0.66	0.62	0.67	0.66	0.62	0.67	0.66	0.62	0.67

Note – measurements do not include any burring of edges.

*NOTICE - Innovated Devices reserve the right to change these specifications without prior notice.*

## Designing Coils for ID2

The recommended Inductance is 1.08mH to be used with an internal tuning capacitor of 1n5. In general the bigger the antenna the better, provided the reader is generating enough field strength to excite the tag. The ID-2 is relatively low power so a maximum coil size of 15x15cm is recommended if it is intended to read ISO cards. If the reader is intended to read glass tags the maximum coil size should be smaller, say 10x10cm.

There is a science to determine the exact size of an antenna but there are so many variables that in general it is best to get a general idea after which a degree of 'Try it and see' is unavoidable.

If the reader is located in a position where there is a lot of heavy interference then less range cannot be avoided. In this situation the coil should be made smaller to increase the field strength and coupling.

It is difficult to give actual examples of coils for hand winding because the closeness and tightness of the winding will significantly change the inductance. A professionally wound coil will have much more inductance than a similar hand wound coil.

For those who want a starting point into practical antenna winding it was found that 63 turns on a 120mm diameter former gave an inductance of 1.08mH. For those contemplating adding an additional tuning capacitor it was found that 50 turns on a 120mm diameter former gave 700uH. The wire diameter is not important.

Anybody who wishes to be more theoretical we recommend a trip to the Microchip Website where we found an application sheet for Loop Antennas.

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00831b.pdf>

### The Tuning Capacitor

It is recommended that the internal 1n5 capacitor is used for tuning, however a capacitor may be also be added externally. The combined capacitance should not exceed 2n7. Do not forget that the choice of tuning capacitor can also substantially affect the quality of your system. The Id12 is basically an ID2 with an internal antenna. The loss in an ID12 series antenna is required to be fairly high to limit the series current. A low Q will hide a lot of the shortcomings of the capacitor, but for quality and reliability and repeatability the following capacitors are recommend.

Polypropylene	Good Readily available. Ensure AC voltage at 125kHz is sufficient.
COG/NPO	Excellent. Best Choice
Silver Mica	Excellent but expensive
Polycarbonate	Good Readily available. Ensure AC voltage at 125kHz is sufficient.

### Voltage Working.

A capacitor capable of withstanding the RMS voltage at 125KHz MUST be chosen. The working voltage will depend on the coil design. I suggest the designer start with rugged 1n5 Polypropylene 630v capacitor to do his experiments and the come down to a suitable size/value. The capacitor manufacturer will supply information on their capacitors. Do not simply go by the DC voltage. This means little. A tolerance of 2% is preferable. A tolerance of 5% is acceptable.

### Fine Tuning

We recommend using an oscilloscope for fine-tuning. Connect the oscilloscope to observe the 125KHz AC voltage across the coil. Get a sizeable piece of ferrite and bring it up to the antenna loop. If the voltage increases then you need more inductance (or more capacitance). If the voltage decreases as you bring the ferrite up to the antenna then the inductance is too great. If you have no ferrite then a piece of aluminum

sheet may be used for testing in a slightly different way. Opposing currents will flow in the aluminum and it will act as a negative inductance. If the 125kHz AC voltage increases as the aluminum sheet approaches the antenna then the inductance is too high. Note it may be possible that the voltage will first maximize then decrease. This simply means that you are near optimum tuning. If you are using ferrite then the coil is a little under value and if you are using an aluminum sheet then the coil is a over under value.

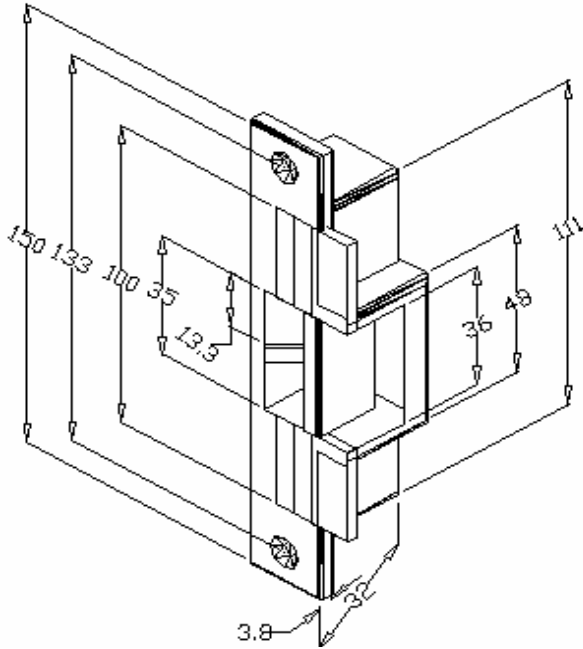
**ID Innovations**

**Advanced Digital Reader Technology**

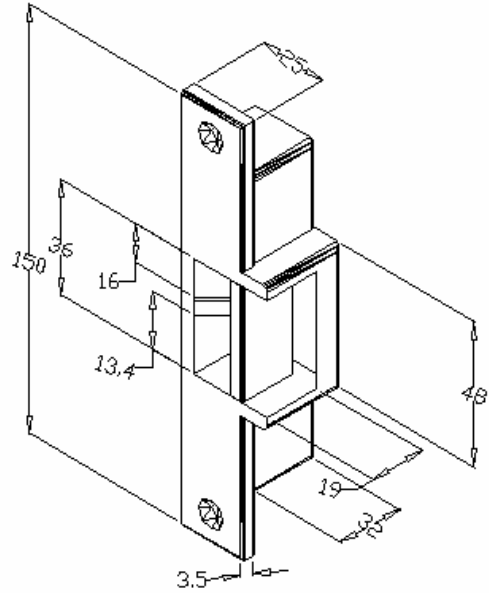
*----Better by Design*

**STRIKE BODY**

Ver.5.01

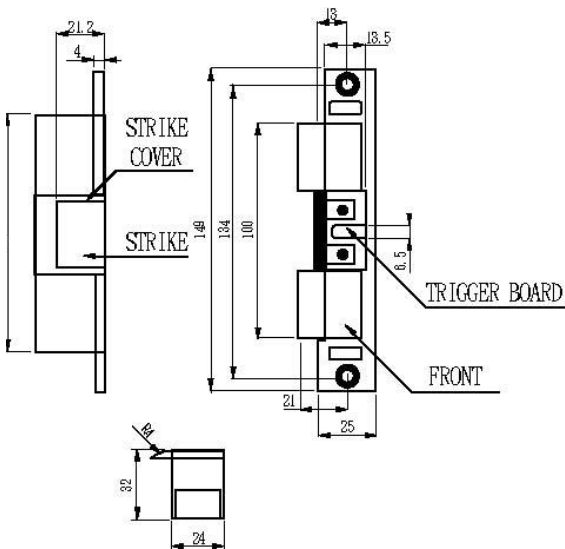


PGS-701A  
 PGS-702A

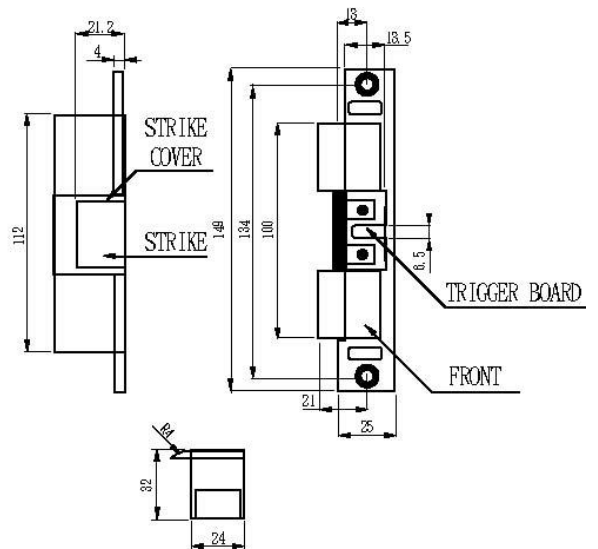


PGS-701B / PGS-702B  
 PGS-703 / PGS-704

**MECHANICAL DIMENSION IN mm**

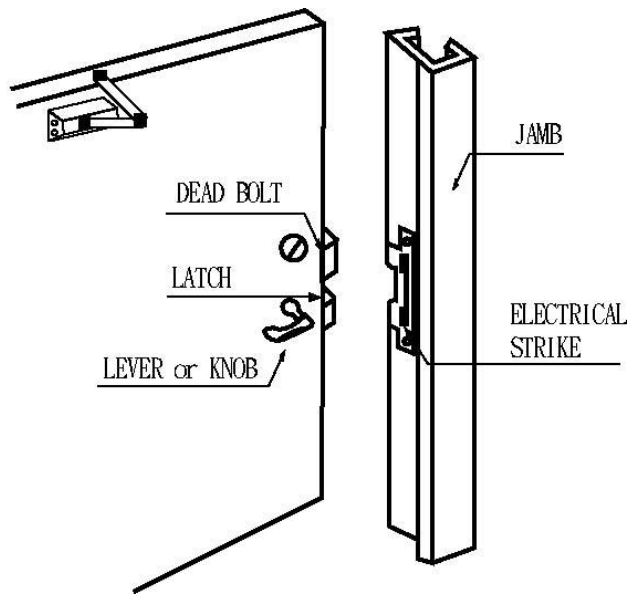
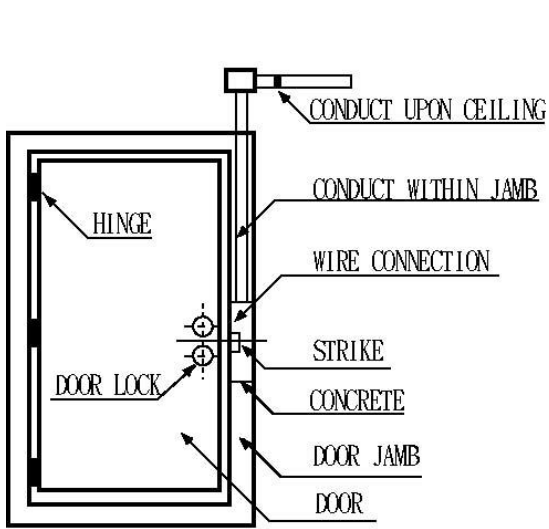


PGS-701A  
 PGS-702A

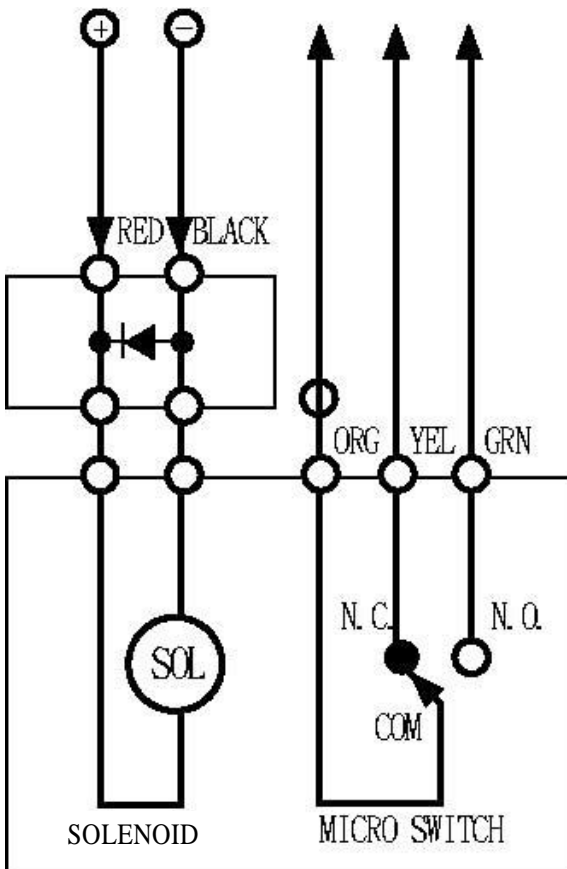


PGS-701B / PGS-702B  
 PGS-703 / PGS-704

# INSTALLATION EXAMPLE



## WIRING DIAGRAM



Because the voltage drop will result in being unable to drive the solenoid coil. Therefore, please make sure the thickness of the wire and the distance of the wiring, the voltage supply is good enough for normal operation.

### Electrical Specification :

- Voltage / Current ( DC ) : DC 12V 120mA ±10%
- Solenoid : Continuous duty
- Status Sensors : Micro switch of maximum DC 12V 2A

### Mechanical Specification :

- Case Material : Stainless and Zinc-Aluminum Alloy
- Strength : 250 Kgs and over

**NOTE :** The specification are subject to change without notice.

※ Door lock status.