



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**Perancangan Sistem Kunci Pintu Elektronik Menggunakan RFID  
(Radio Frequency Identification) dengan Memanfaatkan  
Bluetooth Eb 500**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
sains di Departemen Fisika**

**MARDHIN PHASLA  
0 3 0 4 0 2 0 4 5 Y**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI FISIKA  
KEKHUSUSAN FISIKA INSTRUMENTASI  
DEPOK  
JUNI 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**Perancangan Sistem Kunci Pintu Elektronik Menggunakan RFID  
(Radio Frequency Identification) dengan Memanfaatkan  
Bluetooth Eb 500**

**SKRIPSI**

**MARDHIN PHASLA  
030402045Y**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI FISIKA  
DEPOK  
JUNI 2009**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Skripsi ini diajukan oleh** :  
**Nama** : **Mardhin Phasla**  
**NPM** : **030402045Y**  
**Program Studi** : **Fisika**  
**Judul Skripsi** : **Rancangan Sistem Kunci Pintu Elektronik  
Menggunakan RFID (Radio Frequency  
Identification) dan Bluetooth Eb 500**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

**Pembimbing** : **DR. Martarizal** (.....)  
**Penguji** : **DR. Santoso S** (.....)  
**Penguji** : **DR. Prawito** (.....)

**Ditetapkan di** : **Depok**  
**Tanggal** : **22 Juni 2009**

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr Wb

Shalawat serta salam penulis haturkan kehadiran Allah SWT dengan rahmatnyalah akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana sains (S.Si) di lingkungan departemen fisika fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam. Tak terasa lima tahun sudah penulis kuliah di kampus tercinta ini banyak suka dan duka yang penulis dapat entah itu teman maupun kisah lainnya bersama teman-teman yang tak bisa lupakan seumur hidup dan biarkan itu semua menjadi warna abadi sepanjang umur hidup penulis. Alhamdulillah akhirnya tugas akhir ini selesai dengan judul :

### **Perancangan sistem kunci pintu elektronik dengan memanfaatkan RFID dan Bluetooth Eb 500**

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi :

1. Allah SWT tempat hamba berlindung dari segala macam ujian dan dengan pertolongannya akhirnya sampai sekarang hamba masih tetap kokoh dan kuat.
2. Nabi Muhammad SAW yang menjadi tauladan hamba dalam menjalani hidup semoga hamba tetap menjadi salah satu bagian dari umatnya.
3. Bapak, Ibu, kakak dan adik yang merupakan motor semangat dalam hidup penulis dan berharap dapat membahagiakan mereka semua.
4. Bapak DR rer nat Martarizal selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan yang sangat berarti dalam penulisan ini.
5. Bapak DR Santoso dan DR Prawito serta ketua sidang DR Budi K terima kasih atas kesediaan waktunya untuk hadir dalam siding skripsi.

6. Teman-teman penulis : Gianto, Didik, Komar, dan teman-teman BEM yang selalu menemani penulis selama dikampus.
7. Kak dodid, terima kasih atas bimbingannya dan telah membantu penulis mencarikan tema.
8. Teman-teman fisika angkatan 2004, kawan seperjuangan selama menempuh kuliah di departemen fisika, penulis tidak akan melupakan mereka semuanya sampai akhir hayat.
9. serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga penulisan ini bermanfaat bagi semua pihak dan tak lupa bahwa dalam penulisan ini masih banyak kesalahan oleh karena itu penulis berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan ini agar penulisan ini bisa menjadi lebih baik.

Penulis ucapkan maohon maaf apabila dalam penulisan ini ada yang kurang berkenan dan terima kasih yang sebesar-sebesaranya atas perhatiannya.

Wassalamualaikum Wr Wb

Depok, Juni 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mardhin Phasla  
NPM : 030402045Y  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Rancangan Sistem Kunci Pintu Elektronik Menggunakan RFID  
(Radio Frequency Identification) dengan Memanfaatkan  
Bluetooth Eb 500**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 18 Juni 2009  
Yang menyatakan

(Mardhin Phasla)

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Mardhin Phasla**

**NPM : 030402045Y**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 18 Juni 2009**



## ABSTRAK

Nama : Mardhin Phasla

Program Studi : Fisika

Judul : Rancangan Sistem Kunci Pintu Elektronik Menggunakan RFID  
(Radio Frequency Identification) dan Bluetooth Eb 500

Telah dibuat rancangan sistem kunci pintu elektronik dengan memanfaatkan fasilitas RFID (*Radio Frequency Identification*) dan *Bluetooth* eb500. Pada sistem ini pemakai dapat membuka pintu dengan terlebih dahulu memasukkan nomor PIN pemakai, kemudian jika benar pemakai dianjurkan untuk mendekatkan kartu RFID miliknya pada sensor RFID. Nomor serial RFID akan terlihat pada LCD jika kartu benar maka pintu akan terbuka. Data serial kartu yang terbaca pada LCD akan dikirimkan oleh *Bluetooth* eb 500 menuju PC. Data yang terkirim akan diolah sebagai database dengan menggunakan pemrograman *visual basic 6.0* dan *MY SQL*.

Kata kunci : RFID; Bluetooth eb 500; visual basic 6.0 dan MY SQL.

## ABSTRACT

Name : Mardhin Phasla  
Study Program : Physics  
Title : The Design of Electronics Key Door System with Using  
RFID and Bluetooth Eb 500

Has been done The arrangement of electronic key door system by using The RFID (Radio Frequency identification) and Bluetooth eb 500. At this system the user can open door by entry the user's PIN number, then if true, the user is commanded to near the RFID Tag to the RFID sensor. The serial number of RFID will be looked at the LCD if the card is right then the door will be opened. The card serial data which is read at the LCD will be sent by Eb 500 to PC (Personal Computer). The sent data will be processed as database by using the programming of visual basic 6.0 and MY SQL.

**Key words** : RFID (Radio Frequency identification), Bluetooth eb 500, visual basic 6.0 and MY SQL.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	v
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Pembatasan masalah .....	2
1.4 Metodologi Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TEORI DASAR</b> .....	5
2.1 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> .....	5
2.1.1 <i>RFID Tag</i> .....	5
2.1.2 <i>RFID Reader</i> .....	7
2.2 Tranmisi Data Serial .....	8
2.2.1 Karakteristik Transmisi Data Serial.....	8
2.2.1.1 Arah Aliran Data.....	8
2.2.1.2. Koneksi Point to Point .....	9
2.2.2 Teknik Transmisi Data .....	9
2.2.2.1 Transmisi Synchronous .....	10

2.2.2.2 Transmisi Asynchronous.....	10
2.3 Dasar Komunikasi Bluetooth .....	11
2.4 Bluetooth Transceiver .....	16
2.5 Bluetooth USB Donggle .....	18
2.6 Mikrokontroler AVR Atmega 32.....	19
2.6.1 Blok Diagram mikrokontroler.....	19
2.6.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler .....	20
2.7 LCD (Liquid crystal Display) .....	22
2.8 Keypad .....	23
2.9 MAX-232.....	23
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>26</b>
3.1 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	27
3.1.1 Rancangan Sistem mikrokontroler Atmega 32 .....	27
3.1.2 Rancangan RFID Reader ID 12 .....	29
3.1.3 Rancangan rangkaian LCD .....	31
3.1.4 Rancangan rangkaian Keypad .....	32
3.1.5 Rangkaian Komunikasi Serial Mikrokontroler-Eb 500 .....	32
3.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	33
3.2.1 Perancangan Software Mikrokontroler .....	33
3.2.2 Perancangan Software Komputer.....	35
<b>BAB IV PENGUJIAN SISTEM</b> .....	<b>35</b>
4.1 Pengujian Tiap Blok Rangkaian .....	36
4.1.1 Pengujian Fungsi Rangkaian LCD-Keypad.....	36
4.1.1.1 Pengujian Tabel Kebenaran Keypad.....	37
4.1.2 Pengujian Rangkaian LCD-Bluetooth-RFID .....	38
4.2 Pengujian Rangkaian RFID <i>reader</i> .....	42
4.2.1 Pengujian RFID Terhadap Jarak .....	42
4.2.2 Pengujian Sinyal Keluaran RFID Ketika Mendeteksi Kartu.....	44

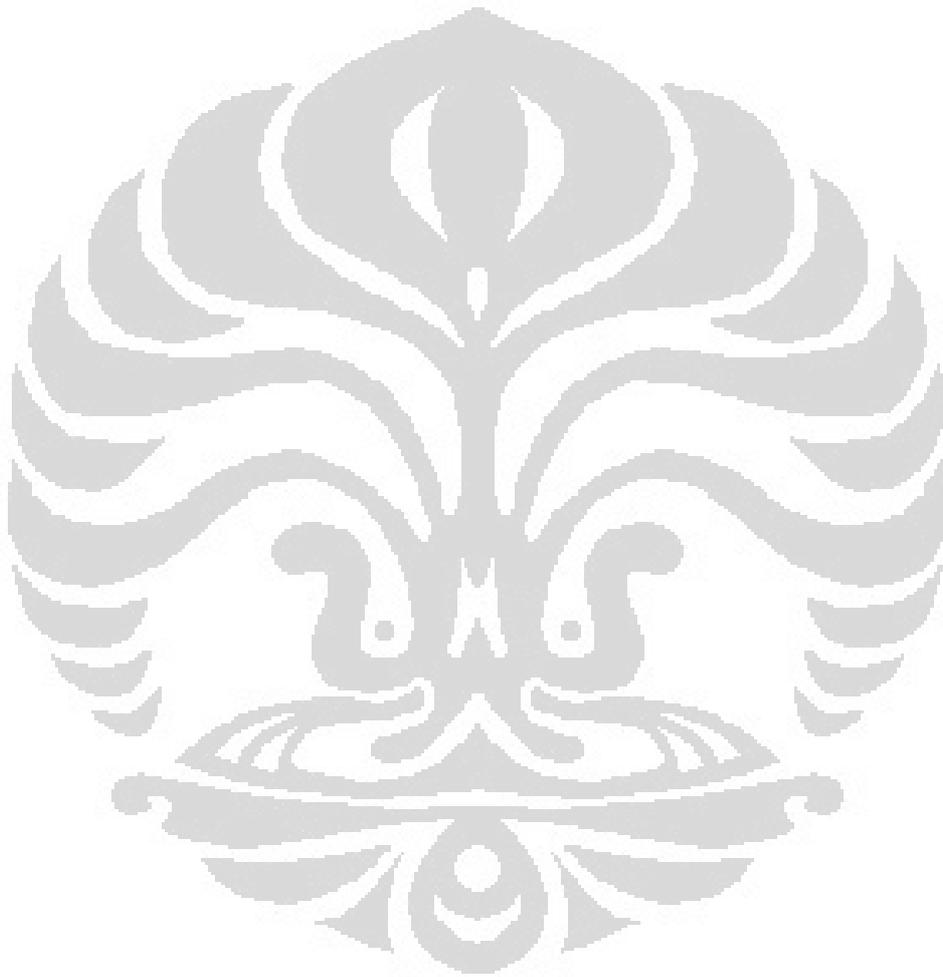
4.3 Pengujian Komunikasi Serial Bluetooth-PC.....	45
4.3.1 Pengujian Bluetooth Tanpa Halangan.....	46
4.3.2 Pengujian Bluetooth Dengan Halangan .....	47
4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	49
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR ACUAN</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

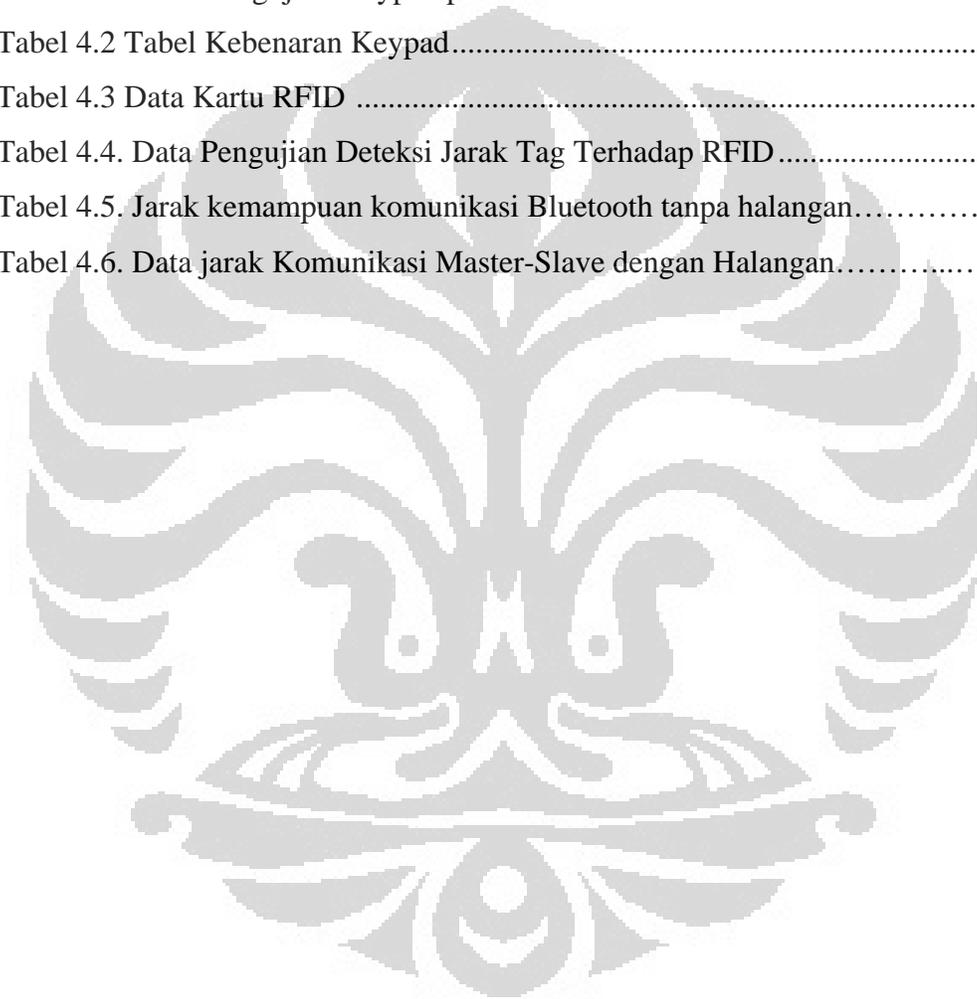
Gambar 1.1	Blok Diagram Sistem .....	3
Gambar 1.2	Diagram langkah-langkah penelitian .....	5
Gambar 2.1	Atena Tag RFID .....	8
Gambar 2.2	<i>Reader</i> RFID ID-20.....	9
Gambar 2.3	Bagan Rangkaian <i>Reader</i> .....	10
Gambar 2.4	Protokol Komunikasi Bluetooth.....	12
Gambar 2.5	Bagan Profil Bluetooth.....	15
Gambar 2.6	Interdependensi Profil Bluetooth .....	17
Gambar 2.7	Transceiver Eb 500.....	18
Gambar 2.8	Modul Adaptor Bluetooth USB Donggle.....	19
Gambar 2.9	Blok Diagram Mikrokontroler At mega 32.....	22
Gambar 2.10 (a)	3 D AVR At mega 32 .....	23
Gambar 2.10 (b)	Konfigurasi Pin AVR At mega 32 .....	23
Gambar 2.11	Tampilan LCD 2 X 16.....	24
Gambar 2.12	Rangkaian Internal Keypad 4 X 4 .....	26
Gambar 2.13	Rangkaian Max-232 .....	26
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem .....	27
Gambar 3.2	Skema Rangkaian Power Supply .....	29
Gambar 3.3	Skema Rangkaian Downloader .....	29
Gambar 3.4	Skema Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler .....	30
Gambar 3.5	Rangkaian MAX 232 .....	31
Gambar 3.6	Rangkaian RFID.....	32
Gambar 3.7	Rangkaian LCD.....	32
Gambar 3.8	Rangkaian Keypad .....	33
Gambar 3.9	Koneksi Cross Komunikasi Mikrokontroler-Eb 500 .....	33
Gambar 3.10	Flow chart program Mikrokontroler .....	35
Gambar 3.11	Diagram Alir Perancangan Software komputer .....	37
Gambar 4.1	Perangkat Hardware Pada PCB Matriks .....	38
Gambar 4.2	RFID Tag ISO Card GK 4001.....	39
Gambar 4.3	Output Tag RFID pada Hiperterminal .....	41

Gambar 4.4	Denah Ruang Pengujian Bluetooth .....	44
Gambar 4.5	Tampilan LCD Perintah Masukkan Pin .....	46
Gambar 4.6	Tampilan LCD Perintah Untuk Mendekatkan Kartu .....	46
Gambar 4.7	Tampilan Visual Basic Ketika Menerima Data Serial .....	47
Gambar 4.8	Tampilan Visual Basic Ketika Akan Memasukkan Data.....	48



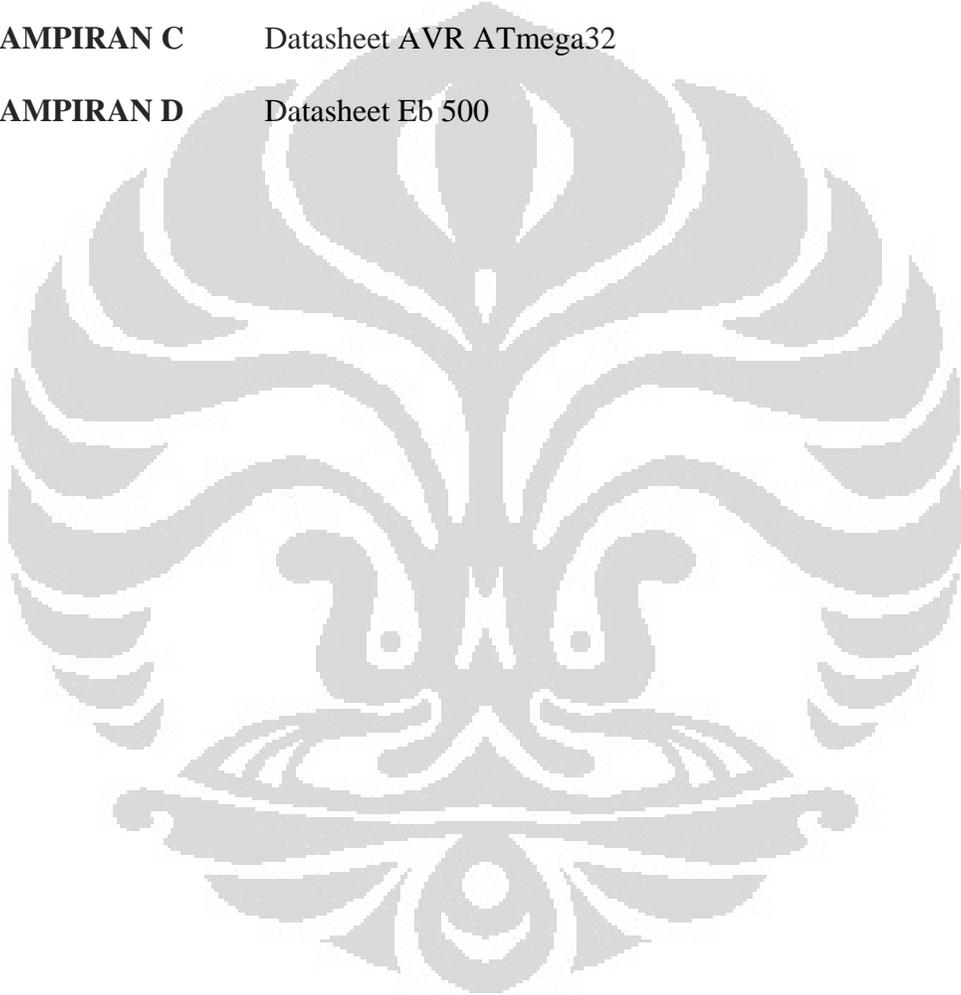
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi <i>tag</i> .....	6
Tabel 2.2. Deskripsi Pin Out Eb 500 .....	17
Tabel 2.3. Jangkauan Komunikasi Bluetooth Berdasarkan Daya Transmisi .....	19
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Keypad pada LCD.....	36
Tabel 4.2 Tabel Kebenaran Keypad.....	38
Tabel 4.3 Data Kartu RFID .....	41
Tabel 4.4. Data Pengujian Deteksi Jarak Tag Terhadap RFID.....	42
Tabel 4.5. Jarak kemampuan komunikasi Bluetooth tanpa halangan.....	47
Tabel 4.6. Data jarak Komunikasi Master-Slave dengan Halangan.....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A</b>	Datasheet RFID
<b>LAMPIRAN B</b>	Datasheet tag RFID EM4100
<b>LAMPIRAN C</b>	Datasheet AVR ATmega32
<b>LAMPIRAN D</b>	Datasheet Eb 500



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

RFID atau biasa dikenal dengan istilah *Radio Frequency Identification* merupakan salah satu jenis teknologi yang banyak digunakan dalam hal pengidentifikasian barang atau objek secara *magnetic* dengan memanfaatkan gelombang radio. RFID merupakan salah satu bentuk pengembangan teknologi dari *barcode* yang mirip dengan RFID yang banyak digunakan supermarket dalam hal mengidentifikasikan nama barang, harga barang, jenis barang dan sebagainya. Namun, kali ini RFID memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan *barcode* dengan fasilitas *scanning* yang tidak harus mendekati barang dengan sangat dekat terhadap *reader* sehingga memudahkan dalam hal penyortiran barang jika barang yang ingin di *scan* sangatlah banyak.

Namun kali ini penulis akan mencoba merancang sebuah sistem kunci pintu elektronik dengan memanfaatkan RFID sebagai sarana pengidentifikasi kartu (*Tag*) yang dihubungkan dengan *Personal Computer* (PC) sebagai penyimpan *database* dengan memanfaatkan fasilitas *Bluetooth* eb 500. Dengan *Bluetooth*, kita dapat meminimalisir pemanfaatan kabel yang dinilai sangat rumitkan dalam pemasangan. Sistem ini juga digabungkan dengan mikrokontroler sebagai operator dari seluruh sub-sistem agar menjadi satu kesatuan terpadu.

Sebagai media identifikasi digunakan RFID *tag* yang berperan sebagai kartu identifikasi. Setiap pemakai yang akan mambuka pintu harus mendekati *RFID tag* ke *RFID Reader* yang selanjutnya, jika pengguna benar pemilik kunci. Pengguna diperkenankan untuk memasukkan *password* yang diketik dengan *keypad* yang tersedia. Hal ini berguna untuk mencegah penggandaan kunci jika RFID *tag* jatuh ke tangan orang lain. Jika validasi keseluruhan telah selesai, maka mikrokontroler akan mengecek apakah *id* atau *password* telah, benar jika ya maka mikrokontroler akan memberikan sinyal untuk membuka pintu. Jika tidak, maka pintu tak akan terbuka.

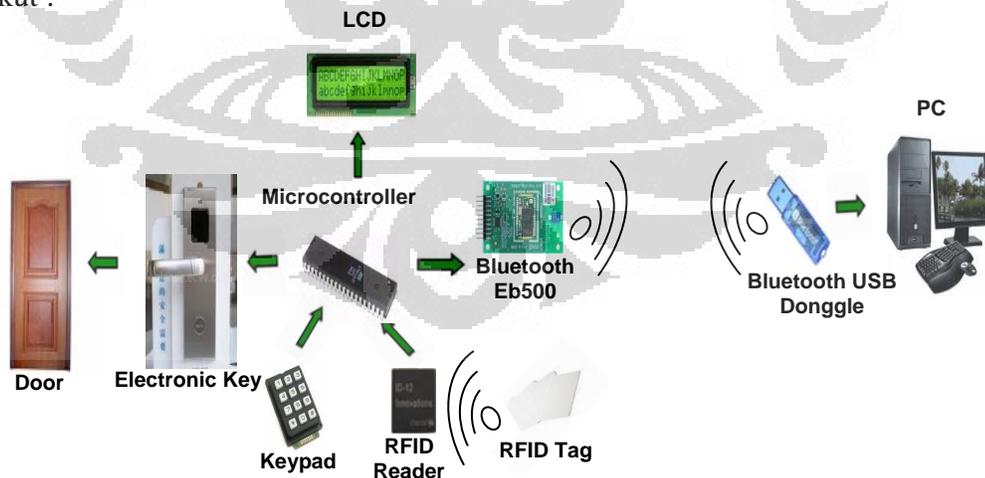
## TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dibuat dengan tujuan :

1. Memanfaatkan RFID sebagai sistem pengaman dan pengidentifikasi.
2. Mempelajari perancangan dan pembuatan antar muka antara mikrokontroller dengan RFID dan mikrokontroller dengan *Bluetooth* eb 500 serta mengkomunikasikannya dengan PC.
3. Mempelajari mekanisme dan bentuk komunikasi antar perangkat *Bluetooth*.
4. Mempelajari sistem keamanan komunikasi *Bluetooth*.

### 1.3 PEMBATAAN MASALAH

Dalam hal pembuatan tugas akhir ini, penulis membatasi penelitian dari segi pembuatan sistem seperti perancangan RFID, *Keypad* sebagai *input ID*, *LCD*, mikrokontroller, dan *interfacing* komunikasi *Bluetooth* eb 500 dengan PC. Validasi yang dilakukan RFID akan diterima oleh mikrokontroller dan di simpan di *database* berisikan siapa yang masuk dan waktu masuk. Output yang ditampilkan bisa terlihat di *LCD* dalam hal memasukkan *password* dan kebenaran validasi. Adapun blok diagram sistem perancangan kunci pintu elektronik secara keseluruhan sebagai berikut :



Gambar 1.1 Blok Diagram Sistem

## 1.4 METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut :

### 1. Studi literatur

Metode ini dilakukan dalam bentuk pencarian informasi yang mendukung pembuatan skripsi seperti pencarian literatur, penjelasan yang diberikan dosen pembimbing, saran teman-teman mahasiswa, internet dan berbagai macam informasi lain yang dapat menginspirasi pembuatan skripsi ini.

### 2. Perancangan dan pembuatan alat

Pada tahap ini merupakan penggabungan dari seluruh literatur yang telah diperoleh dan dirangkai menjadi sebuah sistem. Kemudian diikuti dengan perancangan alat baik *hardware* maupun *software*. Selain itu, tahap ini merupakan proses awal penulis untuk beradaptasi dengan *hardware* dan *software* yang akan dibuat.

### 3. Pengujian sistem

Pengujian ini berkaitan dengan pengujian alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan pengambilan data untuk mengetahui karakteristik dari kinerja alat dan tingkat keandalan alat.

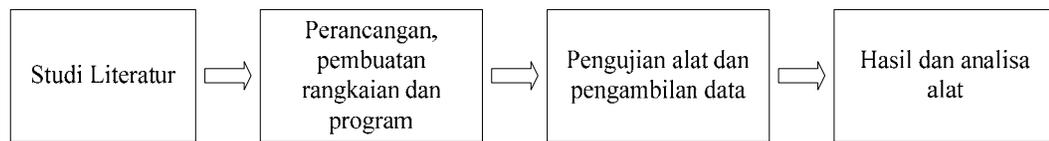
Pengujian ini meliputi :

1. Pengujian RFID dalam membaca data *RFID tag* dan apakah dapat berkomunikasi serial.
2. Pengujian komunikasi serial *Bluetooth* dengan mikrokontroler dan *Bluetooth* dengan PC.
3. Pengujian sistem secara keseluruhan.

### 4. Metode analisis

Metode ini berperan untuk melakukan analisis atas data yang telah diperoleh dan mengambil kesimpulan. Dilanjutkan dengan pemberian saran untuk pengembangan lebih lanjut atas alat yang telah dibuat.

Berikut diagram langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan :



**Gambar 1.2** Diagram langkah-langkah penelitian

## 1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Tahap ini berisikan tentang penyajian penulisan yang terdiri dari 5 bab yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, pembatasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan skripsi.

### **BAB II TEORI DASAR**

Bab ini berisi dasar-dasar teori dari hasil studi literatur yang berkaitan dengan pembuatan alat ini baik itu perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang sistematika perancangan alat yang meliputi pembuatan *hardware* dan *software*.

### **BAB IV PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang pengujian terhadap alat yang telah dibuat apakah sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, juga berisi tentang pengambilan data untuk menentukan kapabilitas dari alat yang telah dibuat.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini memuat kesimpulan hasil pengujian sistem berdasarkan data yang diperoleh, disertai pula dengan saran dari penulis mengenai pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini.

## BAB 2

### TEORI DASAR

Berikut ini akan dibahas beberapa macam teori yang berkaitan dengan bagian-bagian alat yang digunakan dalam perancangan ini yang terdiri dari elemen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

#### 2.1 RFID

RFID merupakan salah satu teknologi identifikasi dengan memanfaatkan gelombang radio untuk membaca informasi dengan menggunakan *tag transponder* (*Transmitter + Responder*). Proses pembacaan *Tag RFID* ini dilakukan dengan menggunakan *interface* yang disebut *reader* RFID.

Sistem RFID terdiri dari tiga bagian, yaitu

- *RFID Tag/Transponder* yang berfungsi sebagai objek pembawa informasi *portable*.
- *RFID Reader* berfungsi sebagai *interface* yang membaca dan menulis informasi ke dalam *RFID Tag* dengan bantuan gelombang elektromagnetik.
- *Server database* untuk merekam (*record*) informasi yang ada pada *Tag*.

##### 2.1.1 RFID Tag

Elemen *RFID tag* terdiri dari tiga bagian Pertama, lapisan pelindung dari benturan luar maupun proses yang berlangsung didalam tubuh. Kedua, lilitan antena dan kapasitor membentuk rangkaian yang beresonansi pada frekuensi tertentu. Antena ini berfungsi menangkap induksi elektromagnetik dari *RFID Reader* dan mengubahnya menjadi arus sebagai sumber tenaga untuk *Chip*. Ketiga, *ID Chip* akan memodulasi arus yang diperoleh dari *Reader* dan megubahnya menjadi *bit-bit* sinyal. *Bit-bit* sinyal ini akan merepresentasikan kode-kode yang tersimpan pada *RFID Tag*.

Panjang *bit-bit* sinyal berbeda untuk setiap *RFID Tag*. Pada gambar 2.1 terlihat contoh antena yang terdapat pada *Tag RFID*.



**Gambar 2.1** Antena Tag RFID

*RFID Tag* diklasifikasikan menjadi tiga bagian, yaitu aktif, semi-pasif dan aktif.

- *Tag aktif* mempunyai catu daya internal sehingga daya jangkauannya sangat jauh dan memiliki kapasitas memori yang lebih besar.
- *Tag semi-pasif* memiliki baterai internal namun hanya dapat merespon transmisi yang datang.
- *Tag pasif* tidak memiliki catu daya internal sehingga memperoleh tenaga dari *reader*. *Tag pasif* hanya membawa informasi berupa nomor *ID* masing-masing *Tag*.

**Tabel 2.1** Klasifikasi Tag

Keterangan	Pasif	Semi-pasif	Aktif
Sumber daya	Pasif	Baterai	Baterai
Transmitter	Pasif	Pasif	Aktif
Jangkauan Maksimal	10 meter	100 meter	1000 meter

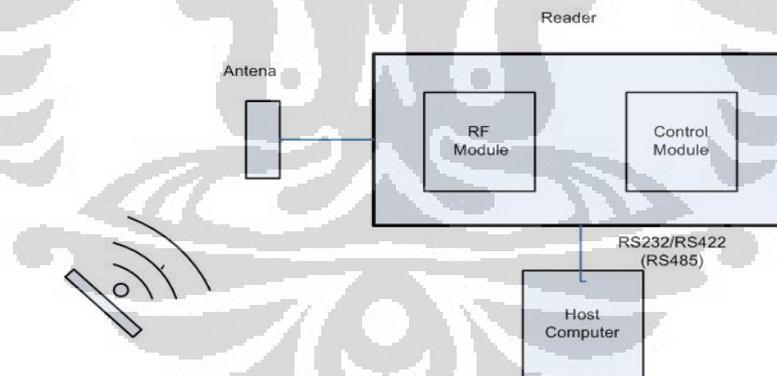
### 2.1.2 RFID Reader

*RFID Reader* digunakan sebagai pembaca informasi yang ada pada *tag* saat melewatinya. Hal ini dilakukan dengan mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi *Tag RFID*. Induksi yang diperoleh dari *reader* akan digunakan sebagai tenaga oleh *Tag RFID* sehingga *Tag* mengirimkan informasi secara *wireless* dan diterima oleh *reader* melalui antena. Informasi ini disertai dengan data pada *Tag RFID*.



**Gambar 2.2** Reader RFID ID 20

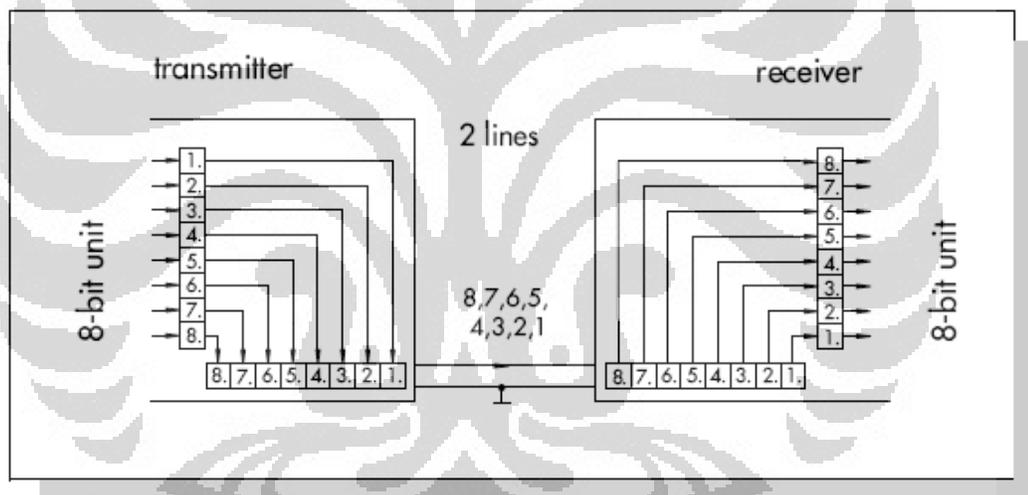
*Reader* yang ada pada RFID memiliki bagian antena yang berfungsi untuk menyalurkan frekuensi. *RF module* untuk mengatur frekuensi dan *control module* untuk memproses data. Pada gambar 2.3 terlihat bagan rangkaian *reader*.



**Gambar 2.3** Bagan Rangkaian *Reader*

## 2.2 Transmisi Data Serial

Teknologi transmisi data serial sudah banyak digunakan untuk mentransmisi data digital. Bahkan dalam jumlah yang besar jaringan komunikasi aktual banyak mengaplikasikan transmisi serial., seperti jaringan komputer untuk komunikasi kantor, automasi pabrik dan gedung, *fieldbus system*, internet dan ISDN. Transmisi data serial berkaitan dengan hubungan transmisi tunggal (*single transmission line*) bahwa satu bit terkirim setelah bit (*bit-serial*) yang lainnya. Karena mikroprosesor dalam proses datanya berupa bit-parallel, maka transmitter berperan mengkonversi serial menjadi parallel sedangkan receiver berperan mengkonversi serial menjadi parallel, seperti ditunjukkan pada gambar 2.4



**Gambar 2.4** Pola transmisi data serial

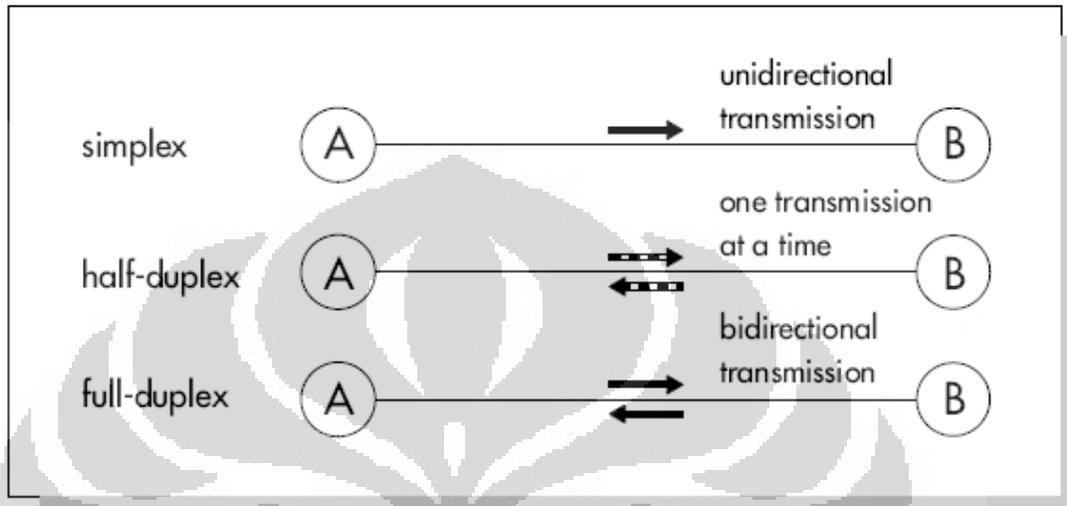
### 2.2.1 Karakteristik Transmisi Data

Transmisi data serial dapat dimanfaatkan untuk komunikasi antar 2 perangkat atau lebih. Karakteristik sistem transmisi terdiri dari arah aliran data dan mekanisme lintasan data atau kecepatan maksimum data yang mungkin.

#### 2.2.1.1 Arah aliran data

Sistem transmisi data dibedakan berdasarkan arah pada saat data mengalir dan bertransmisi.

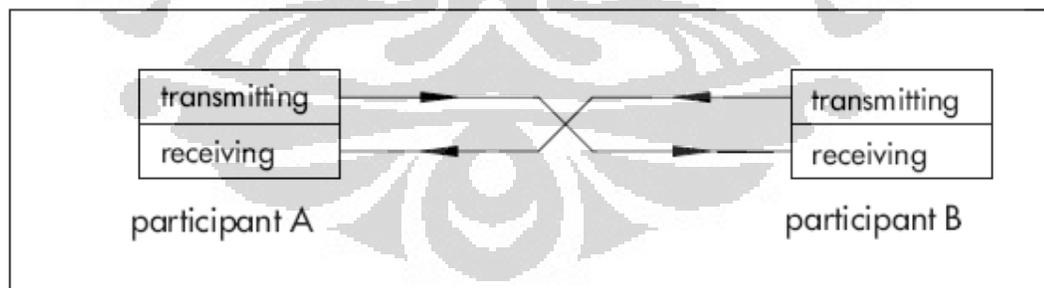
- **Simplex** : Pertukaran data hanya pada satu arah
- **Half-duplex** : Tiap-tiap terminal bergantian dalam mentransmisi data
- **Full-duplex** : Pertukaran data pada kedua arah secara simultan



**Gambar 2.5** Macam-macam teknik komunikasi

### 2.2.1.2 Koneksi *point to point*

Pada koneksi dua *point* atau *point to point*, Hubungan transmitter dan receiver dapat dikoneksikan melalui dua hubungan berbeda, jalur penerima pada satu terminal merupakan jalur transmisi untuk yang lain. Komunikasi pada sistem dua *point* tersebut dapat dikontrol oleh *software* atau melalui *control line*.



**Gambar 2.6** Koneksi point to point pada dua terminal

### 2.2.2 Teknik transmisi data

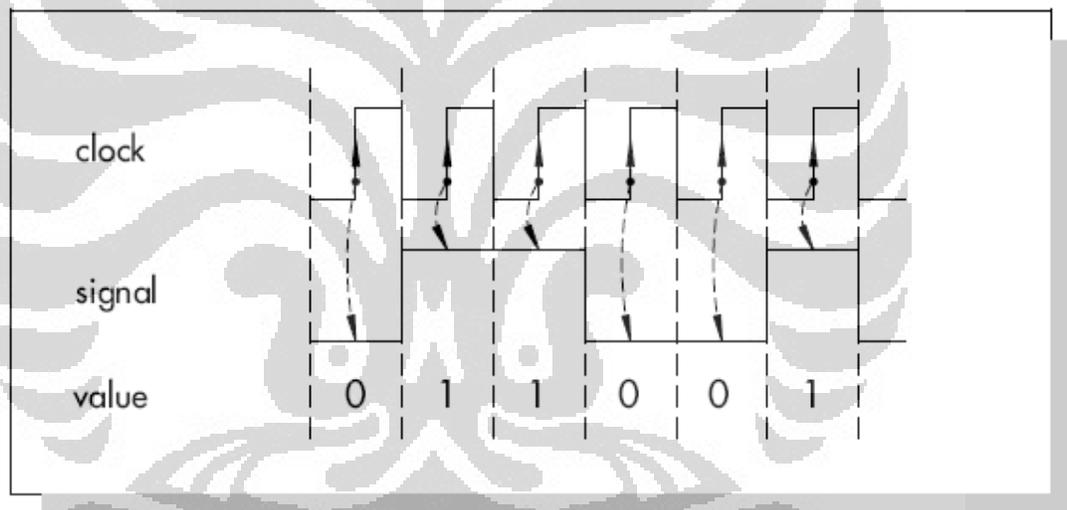
Dalam transmisi digital, sebuah paket data dikirim sebagai aliran data bit sepanjang jalur transmisi (signal line). Dari sudut pandang *receiver*, aliran data tersebut tampak seperti barisan pulsa yang bervariasi terhadap panjang. Untuk

mengubah ulang barisan pulsa kedalam keadaan digital awal, receiver harus mengetahui kebenaran signal yang ditransmisi, apakah dalam bentuk bit atau byte. Untuk mengetahui ini transmitter dan receiver harus disinkronisasi selama transmisi. Perbedaan transmisi data diketahui dengan :

- Menyediakan clock-transmisi data synchronous
- Menunjukkan waktu control sampling asynchronous

#### 2.2.2.1 Transmisi synchronous

Pada transmisi synchronous, signal pada *data line* berlaku pada *clock signal* berapapun yang digunakan pada kedua terminal dengan keadaan yang telah diketahui sebelumnya. *Clock signal* harus ditransmisikan secara terpisah pada jalur berbeda atau dapat diketahui dari *data signal*.



**Gambar 2.7 Sampling signal synchronous**

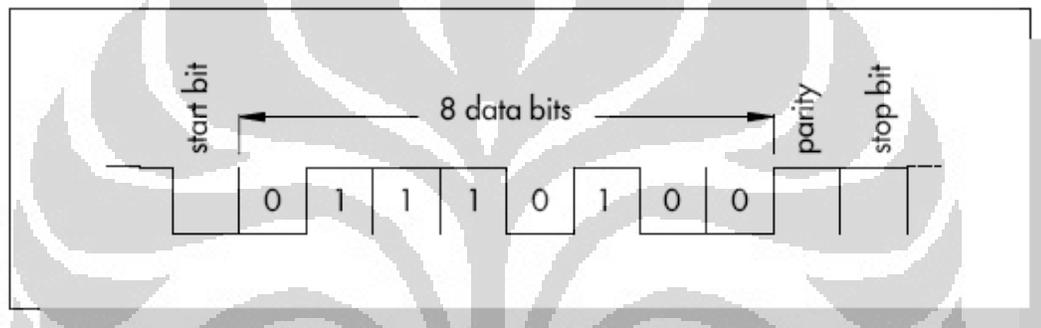
#### 2.2.2.2. Transmisi asynchronous

Pada transmisi asynchronous tak ada *clock signal* yang ditransmisikan. Receiver dan transmitter menggunakan frekuensi yang sama jika terjadi perbedaan yang tajam antara keduanya dapat menghentikan mereka berjalan secara synchronous.

Hal ini dapat dihindari jika receiver mensinkronisasi frekuensi transmitter dalam interval yang semesatinya. Synchronisasi berlangsung pada awal tiap karakter

yang ditandai dengan *start bit* dan *stop bit*. Kondisi demikian disebut dengan karakter UART yang didefinisikan dengan standar Jerman DIN 66022/66203.

Pertama, pada bagian awal start bit, receiver mensinkronisasi clock internalnya dengan data receiver. Bit berikutnya direalisasikan pada pertengahan *bit-time*. Setelah tujuh atau delapan bit, digunakan parity bit untuk mendeteksi error dan satu atau dua stop bit sebagai akhir data bit. Pesan hanya diterima ketika ketika *parity bit* sesuai dengan polaritas *stop bit* lengkap dengan *format default*. Karena receiver me-resinkronisasi secara konstan maka konsistensi waktu pada *clock frekuensi* antara transmitter dan receiver tidak perlu tinggi.



**Gambar 2.8** Transmisi asynchronous menggunakan karakter UART (universal asynchronous receiver transmitter)

### 2.3 DASAR KOMUNIKASI BLUETOOTH

Dalam mempelajari *Bluetooth* ada beberapa hal yang perlu dipahami yang merupakan hal mendasar dalam melakukan komunikasi *Bluetooth*. Disini ada tiga metode, yaitu metode modulasi *digital frekuensi shift-keying (FSK)*, metode transmisi data *frequency hopping spread sequence (FHSS)* dan sistem *protocol bluetooth*.

#### a. Frequency Shift Keying (FSK)

Metode *frequency shift-keying* merupakan metode yang digunakan dalam memodulasi data *digital* agar data dapat ditransmisi oleh sinyal radio. Modulasi ini dilakukan dengan menggeser lebar frekuensi *carrier* yang merupakan representasi data *biner*.

Bandwidth dari modulasi FSK menghasilkan modulasi hingga 3 MHz. Namun badan pengatur lalu lintas frekuensi radio, *Federal Communication Commission* (FCC), hanya membatasi frekuensi sampai 1 MHz. Hal ini bertujuan untuk mengurangi interferensi radio berfrekuensi tinggi. Interferensi terjadi akibat transisi pergantian *bit-bit* secara tiba-tiba, sehingga menimbulkan pelebaran *bandwidth* sinyal *baseband* setelah dimodulasi.

Setelah melalui modulasi FSK dilanjutkan dengan *Gaussian-filtered frequency shift keying*. Metode ini digunakan untuk menyempurnakan hasil modulasi FSK dengan batasan *bandwidth* filter sebesar 500 KHz. *Filter* ini berperan untuk memperhalus transisi tiba-tiba sinyal *baseband* sehingga membantu dalam mengurangi interferensi frekuensi sinyal *baseband*.

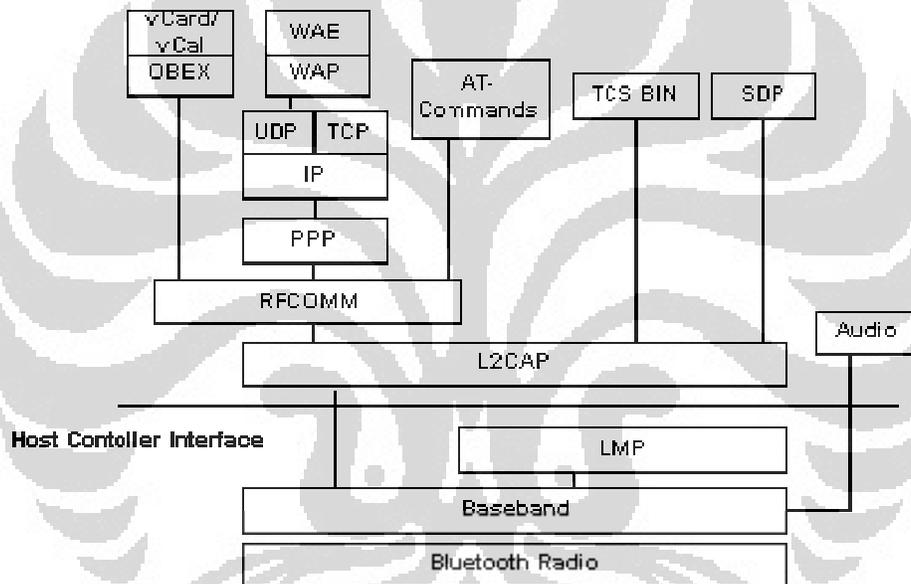
#### **b. Frequency Hopping Spread Sequence (FHSS)**

Interferensi merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan dalam hal transmisi data. Interferensi dapat terjadi akibat *narrowband* atau *broadband* dari sinyal *baseband*. Solusi untuk mengatasi ini yaitu dengan menggunakan metode *FHSS* yang merupakan metode transmisi data melalui banyak kanal. Pada *Bluetooth* yang beroperasi pada frekuensi 2.404-2.483 GHz terdapat 79 kanal frekuensi *carrier* dengan *bandwidth* maksimal sampai 1 MHz. pada metode ini tiap paket data melakukan lompatan transmisi dari satu kanal ke kanal yang lain dengan kecepatan rata-rata hingga 1600 lompatan per detik. Pada metode *FHSS* pola acak, *transmitter Bluetooth* disinkronisasi dengan *receiver Bluetooth* dalam melakukan *pairing* pertama kali. Dan hal ini akan terus berlanjut secara *continue* setiap melakukan transmisi.

#### **c. Susunan protokol komunikasi Bluetooth**

Protokol komunikasi *Bluetooth* merupakan aspek yang patut diperhatikan dalam melakukan komunikasi *Bluetooth*, mengingat konektivitas *Bluetooth* dipasangkan pada berbagai macam perangkat elektronik. Sehingga konektivitas tidak akan terjadi sebelum ada *protocol* ini.

Pada gambar di bawah ini terdapat *layer* susunan *protocol* komunikasi *Bluetooth*. *Protocol* ini terdiri dari *area PC host* dan modul *adaptor Bluetooth*. Protokol pada modul *Bluetooth* didasarkan pada perangkat keras *radio transceiver*, *baseband*, *link control (LC)* dan *link manager (LM)*. Sedangkan pada *host PC* didasarkan pada orientasi *Host control interface (HCI)*, *logical link control and adaptation protocol (L2CAP)*, *Radio frequency communication (RFCOMM)*, *Service discovery protocol (SDP)* dan *object exchange*. *Protocol-protocol* tersebut digunakan berdasarkan kebutuhan yang dipakai. Gambar 2.4 berikut menjelaskan *layer protocol Bluetooth*



**Gambar 2.9** *Protocol* komunikasi *Bluetooth*

#### a. Host Control Interface (HCI)

HCI merupakan perantara bagi komunikasi antara *host* dan *modul Bluetooth*. Pada kenyataannya HCI merupakan *driver* bagi modul yang diinstal di dalam *host* (PC) yang terdiri dari *L2CAP*, *RFCOMM*, *OBEX* dan *SDP*

#### b. Link Manager Protokol (LMP)

LMP berperan ketika *pairing* berlangsung. Dilanjutkan dengan *pairing* pada koneksi *Bluetooth* yang lain. *Pairing* ini terjadi khususnya ketika ada komunikasi

antara HCI yang terdapat pada *host* dengan modul *Bluetooth* atau komunikasi dengan *Bluetooth* yang lain. Tipe komunikasi yang terjalin didasarkan pada parameter data yang terjadi.

### c. Logical Link Control and Adaptation Protokol (L2CAP)

*L2CAP* dipandang sebagai *virtual channel* pada *host* agar dapat menjaga pengiriman data antara *protocol* yang lain ataupun sebaliknya. Pada formatnya, data yang diperoleh pada *protocol* di atas, *L2CAP* masih dalam bentuk yang besar kemudian disegmentasi oleh *L2CAP* menjadi data yang kecil dan diberi identitas agar dapat dikenal sebagai sinyal *baseband*. Begitu pula sebaliknya, selain dapat menerima data *L2CAP* juga dapat menyampaikan pesan dengan menyusun kembali data yang kecil di bawahnya dan diproses oleh *L2CAP* menuju *protocol* di atasnya.

### d. Radio Frequency Communication (RFCOMM)/ Bluetooth Virtual Serial Port

*RFCOMM* dikategorikan sebagai *virtual serial port*. Artinya bahwa ketika terjadi komunikasi antara *Bluetooth* dan *host*, maka *RFCOMM* pada *host* akan menentukan secara otomatis *port com serial* yang terkoneksi pada *host*. Dengan demikian, seolah-olah terdapat *port serial* baru yang terinstalasi pada *host* dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan instalasi awal PC.

### e. Service Discovery Protokol (SDP)

*SDP* merupakan *protocol* yang berfungsi setelah melakukan proses *pairing*. *Protocol* ini terdiri dari layanan profil-profil *Bluetooth*.

### f. Object Exchange (OBEX)

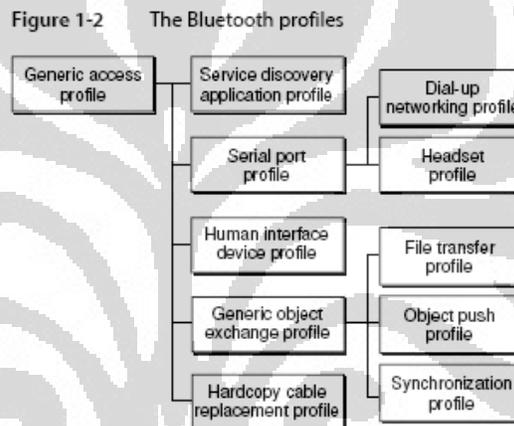
*OBEX* merupakan *protocol transfer* yang mendefinisikan data objek dan komunikasi dua *protocol*. Adopsi *OBEX* pada *Bluetooth* didasarkan pada spesifikasi IrDA IrOBEX karena *protocol* IrOBEX sangat mirip dengan *layer* susunan *protocol Bluetooth* yang lebih bawah.

Ketika *Bluetooth* melakukan komunikasi dengan perangkat yang lain maka *OBEX* berfungsi dan *Bluetooth* dipandang sebagai *client*. Dengan langkah sebagai berikut,

1. Pertama, *client* mengirim layanan *SDP* untuk memastikan perangkat yang lain agar dapat berperan sebagai *server* bagi layanan *OBEX*.

2. Jika *server* dapat mengakomodasi layanan OBEX, dilanjutkan dengan merekam OBEX terlebih dahulu. Rekaman ini selanjutnya mengfungsikan *channel RFCOMM* secara otomatis.
3. Komunikasi yang terjadi antara dua perangkat terjadi dalam bentuk paket data, yang mengandung komunikasi perintah (*commands*), *respond* dan *data*.

Komunikasi *Bluetooth* dengan perangkat melibatkan profil *Bluetooth* yang berkaitan dengan *protocol* yang bersangkutan. Berikut uraian beberapa profil *Bluetooth* :



Gambar 2.10 Bagan Profil *Bluetooth*

**a. Generic Access Profile (GAP)**

GAP merupakan profil induk dari beberapa macam layanan *Bluetooth* ketika melakukan proses *pairing*. Ada beberapa macam profil yang disediakan *Bluetooth*, seperti *General Inquiry* (pelacakan secara umum), *limited Inquiry* (pelacakan berdasarkan parameter tertentu), *Name discovery* (pelacakan berdasarkan nama perangkat), *Device Discovery* (Pelacakan Berdasarkan jenis perangkat), *Bonding* (pengikatan koneksi).

**b. Service Discovery Application Profile (SDP)**

SDAP merupakan profile yang menyediakan layanan pencarian berdasarkan jenis perangkat. Layanan ini terjadi ketika *Bluetooth* melakukan

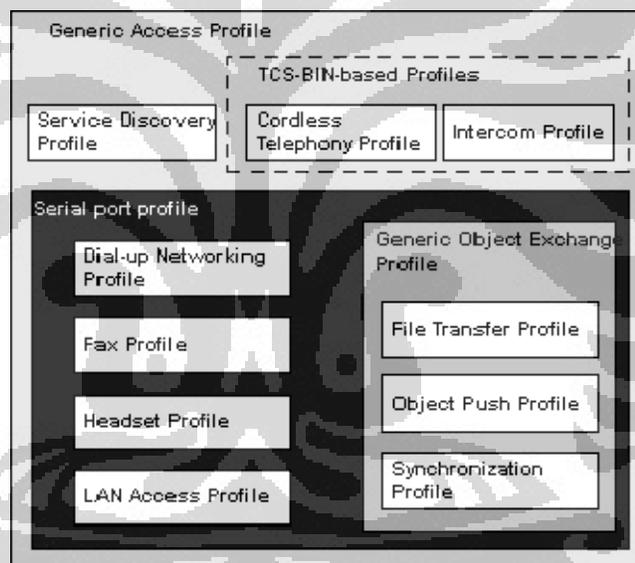
*pairing* dengan *host*. Di mana *client* berperan menelusuri keberadaan *server*. Kemudian dilanjutkan dengan *server* dalam melayani *request* yang diperlukan oleh *client*.

**c. Serial Port Profile (SPP)**

SPP bagian dari profil *Bluetooth* dalam membuat emulasi *port serial* maya yang merupakan bagian dari *protocol RFCOMM*.

**d. Generic Object Exchange Profile (OBEX)**

OBEX bagian dari subset SPP yang berfungsi dalam melakukan *transfer* data objek teks, grafik, audio, dan video antara dua perangkat *Bluetooth*. Terdapat dua pilihan *transfer* mengirim (*Pushing*) dan mengambil (*Pulling*) data dari *server*.



**Gambar 2.11** Interdependensi profil bluetooth

## 2.4 BLUETOOTH TRANSCIVER EB500

*Bluetooth transceiver eb500* merupakan modul *embedded Bluetooth* yang memiliki antena internal. Dengan kemampuan dapat mengirim dan menerima data pada frekuensi 2,4 GHz. Modul ini memiliki kemampuan mentransmisi data dengan kecepatan sebesar 230,4 Kbps dengan jangkauan maksimum sampai 100 meter.

Eb500 bersifat *low current consumption* karena untuk mentransmisi data 115,2 kbps hanya mengkonsumsi arus 35 mA, atau sama dengan 0,3 A untuk mentransmisi 1-bit data. Sehingga dapat dikategorikan sebagai *real time monitoring*.



**Gambar 2.12** Transceiver Eb 500

Pada Bluetooth eb 500 terdapat 20 pin namun yang digunakan hanya 9 pin. Berikut uraian 9 pin Eb 500 tersebut,

**Tabel 2.2** Deskripsi pin out Eb 500

Pin	Parallax Pin	Function	Description	Usage
CN1-1	GND	GND	Ground	Required
CN1-2	GND	GND	Ground	Required
CN1-3	P0	TX	Serial Transmit line from eb500	Required
CN1-4	P1	RX	Serial Received line to eb500	Required
CN1-5	P2	RTS	Request-to-send on the serial port interface between eb500 and the BASIC Stamp	Optional
CN1-6	P3	CTS	Clear-to-Send on the serial port	Optional

			interface between the eb500 and the BASIC Stamp	
CN1-8	P5	Status	Bluetooth connection status (0 = not connected, 1 = connected)	Required
Cn1-9	P6	Mode	Command/data mode toggle (0 = command, 1 = data)	Required
CN1-20	VCC	VCC	Power	Required

Selain itu, Eb 500 juga memiliki faktor keamanan dalam melakukan komunikasi. Diantaranya yaitu dengan menggunakan kata kunci (*password*). Pada dasarnya *default password* pada Eb500 menggunakan angka 0000 dan dapat diganti hingga 16 karakter.

Terdapat tiga parameter yang digunakan oleh *Bluetooth* dalam menjalin komunikasi, yaitu : *off*, *open* dan *closed mode*. Pada kondisi *off* artinya Eb 500 dapat menjalin komunikasi pada perangkat lain yang memiliki kemampuan *Bluetooth* seperti PC, PDA dan handphone, tanpa perlu memasukkan *password*. Pada kondisi *open mode*, Eb 500 dapat melakukan komunikasi pada perangkat yang memiliki kemampuan *Bluetooth* dengan memasukkan *password*. Sedangkan pada kondisi *closed mode* tidak semua perangkat dapat melakukan komunikasi hanya perangkat tertentu saja yang dapat berkomunikasi dengan dirinya (*List Trusted Device*).

#### 2.4 BLUETOOTH USB DONGGLE

*Bluetooth usb dongle* merupakan perangkat yang dipasang pada *PC* dalam menjalin konektivitas dengan eb 500. *Bluetooth USB dongle* dipasang pada *terminal USB (Universal Serial Bus)* pada komputer. Jangkauan konektivitas *Bluetooth USB Dongle* tergantung dari daya keluaran untuk mentransmisi data.



**Gambar 2.13** Modul Adaptor *Bluetooth USB Dongle*

**Tabel 2.3** Jangkauan komunikasi Bluetooth berdasarkan daya transmisi

Class	Transmit Power	Jangkauan
1	20 dBm (100 mW)	Long Range (~100m)
2	4 dBm (2,5 mW)	Ordinary Range (~10m)
3	0 dBm (1 mW)	Short Range (~1m)

*Terminal USB* dipilih karena mudah dan cepat dalam penginstalasian dibandingkan *personal computer Memory card* Internasional Association (PCMCIA) atau kartu *compact flash*. Ketika *host* dinyalakan maka *host* akan melakukan enumerasi. Enumerasi merupakan proses dimana *host* akan melakukan pengecekan *device* apa saja yang terhubung pada *Bus* dan menetapkan alamat masing-masing *device*.

## 2.6 MIKROKONTROLLER AVR ATMega 32

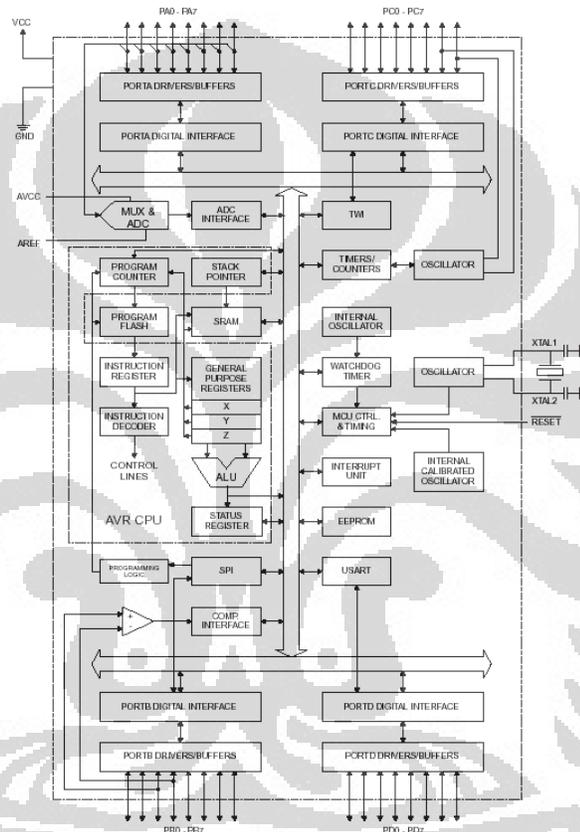
Mikrokontroler AVR ATMega 32 merupakan teknologi *CMOS* berbasis *RISC* (*Reduce Instruction Set Computer*), sehingga dalam praktiknya akan mengkonsumsi daya yang rendah dan mengeksekusi program dalam satu kali *clock cycle*. ATMega 32 memiliki bagian seperti berikut, 32K bytes *In-System Programmable Flash* dengan kemampuan *Read-While-Write*, 1024 bytes *EEPROM*, 2K byte *SRAM*, 32 fungsi umum *I/O*, 32 *general purpose working registers*, tiga buah *Timer/Counters*, *internal* dan *eksternal interrupt*, *serial programmable USART*, satu *byte oriented Two-wire Serial Interface*, 10-bit *ADC*, *Watchdog Timer* yang dapat diprogram dengan *Internal Oscillator*, *SPI serial port*, serta memiliki enam pilihan *power saving mode*. [7]

### 2.6.1 BLOK DIAGRAM MIKROKONTROLLER AVR

Inti dari AVR adalah mengkombinasikan semua instruksi dengan 32 *general purpose working register*. Keseluruhan register tersebut terhubung langsung dengan *Arithmetic Logic Unit (ALU)* yang memungkinkan dua *register independen* diakses

pada satu instruksi yang dieksekusi dalam satu kali *clock cycle*. Sehingga hasil arsitektur tersebut membuatnya lebih cepat sepuluh kali dibandingkan mikrokontroler berbasis CISC (*Complex Instruction Set Computer*).

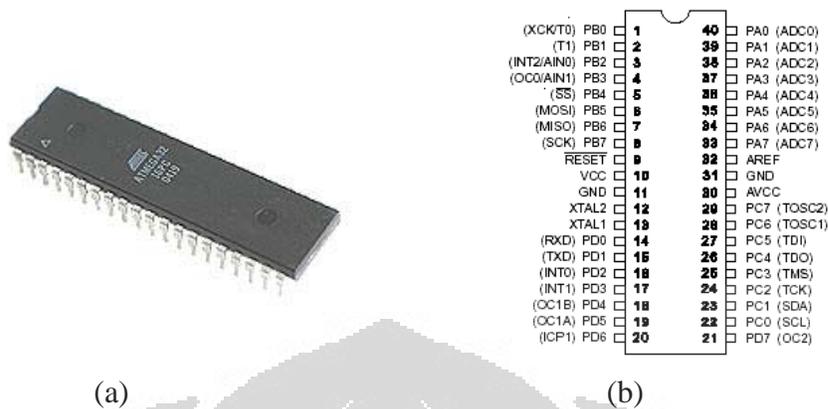
Berikut blok diagram mikrokontroler AVR ATmega 32 :



**Gambar 2.14** Blok diagram mikrokontroler ATmega 32

## 2.6.2 KONFIGURASI PIN MIKROKONTROLLER

Arsitektur pin-pin mikrokontroler AVR ATmega 32 dapat dilihat pada gambar dibawah,



**Gambar 2.15** (a) 3D AVR ATmega 32, (b) Konfigurasi pin AVR ATmega 32

- PA0-PA7 : Port A merupakan *port I/O 8-bit bi-directional*.
- PB0-PB7 : Port B merupakan *port I/O 8-bit bi-directional*.
- PC0-PC7 : Port C merupakan *port I/O 8-bit bi-directional*
- PD0-PD7 : Port D merupakan *port I/O 8-bit bi-directional*.
- VCC: power suplay
- GND : ground
- RESET : reset input. Kondisi logika *low* "0" lebih dari 50ns pada pin ini akan membuat mikrokontroler masuk ke dalam kondisi reset.
- XTAL1 : input bagi *inverting oscillator amplifier* dan input bagi *clock internal*.
- XTAL2 : output *inverting oscillator amplifier*.
- AVCC : pin power suplay untuk port A dan A/D converter. AVCC harus dihubungkan dengan VCC eksternal jika tidak digunakan sebagai ADC. Namun jika digunakan sebagai ADC, maka harus dihubungkan dengan VCC yang dilewati oleh *low-pass filter*.
- AGND : ground analog (ADC)
- AREF : referensi analog untuk ADC.

## 2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan tampilan *dot matrix* yang digunakan sebagai tampilan visual huruf dan angka, tergantung dari program yang digunakan. LCD bekerja menggunakan prinsip polarisasi. LCD terdiri dari tiga lapisan, lapisan atas berfungsi sebagai filter untuk bidang-y. Sedangkan diantaranya terdapat medium cair (kristal cair). Kristal cair digunakan sebagai penentu karakteristik polarisasi. Normalnya polarisasi pada kristal cair dapat mencapai  $90^\circ$  sehingga cahaya yang datang dari lapisan bawah terpolarisasi dan melewati lapisan atas.



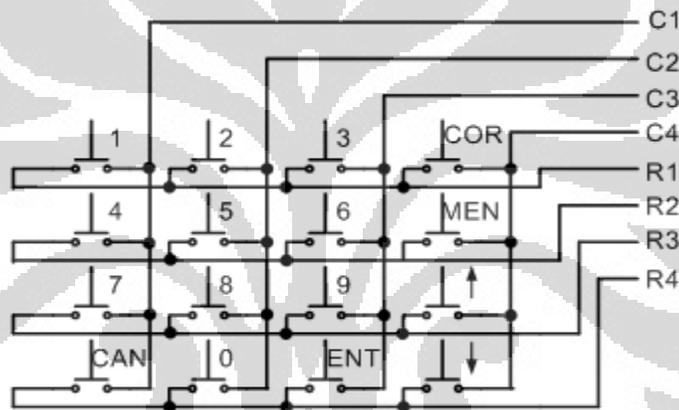
**Gambar 2.16** Tampilan LCD 2 X 16

Fungsi pin LCD karakter :

- Pin 1 : Vss/GND : Tegangan 0 volt atau ground.
- Pin 2 : Vcc : Tegangan Vcc.
- Pin 3 : VEE/Vcontrast : Tegangan pengatur kontras pada LCD
- Pin 4 : RS (*register select*) : Bernilai logika '0' untuk input instruksi dan bernilai logika '1'
- Pin 5 : R/W : Signal yang digunakan untuk memilih mode membaca atau menulis. Jika untuk menulis diberi logika "0" : sedangkan bila untuk membaca diberi logika "1" .
- Pin 6 : E (*Enable*) : Untuk mulai pengiriman data atau instruksi
- Pin 7 sampai dengan pin 14 : DB 0 s/d DB 7, Untuk mengirimkan data karakter
- Pin 15 dan Pin 16 : Untuk mengatur cahaya pada *background* LCD atau instruksi

## 2.8 KEYPAD

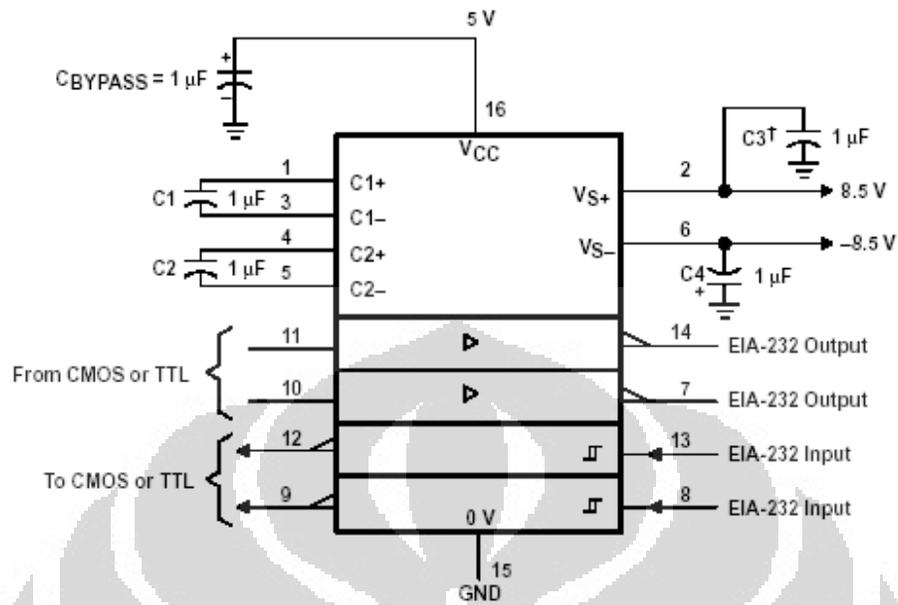
*Keypad* digunakan sebagai masukan pada berbagai perangkat elektronik. *Keypad* yang digunakan di sini ialah *keypad* matriks 4X4, artinya *keypad* mempunyai 4 kolom dan 4 baris. Keypad matriks 4x4 terdiri dari tampilan 16 tombol. Masing-masing tombol mengfungsikan perannya masing-masing tergantung dari program yang digunakan. Pada dasarnya *keypad* terdiri dari sejumlah saklar yang tersusun menjadi baris dan kolom seperti gambar dibawah. Agar dapat melakukan *scan keypad* maka mikrokontroller mengeluarkan salah satu bit yang terhubung pada kolom dengan logika *low* "0" selanjutnya membaca 4 bit dari baris untuk mengetahui jika ada tombol yang ditekan sebagai logika *high* "1"



Gambar 2.17 Rangkaian Intenal Keypad 4 x 4

## 2.9 MAX-232

Max-232 merupakan *driver* yang dilengkapi dengan generator tegangan kapasitif dalam mengkonversi tegangan 5 Volt menjadi tegangan yang mampu diadopsi oleh level tegangan RS-232. Kebanyakan max-232 dikoneksikan dengan *conector DB-9* atau *DB-25* tergantung kebutuhan pemakaian.

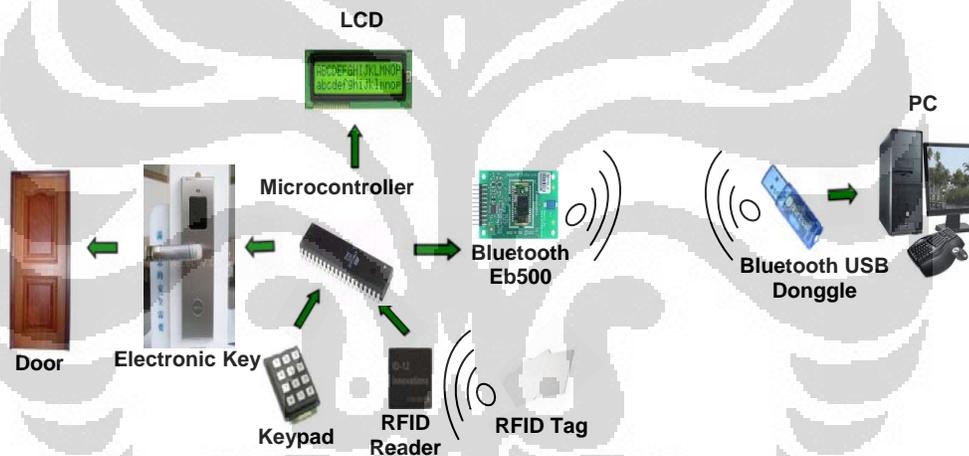


**Gambar 2.18** Rangkaian Max-232

## BAB 3

### PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini, akan dibahas berbagai macam hal yang berkaitan dengan perancangan sistem dalam hal perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras akan diuraikan metode perakitan komponen-komponen elektronik dan rangkaian elektronik. Sedangkan perangkat lunak berkaitan dengan pembuatan program yang akan di-*download* ke mikrokontroler serta perancangan program *visual basic* dalam membuat sistem *database*. Garis besar diagram yang akan digunakan dalam membuat rancangan ini ialah sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Blok Diagram Sistem

Sistem ini menggambarkan bahwa cara kerja alat didahului dengan memasukkan kode PIN (*Personal Identification Number*) pada keypad sebagai akses utama dalam memasuki sistem jika PIN sudah benar. maka dilanjutkan dengan mendekatkan kartu RFID. Jika kartu yang didekatkan sesuai dengan pemilik PIN maka *Electronic Key* akan terbuka dan pintu dapat dibuka. Sistem ini juga diintegrasikan dengan *Bluetooth Eb 500* sebagai media komunikasi antara mikrokontroler dengan *PC*. Pada *PC* kita dapat memantau identitas pembuka pintu dan disimpan di *database*.

### 3.1 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Pada perancangan perangkat keras ini akan dibagi menjadi beberapa blok fungsional sebagai berikut :

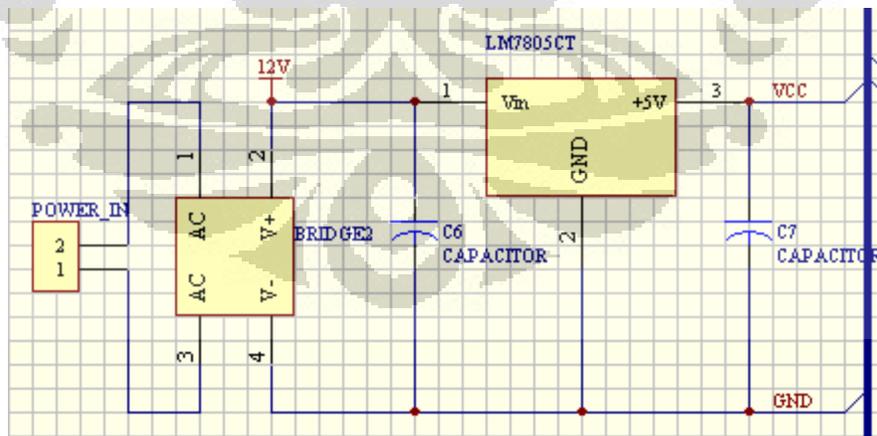
1. Rancangan sistem Mikrokontroller Atmega 32
2. Rancangan *RFID Reader ID 12*
3. Rancangan komunikasi serial *Bluetooth Eb 500* dengan mikrokontroller

#### 3.1.1 Rancangan sistem mikrokontroller Atmega 32

Pada rangkaian ini akan digambarkan berbagai macam sistem minimum yang diperlukan dalam menyokong kerja sistem mikrokontroller. Yang meliputi:

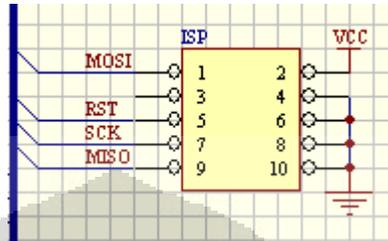
- a. Rangkaian *power supply*
- b. Rangkaian *downloading*
- c. Rangkaian *RFID* dengan mikrokontroller Atmega 32
- d. Rangkaian *LCD* dengan mikrokontroller Atmega 32
- e. Rangkaian *keypad* dengan mikrokontroller Atmega 32

Pada rangkaian *power supply* digunakan *regulator* tegangan IC 7805 yang menghasilkan tegangan 5 volt untuk menyuplai semua rangkaian minimum sistem mikrokontroller. Berikut skema rangkaian *power supply* :



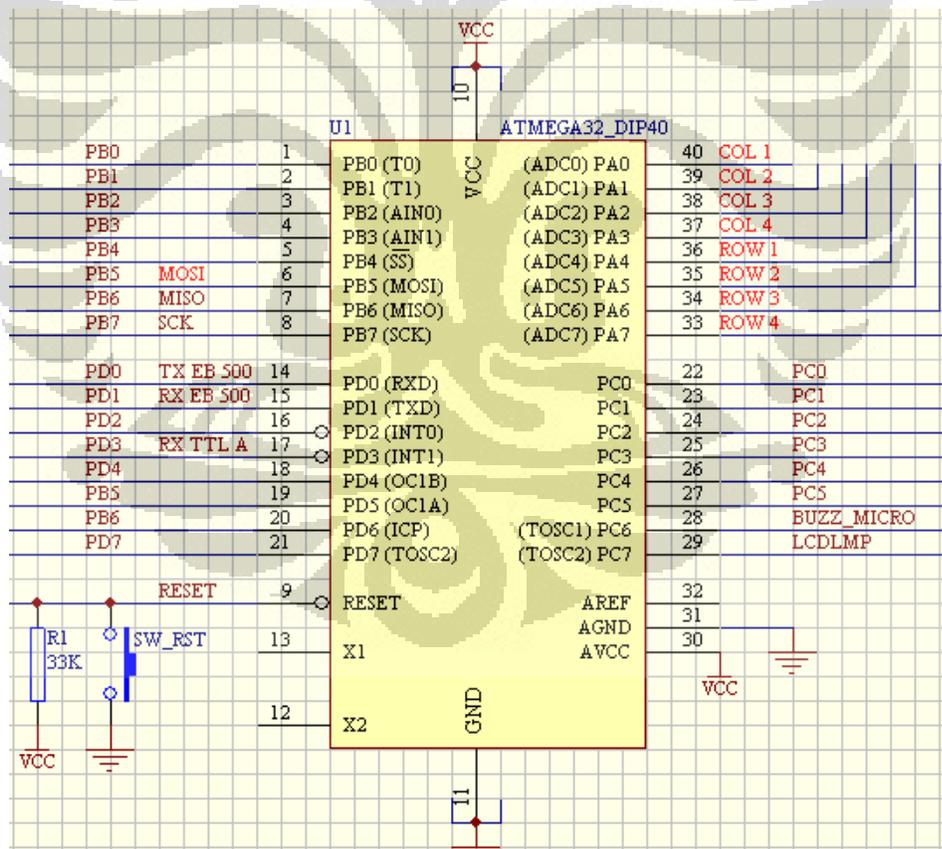
**Gambar 3.2** Skema Rangkaian Power Supply

Skema *downloading* menggunakan beberapa port *downloader* yang terkoneksi ke mikrokontroller yaitu PB5 (*MOSI*), PB6 (*MISO*), PB7 (*SCK*).



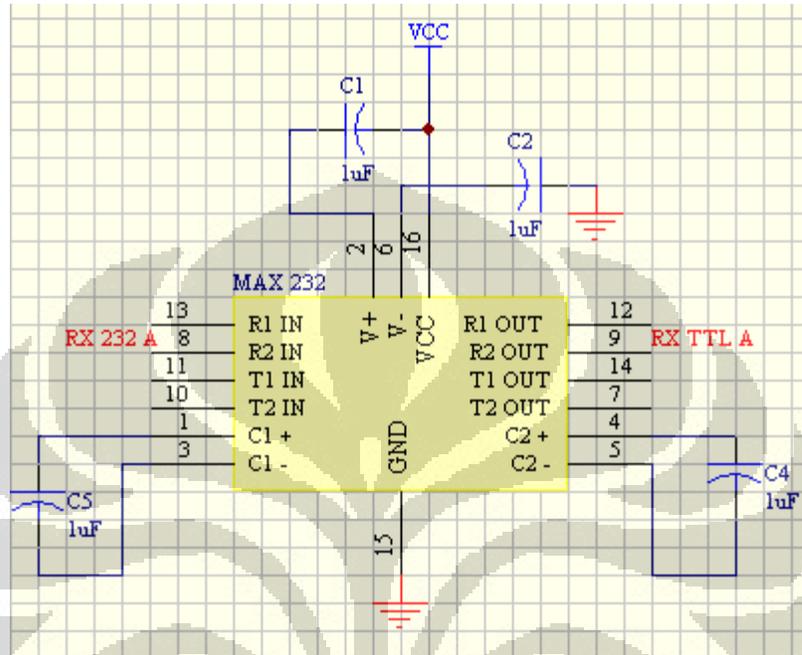
**Gambar 3.3** Skema Rangkaian Downloader

Untuk menampilkan output dari proses program mikrokontroller dikoneksikan ke LCD. Pada mikrokontroller LCD dikoneksikan pada port PC0-PC7. Sedangkan *keypad* untuk memasukkan karakter huruf dihubungkan ke PA0-PA7.



**Gambar 3.4** Skema Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroller

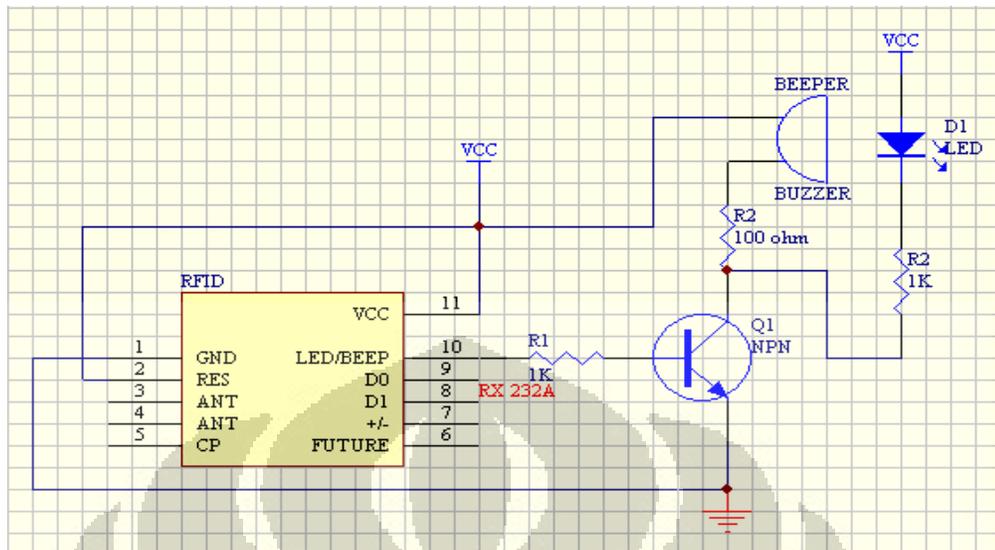
Pada RFID sebelum dikoneksikan ke mikrokontroller terlebih dahulu dikoneksikan ke MAX 232 untuk menyesuaikan tegangan keluaran RFID dengan tegangan input mikrokontroller.



Gambar 3.5 Rangkaian MAX 232

### 3.1.2 Rancangan RFID Reader ID 12

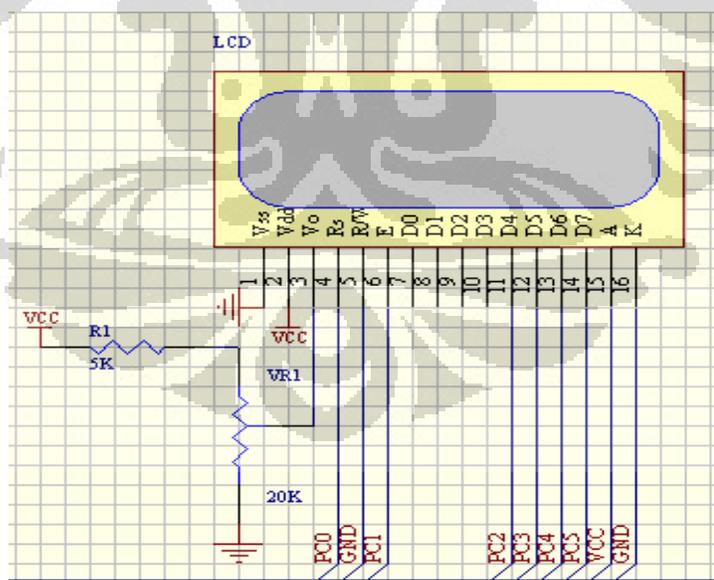
Pada rancangan RFID kali ini digunakan *RFID Reader ID 12* yang memiliki jangkauan 12 cm dengan dilengkapi antena internal. Keluaran dari RFID yaitu D1 digunakan sebagai masukan mikrokontroller. Sebelumnya keluaran D1 menyesuaikan tegangan dengan mengkoneksikan ke max 232 agar dapat diadopsi oleh mikrokontroller. Keluaran dari max 232 yaitu RX TTL A dikoneksikan ke mikrokontroller PD.3. Sebelum dikoneksikan terlebih dahulu dilakukan proses *open port* PD.3 dengan mendefinisikan PD.3 sebagai input. Dengan text program `Open "comd.3:9600,8,n,1" For Input As #1.`



**Gambar3.6** Rangkaian RFID

### 3.1.3 Rancangan Rangkaian LCD

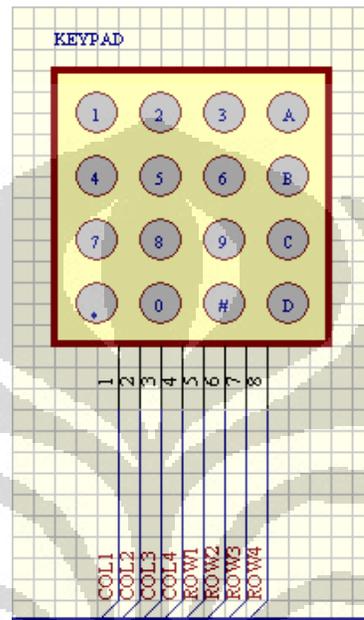
Pada LCD digunakan LCD 16 X 2 yang artinya memiliki tampilan 2 baris dengan jumlah maksimal 16 karakter. Pin LCD dikoneksi ke I/O PORT C mikrokontroller. Tidak semua pin LCD yang digunakan hanya 12 pin yang terhubung ke mikrokontroller 4 *dataline* dan 8 *controlline*.



**Gambar 3.7** Rangkaian LCD

### 3.1.4 Rancangan Rangkaian Keypad

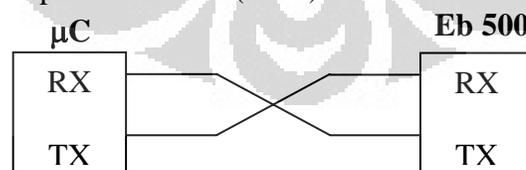
*Keypad* kali ini berjenis membran dengan matriks 4x4. Terdapat 8 buah *dataline*. Pemasangan *keypad* sama halnya seperti LCD dengan mengkoneksikan ke PORT A mikrokontroller.



**Gambar 3.8** Rangkaian Keypad

### 3.1.5 Rancangan komunikasi serial mikrokontroller dengan Eb500

Pada EB 500 agar dapat terjalin komunikasi dilakukan komunikasi serial yang terhubung *cross* antara eb 500 dengan mikrokontroller. Sehingga Port TX pada EB 500 (CN1-3) dihubungkan ke port RX pada mikro (PD 0) dan port RX EB 500 (CN1-4) dihubungkan ke port TX mikro (PD 1).



**Gambar 3.9** koneksi *cross* komunikasi mikrokontroller dengan Eb 500

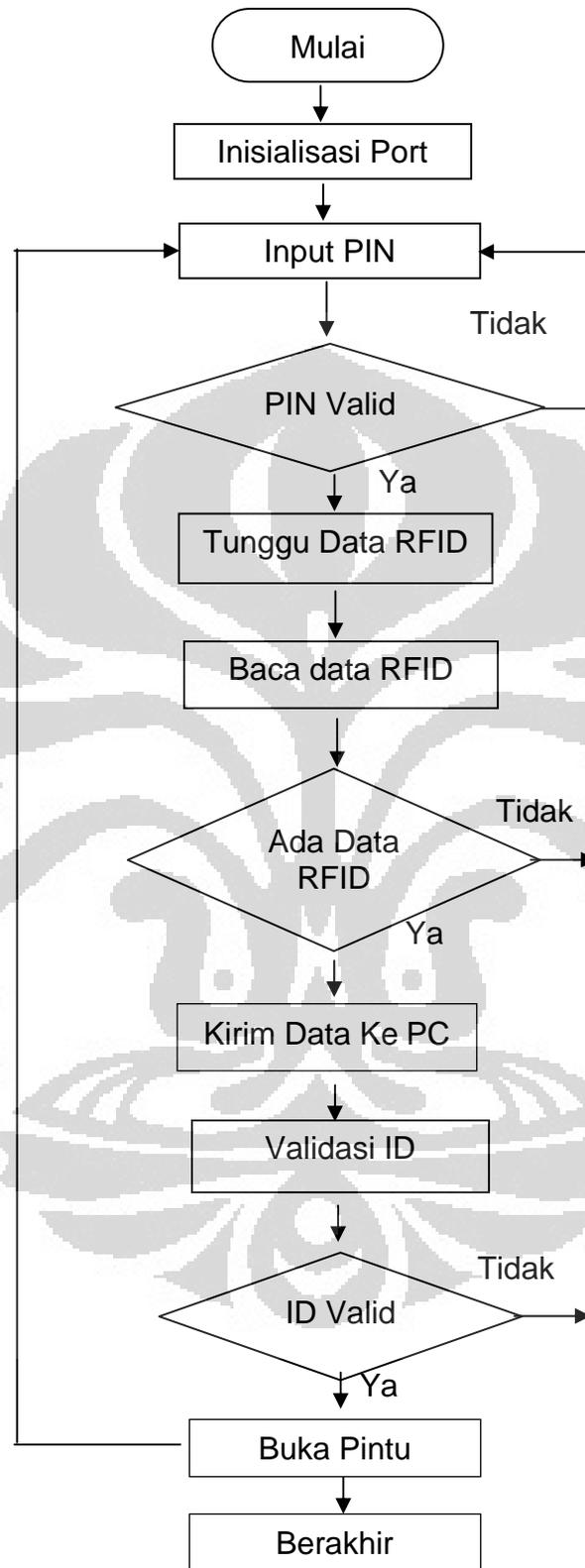
### 3.2 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE)

Perancangan *software* pada sistem terbagi menjadi dua bagian, perancangan *software* pada mikrokontroler dan perancangan pada *PC*.

#### 3.2.1 Perancangan software mikrokontroler

Pada perancangan *software* mikrokontroler digunakan bahasa *basic* dengan *compiler BASCOM-AVR*. *BASCOM AVR* memberikan kemudahan layanan penulisan dan pengeksekusi yang baik. Seperti halnya dalam simulasi LCD menjadi lebih mudah dan praktis.

Perancangan pada mikrokontroler terkait dengan pemrograman I/O untuk Keypad dalam hal memasukkan PIN dan menampilkannya di LCD. Kemudian memprogram data input dari RFID dilanjutkan dengan mengkomunikasi data secara serial ke *Bluetooth* Eb 500. Pemrograman secara keseluruhan pada mikrokontroler dapat dilihat pada diagram alir gambar 3.10.



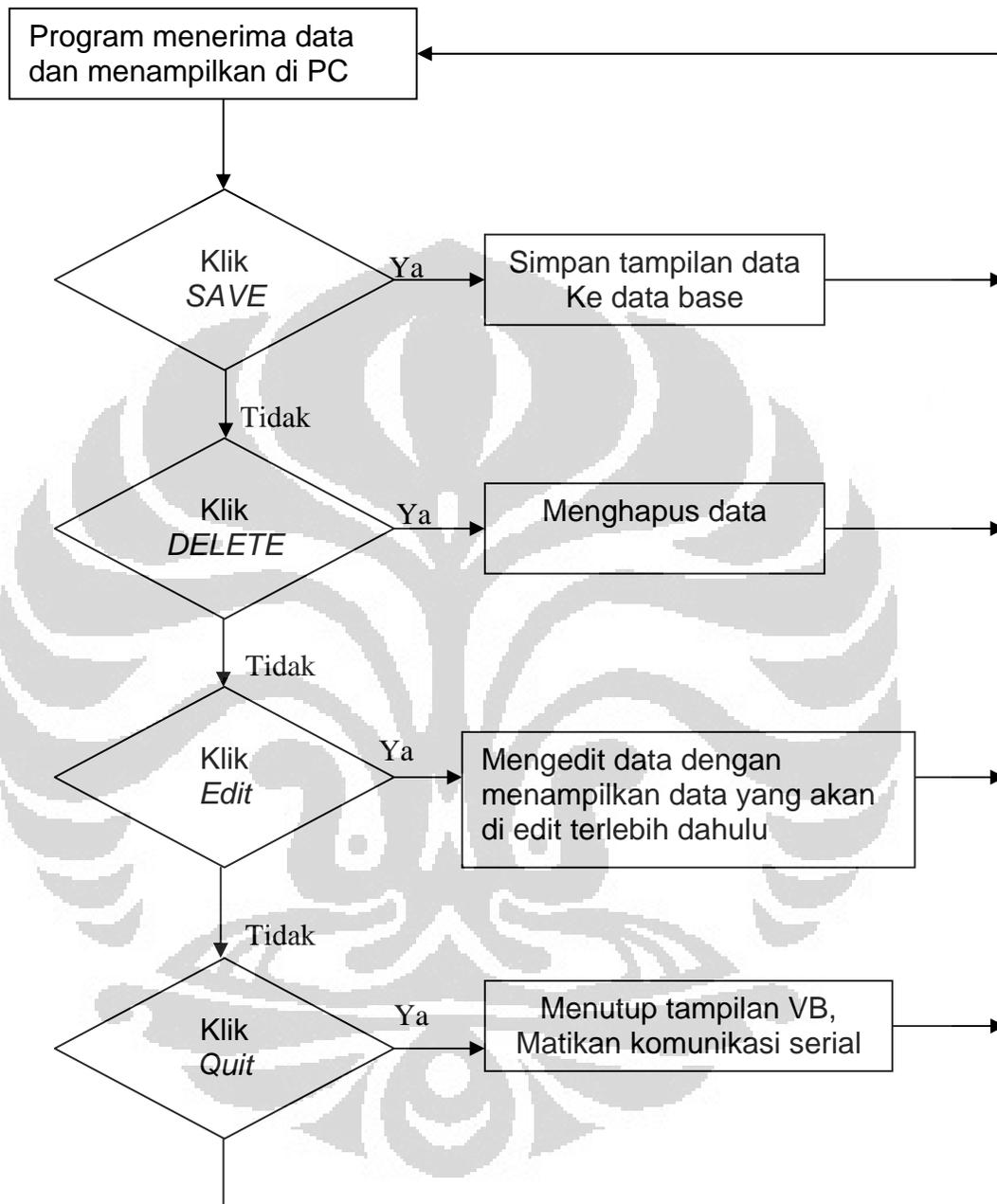
**Gambar 3.10** Flowchart program mikrokontroller

### 3.2.2 Perancangan software komputer

Perancangan *software* komputer menggunakan pemrograman *visual basic 6.0* dan *MY SQL server* sebagai *database*. Pada *visual basic* berperan untuk menerima data serial dari RFID dan kemudian menyimpan data tersebut dalam bentuk *MY SQL*. Dari data yang disimpan kita dapat mengetahui kapan masuknya data dan menyimpan identitas pemegang ID. Pada komunikasi ini PC dikoneksikan dengan Bluetooth melalui *COM virtual* yang terkoneksi secara otomatis dan men-*default* sendiri *COM virtual*. Pada perancangan *software visual basic 6.0* perlu ditambahkan komponen *Microsoft Comm Control 6.0* yang berfungsi untuk melakukan komunikasi serial.

Kemudian untuk melakukan koneksi dengan *database MY SQL* tambahkan komponen *Microsoft ADO Data Control 6.0 (OLEDB)*, komponen ini berfungsi untuk melakukan koneksi dengan *database MY SQL* yang sebelumnya sudah menentukan file yang akan dijadikan *database*. Perancangan software tersebut dapat dilihat pada diagram alir gambar 3.11.

Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa ketika lembar kerja *visual basic* menerima data serial. Data yang terima dapat disimpan terlebih dahulu dengan menekan tombol *SAVE*. Data yang tersimpan disimpan pada sistem *database*. Kemudian jika data yang telah disimpan ingin dihapus dapat menekan tombol *DELETE* berdasarkan data serial yang telah tersimpan terlebih dahulu. Kemudian jika ingin meng-*edit* data yang telah tersimpan dapat menekan tombol *EDIT*. Pengeditan *database* dapat dilakukan pada kolom *NAMA PEMEGANG KARTU*, *NO\_KTP*, dan *ALAMAT*.

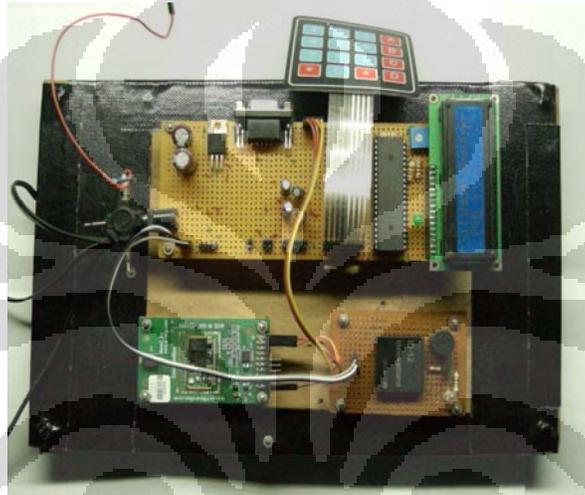


**Gambar 3.11** Diagram alir perancangan *software* komputer

## BAB 4

### PENGUJIAN SISTEM

Setelah semua perangkat keras dan lunak selesai dilanjutkan pengujian system terhadap seluruh sistem yang telah dibuat. Pengujian system ini dibagi menjadi beberapa bagian terpisah.



**Gambar 4.1** Perangkat Hardware pada PCB Matriks

Pengujian 1 : Pengujian tiap blok rangkaian

Pengujian 2 : Pengujian rangkaian RFID

Pengujian 2 : Pengujian komunikasi serial Bluetooth terhadap PC

Pengujian Bluetooth ini dibagi menjadi dua bagian pengujian Bluetooth tanpa halangan dan pengujian dengan halangan.

Pengujian 4 : Pengujian sistem secara keseluruhan. Pengujian sistem ini untuk menguji sistem secara keseluruhan dalam perjalanan alat.

#### 4.1 Pengujian Tiap Blok Rangkaian

Pengujian blok rangkaian dilakukan dilakukan dengan menguji fungsi tiap-tiap hardware dengan berdasarkan skema blok diagram pada gambar 3.1.

Pengujian 1 : Pengujian Fungsi Rangkaian LCD-Keypad

Pengujian 2 : Pengujian Fungsi Rangkaian LCD-Bluetooth-RFID

##### 4.1.1 Pengujian Fungsi Rangkaian LCD-Keypad

Pengujian rangkaian LCD-Keypad dilakukan dengan mengkoneksikan LCD dan Keypad pada mikrokontroler dalam sebuah sistem minimum. Kemudian pengujian dilakukan dengan melihat apakah nilai fungsi keypad 4x4 yang terdiri dari tombol 4 baris dan 4 kolom dapat ter-display pada LCD, berdasarkan nilai tombol yang ditekan. Koneksi antara LCD dan Keypad dapat dilihat pada gambar 3.4, 3.7 dan 3.8.

Kemudian setelah LCD dan Keypad terhubung dilanjutkan dengan pemrograman pada Mikrokontroler dengan pemrograman yang dapat dilihat pada lampiran E. Kemudian setelah didownload masing-masing tombol keypad ditekan dan dilihat tampilannya pada LCD apakah tombol yang ditekan sesuai dengan angka yang terdapat pada tombol. Tabel dibawah ini menunjukkan keadaan “Aktif” yang berarti bahwa tombol yang ditekan sesuai dengan huruf yang ada pada keypad dan sesuai dengan yang ditampilkan di LCD.

**Tabel 4.1** Tabel Pengujian keypad pada LCD

<b>Tombol yang ditekan</b>	<b>Tampilan pada LCD</b>
1	Aktif
2	Aktif
3	Aktif
4	Aktif
5	Aktif
6	Aktif
7	Aktif

8	Aktif
9	Aktif
0	Aktif
A	Aktif
B	Aktif
C	Aktif
D	Aktif
*	Aktif
#	Aktif

Tampilan dari output LCD dapat dilihat pada gambar dibawah. Gambar tersebut menunjukkan bahwa ketika keypad ditekan output yang ditunjukkan sesuai dengan tombol yang terdapat pada keypad. Pengaturan angka dan huruf untuk tiap-tiap tombol di atur pada bagian pemrograman mikrokontroller.



**Gambar 4.2** Tampilan LCD ketika keypad ditekan

#### **4.1.1.1 Pengujian tabel kebenaran keypad**

Pengujian tabel kebenaran keypad dilakukan dengan menghitung nilai tegangan pada tiap-tiap baris dan kolom, ketika keypad ditekan untuk tiap-tiap tombol. Hubungan antara keypad dan mikrokontroller dapat dilihat pada gambar 3.8

**Tabel 4.2** Tabel Kebenaran Keypad

Tombol Yang Ditekan	Output							
	PA.0	PA.1	PA.2	PA.3	PA.4	PA.5	PA.6	PA.7
	R1	R2	R3	R4	C1	C2	C3	C4
1	0	1	1	1	0	1	1	1
2	0	1	1	1	1	0	1	1
3	0	1	1	1	1	1	0	1
A	0	1	1	1	1	1	1	0
4	1	0	1	1	0	1	1	1
5	1	0	1	1	1	0	1	1
6	1	0	1	1	1	1	0	1
B	1	0	1	1	1	1	1	0
7	1	1	0	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	1	0	1	1
9	1	1	0	1	1	1	0	1
C	1	1	0	1	1	1	1	0
*	1	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1
#	1	1	1	0	1	1	0	1
D	1	1	1	0	1	1	1	0

#### 4.1.2 Pengujian Rangkaian LCD-Bluetooth-RFID

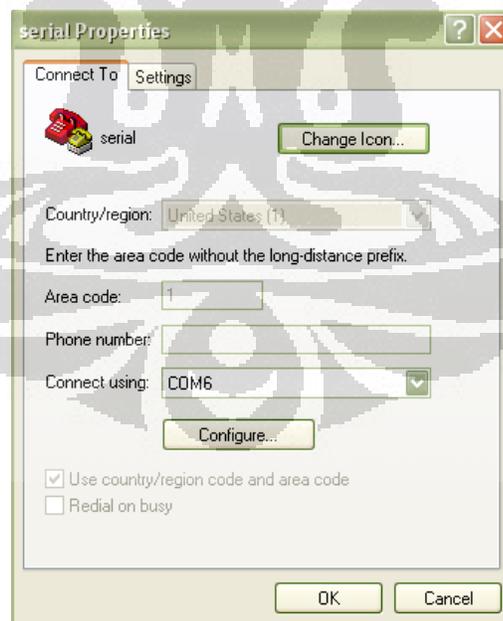
Pengujian ini dilakukan sama seperti pengujian sebelumnya. Rangkaian RFID sama seperti yang terlihat pada gambar 3.6 dikoneksikan ke rangkaian max-232 pada gambar 3.5, kemudian output max-232 yang merupakan output data RFID diteruskan ke mikrokontroller sebagai input mikrokontroller. Data yang diperoleh pada mikrokontroller ditampilkan di LCD dan diteruskan secara *wireless* melalui Bluetooth Eb 500 menuju PC. Tampilan data RFID yang diterima dapat dilihat pada

hiperterminal PC. Dengan skema seperti berikut : **Start> All programs> Accessories> Communication> Hyperterminal.**

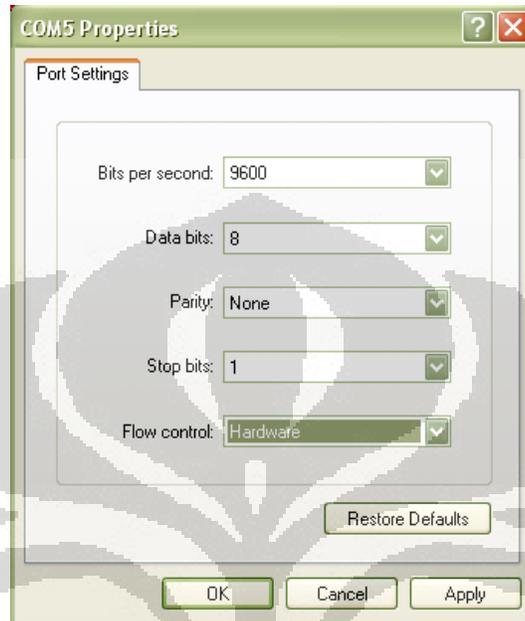


**Gambar 4.3.** Mengisi nama file komunikasi serial

Kemudian setelah membuka tampilan hiperterminal dilanjutkan dengan mengatur nilai Baudrate dan com COM PORT serial.



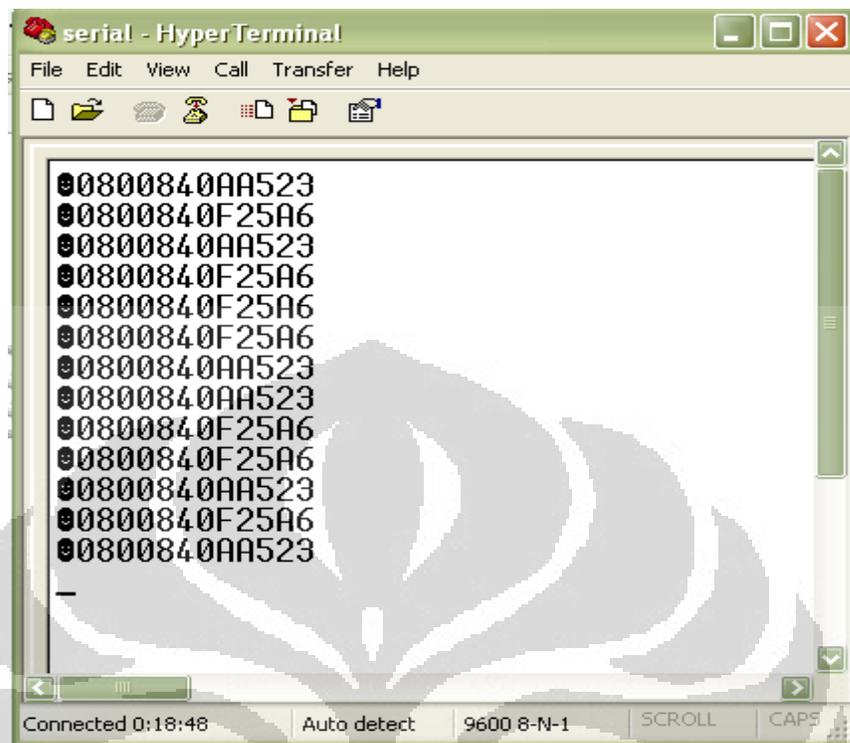
**Gambar 4.4** Pengaturan COM port pada PC



**Gambar 4.5** Pengaturan baud rate serial hiperterminal

Setelah mengatur kondisi komunikasi serial hiperterminal siap untuk menerima data serial. Kemudian dilanjutkan dengan mendownload program pada lampiran F. Pengujian dilakukan dengan mendekati tag RFID pada RFID reader yang kemudian data yang terdeteksi ditampilkan pada LCD dan diteruskan ke PC melalui Eb 500. Pada PC data diterima secara wireless melalui Bluetooth USB donggle sebagai *receiver*. Tampilan data RFID dapat dilihat pada gambar dibawah :

Pada Pengaturan *setting* pilih ***baudrate 9600, data bits 8, parity none dan stop bits 1***. Baud rate berfungsi untuk menentukan frekuensi komunikasi serial sedangkan data bits 8 menunjukkan bahwa untuk satu transmisi data terdapat 8 bit data yang ditransmisikan sedangkan COM 6 menunjukkan port terminal PC dalam menjalin komunikasi serial.



**Gambar 4.6** Tampilan hiperterminal ketika menerima data serial  
 Dari pengambilan data RFID digunakan 13 kali pengambilan dengan dua  
 kartu yang berbeda. Dengan jenis kartu dapat dilihat pada table dibawah.

**Tabel 4.3** Data kartu RFID

RF Tag	Data
Kartu 1	0800840AA523
Kartu 2	0800840F25A6

Ketika kartu terdeteksi pada hiperterminal maka tag kartu juga akan muncul di LCD. Hal ini membuktikan bahwa jalur komunikasi serial pada RFID-Mikrokontroler-Bluetooth Eb 500-LCD dapat berfungsi.



**Gambar 4.7** Tampilan LCD untuk tag 0800840AA523



**Gambar 4.8** Tampilan LCD untuk tag 0800840F25A6

## 4.2 Pengujian Rangkaian RFID

### 4.2.1 Pengujian RFID Terhadap Jarak

Pengujian RFID dilakukan untuk menguji kemampuan RFID Reader dalam membaca RFID Tag. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan jarak baca RFID Reader. RFID Tag yang digunakan yaitu ISO Card GK4001 sebanyak 2 buah.

**Gambar 4.9** RFID Tag ISO Card GK 4001

Dan indikator pendeteksian dapat diketahui dari bunyi buzzer pada rangkaian RFID. Pengujian dilakukan mulai dari 0 cm sampai dengan 10 cm, dengan interval 0,5 cm . Berikut tabel data pengujian jarak deteksi tag terhadap RFID Reader.

**Tabel 4.4** Data pengujian deteksi jarak tag terhadap RFID.

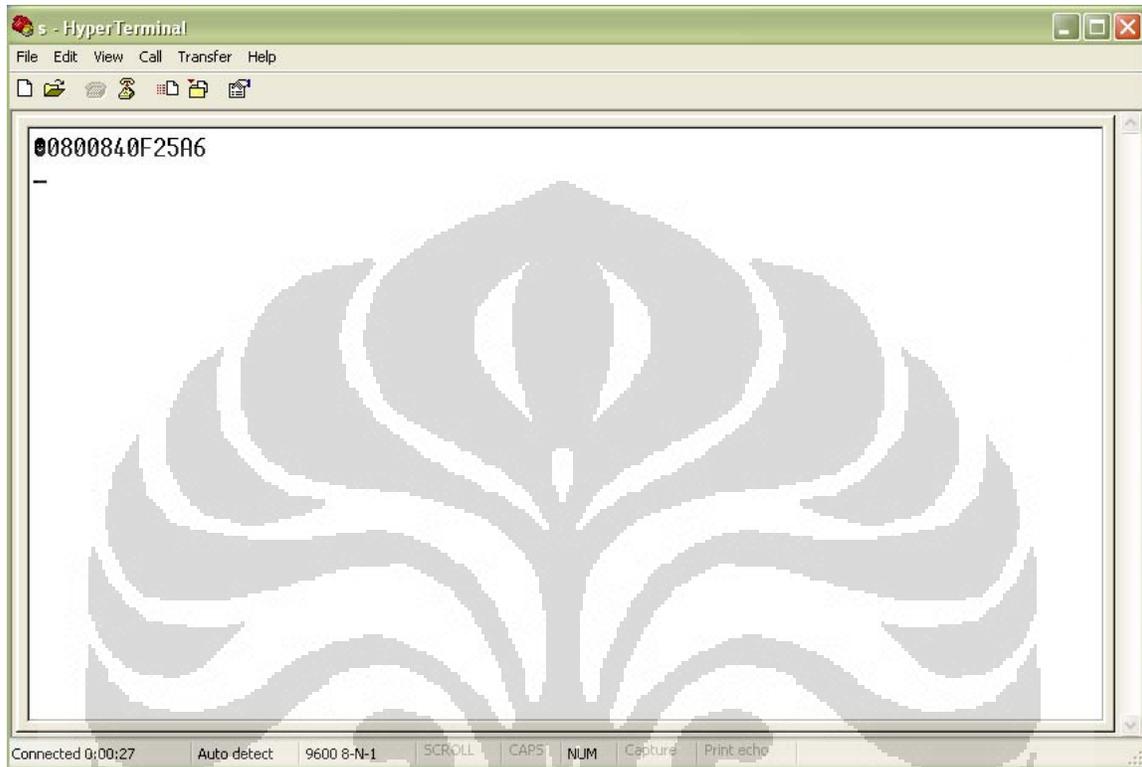
No	Jarak deteksi ( cm )	Deteksi 1	Deteksi 2	Deteksi 3
1	0.0	Ok	Ok	Ok
2	0.5	Ok	Ok	Ok
3	1.0	Ok	Ok	Ok
4	1.5	Ok	Ok	Ok
5	2.0	Ok	Ok	Ok
6	2.5	Ok	Ok	Ok

7	3.0	Ok	Ok	Ok
8	3.5	Ok	Ok	Ok
9	4.0	Ok	Ok	Ok
10	4.5	Ok	Ok	Ok
11	5.0	Ok	Ok	Ok
12	5.5	Ok	Ok	Ok
13	6.0	Ok	Ok	Ok
14	6.5	Ok	Ok	Ok
15	7.0	Ok	Ok	Ok
16	7.5	Ok	Ok	Ok
17	8.0	Gagal	Gagal	Gagal
18	8.5	Gagal	Gagal	Gagal
19	9.0	Gagal	Gagal	Gagal
20	9.5	Gagal	Gagal	Gagal
21	10.0	Gagal	Gagal	Gagal

Pengujian RFID dilakukan dengan menggunakan dua kartu dengan serial number yang berbeda dan indikator pendeteksian diketahui dari bunyi buzzer atau tidak. Dari data dapat diketahui bahwa RFID hanya mampu mendeteksi sampai jarak 7,5 cm, sedangkan berdasarkan datasheet tertulis bahwa RFID dapat membaca sampai jarak 12 cm hal ini dikarenakan RFID tidak menggunakan antenna eksternal.

Selain dapat mengetahui indikator deteksi RFID kita juga dapat mengetahui serial number kartu RFID dengan menghubungkan TX RFID dengan RX PC secara cross, melalui perantara max 232 dan Bluetooth Eb 500. Tampilan serial number kartu dapat dilihat dengan menggunakan hiperterminal pada PC dengan terlebih dahulu menyeting PORT COM VISUAL yang terdeteksi oleh PC akibat koneksi dengan Bluetooth. COM PORT yang digunakan ialah COM 5, baud rate 9600, data bits 8, Parity none, stop bits 1, dan flow control hardware. Hal ini dilakukan untuk menyamakan seting komunikasi serial yang ada pada mikrokontroller dengan seting

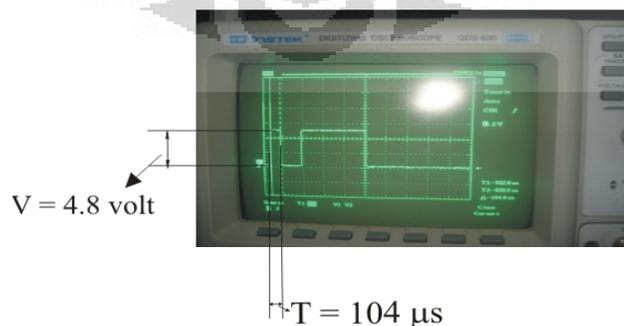
yang ada pada komputer. Setelah semua selesai disesuaikan dilanjutkan dengan pengujian data hiperterminal untuk melihat data RFID yang masuk.



**Gambar 4.10** Output Tag RFID melalui hiperterminal

#### 4.2.2 Pengujian sinyal keluaran RFID ketika mendeteksi kartu

Pengujian ini dilakukan dengan menghitung nilai tegangan keluaran dan periode yang dihasilkan serta nilai frekuensi saat kartu didekatkan ke RFID Reader. Pengukuran dilakukan pada pin D1 pada kaki RFID.



**Gambar 4.11** Tampilan Output Sinyal pada RFID



berguna untuk mempermudah identifikasi pairing dengan slave. Setelah penamaan selesai master melakukan konektivitas dengan perangkat Bluetooth yang lain.

Pengaturan selanjutnya ialah menentukan terminal serial (COM Port) maya pada PC. Pada komunikasi Bluetooth terdapat sepuluh terminal serial maya selain Port COM konvensional PC (COM 1 dan COM 2). Secara otomatis master akan menentukan sendiri com berapa yang akan berkomunikasi dengan slave. Pada implementasi kali ini telah ditentukan terminal untuk PC ialah COM-5. Setelah ditentukan secara otomatis master akan berstatus aktif dan komunikasi dapat dijalin.

Sedangkan pada slave (Eb 500) pengaturan dilakukan dengan memberikan tegangan suplai sebesar 5 volt ke modul. Sementara penamaan alfabetik slave secara default ialah Eb 500. Setelah memberikan penamaan di kedua perangkat, PC sebagai master melanjutkan dengan melacak keberadaan slave. Setelah terlacak slave akan masuk kedalam daftar hasil pelacakan yang terindikasi berdasarkan nama alfabetik slave. Kemudian dilanjutkan dengan konfirmasi pass-code numerik yang harus sama antara master dan slave. Slave yang terpasang selanjutnya akan masuk dalam daftar paired device pada master.

Pengujian Bluetooth secara keseluruhan dibagi menjadi dua pengujian untuk mengetahui sampai sejauh mana jarak kemampuan komunikasi data Bluetooth, yaitu saat master dan slave tanpa halangan dan dengan halangan.

#### **4.3.1 Pengujian Bluetooth Tanpa Halangan**

Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan master dan slave saling berhadapan satu sama lain dan tanpa halangan. Pada kondisi ini master diletakkan dalam kondisi diam sedangkan slave dipindahkan dengan jarak rentan setiap 5 meter terhadap posisi master. Pengujian dilakukan sampai jarak 50 meter pada lapangan terbuka. Dalam kondisi tidak ada perangkat Bluetooth lain yang dipasangkan dengan master selain Eb 500 dan juga tidak ada jaringan wireless LAN enabled.

Pengambilan data dilakukan dengan mengirimkan data serial RFID ke PC setiap jarak 5 meter. Berikut hasil data komunikasi Bluetooth.

**Tabel 4.5** Data Jarak kemampuan komunikasi Bluetooth tanpa halangan

Jarak (m)	Keterangan
5	Komunikasi baik
10	Komunikasi baik
15	Komunikasi baik
20	Komunikasi baik
25	Komunikasi baik
30	Komunikasi gagal
35	Komunikasi gagal
40	Komunikasi gagal
45	Komunikasi gagal
50	Komunikasi gagal

Pada data diatas menunjukkan bahwa komunikasi baik berarti bahwa data serial dapat terdeteksi pada hiperterminal melalui Bluetooth. Ini menunjukkan bahwa Eb 500 dan PC dapat menjalin komunikasi. Sedangkan komunikasi gagal menunjukkan berarti bahwa data serial tidak terdeteksi pada hiperterminal dengan demikian komunikasi antar PC dan Eb 500 terputus.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa Bluetooth masih dapat berkomunikasi dengan baik pada jarak 25 meter. Sedangkan pada jarak 30 meter Bluetooth masih dapat melakukan koneksi dengan PC yang diindikasikan dari warna koneksi Bluetooth berwarna hijau. Namun tidak dapat melakukan komunikasi ketika dimasukkan data RFID dan warna indicator berubah menjadi biru sehingga koneksi terputus. Sedangkan pada jarak lebih dari 30 meter Bluetooth sama sekali tidak dapat melakukan komunikasi entah itu koneksi maupun pengiriman data.

#### 4.3.2. Pengujian Bluetooth dengan halangan

Pengujian ini dilakukan di rumah dengan sketsa rumah yang dapat dilihat pada gambar dibawah,



**Gambar 4.13** Denah ruangan pengujian Bluetooth

Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan master (PC) pada titik X sedangkan master diletakkan pada titik-titik A,B,C,D,E,F,G,H DAN I. dari pengujian ini diperoleh data.

**Tabel 4.6** Data jarak komunikasi master-slave dengan halangan

Posisi slave	Keterangan
A	Komunikasi baik
B	Komunikasi baik
C	Komunikasi gagal
D	Komunikasi baik
E	Komunikasi baik

F	Komunikasi gagal
G	Komunikasi gagal
H	Komunikasi gagal
I	Komunikasi gagal

Data diatas dapat disimpulkan bahwa Bluetooth hanya mampu melakukan komunikasi Pada titik A,B,D dan E. Selain daerah itu Bluetooth gagal melakukan komunikasi. Hal ini berarti Bluetooth hanya mampu melakukan komunikasi dengan halangan tak lebih dari 4 meter. Lebih dari 4 meter Bluetooth gagal melakukan komunikasi. Sedangkan penghalangnya ialah tembok. Ketika Bluetooth lebih dari 4 meter, master mengalami time out artinya Bluetooth tak mampu melakukan pairing lebih dari 15 detik. Sehingga sinyal menjadi terputus.

#### 4.4 Pengujian sistem keseluruhan

Pengujian ini merupakan pengfungsian sistem secara keseluruhan. Dengan pertama mengkoneksikan seluruh hardware, sistem RFID, Keypad, LCD, minimum sistem mikrokontroller, Bluetooth Eb 500 dan PC. Setelah seluruh sistem dikoneksikan dan selesai menyetting USB Bluetooth PC. Dimulai dengan memasukkan No PIN kartu RFID sebanyak 6 karakter angka yaitu 123456.



**Gambar 4.14** Tampilan LCD perintah masukkan PIN

Jika PIN cocok maka anda diperintahkan untuk mendekatkan kartu jika tidak maka anda kembali ke proses awal untuk memasukkan PIN kembali.



**Gambar 4.15** Tampilan LCD perintah untuk mendekatkan kartu

Setelah kartu didekatkan ke RFID Reader ada kemungkinan kartu yang didekatkan kartu yang salah jika kartu salah maka anda dipersilakan untuk mendekatkan kartu kembali jika kartu benar pada LCD akan terdeteksi nomor serial kartu dan pintu akan terbuka. Indikator pintu terbuka diindikasikan dari nyala LED sebagai simulator. Setelah kartu terdeteksi maka Bluetooth akan mengirimkan data ke PC yang diterima di lembar kerja visual basic 6.0 yang telah didesain sebelumnya.

The screenshot shows a Visual Basic form window titled "Form1". It contains the following fields and controls:

- ID KARTU:** Text box containing "0800840F25A6".
- NAMA PEMEGANG KARTU:** Empty text box.
- ALAMAT:** Empty text box.
- NO KTP:** Empty text box.
- WAKTU:** Two text boxes, the first containing "4/14/2009" and the second containing "2:01:02 AM".
- Buttons:** "SAVE", "EDIT", "DELETE", and "EXIT" are arranged vertically on the right side.
- Data Grid Table:** A table with the following structure:
 

ID_KARTU	NAMA	NO_KTP	ALAMAT	T

**Gambar 4.16** Lembar kerja visual basic ketika menerima data serial

Kartu RFID yang terdeteksi akan ditampilkan di text ID KARTU. Setelah kartu terdeteksi dilanjutkan dengan mengisi database pemegang kartu. (NAMA PEMEGANG KARTU, ALAMAT, NO\_KTP). Data yang telah diisi akan disimpan di pemrograman database MY SQL dengan meng-klik tombol SAVE. Secara otomatis data yang tersimpan akan di tampilkan di data grid table diatas.

The screenshot shows a Visual Basic form titled "Form1" with a light green background. The form contains several text boxes for data entry, a set of buttons, and a data grid. The data entered in the text boxes is as follows:

ID KARTU	0800840F25A6
NAMA PEMEGANG KARTU	Mardhin
ALAMAT	030402045
NO KTP	depok
WAKTU	4/14/2009 2:16:40 AM
	Tuesday

Buttons on the right side of the form include SAVE, EDIT, DELETE, and EXIT. Below the text boxes is a data grid with the following data:

ID_KARTU	NAMA	NO_KTP	ALAMAT	T
0800840F25A6	Mardhin	depok	030402045	1

**Gambar 4.17** Lembar kerja visual basic ketika akan memasukkan data

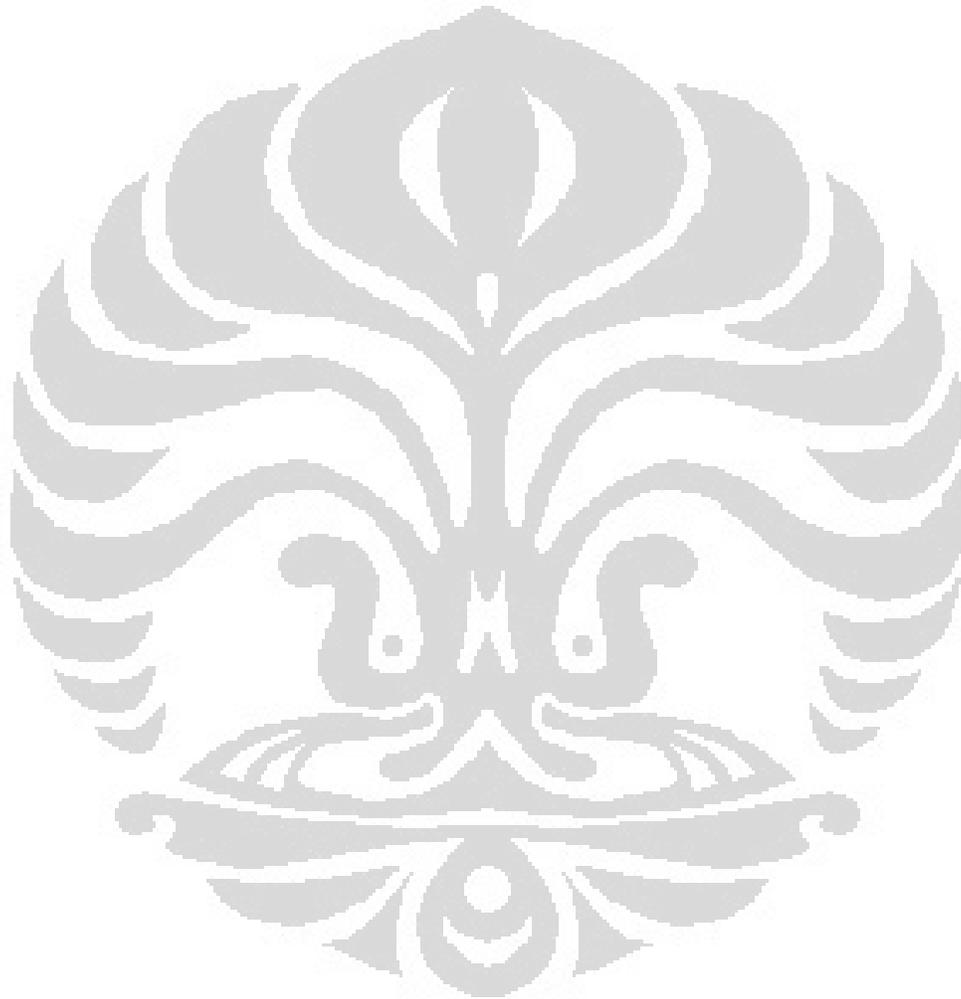
### Analisa keseluruhan

Setelah menguji seluruh rangkaian dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan komunikasi antara satu perangkat dengan perangkat yang diperlukan kesesuaian antara perangkat yang satu dengan yang lain misalkan dalam melakukan komunikasi serial antara RFID dengan mikrokontroller frekuensi maupun periode antara keduanya haruslah sinkron begitu juga dengan komunikasi antara Bluetooth dan mikrokontroller maupun PC. Dari kesemua pengujian tersebut diperoleh bahwa frekuensi untuk tiap perangkat kurang lebih sebesar 9600 Hertz hal ini sesuai dengan baud rate yang ditentukan untuk tiap-tiap perangkat. Nilai baud rate dapat diketahui berdasarkan nilai periode untuk transmisi satu bit dan nilai tegangan pun sesuai dengan tegangan referensi power supply (VCC) sebesar  $\pm 4.7$  volt.

Pada keypad proses pembacaan tombol didasarkan pada metode *matrix scanning*. Sistem keypad terdiri dari sejumlah baris dan kolom. Pada keypad kali ini digunakan keypad 4 x 4 artinya keypad tersebut terdiri dari 4 baris dan 4 kolom. Ketika tombol ditekan atau dilepas dapat diketahui dengan mengatur dan membaca baris dan kolom dengan cara spesifik. Pada format kali ini kolom dikonfigurasi sebagai output dan baris sebagai input. Input baris diinputkan dengan meng-*high*-kan seluruh jalur baris. Sedangkan jalur kolom diatur low (0) pada mikrokontroller maka keempat jalur baris tersebut dapat di monitor secara konstan. Keadaan ini dikenal sebagai “sleep mode”, yaitu keadaan *scanning* pada tiap jalur dengan kondisi daya yang tetap terjaga.

Ketika tombol ditekan, maka baris dan kolom yang ada pada bagian tersebut akan terhubung. Sehingga menyebabkan baris input yang bersangkutan menjadi *low*. *Keypad scanner* keluar dari kondisi ‘sleep mode’ dan mulai secara aktif men-*scan* tiap kolom satu per satu untuk mengetahui tombol yang ditekan. Ketika kolom yang diketahui terdeteksi, scanner akan menjaga tetap pada kondisi dasar dan memeriksa apakah baris yang sama tetap *low* dengan *delay* yang kecil. Hal ini dilakukan berdasarkan *debounce* tombol yang ditekan. Setelah lokasi tombol diketahui dengan pasti, *keypad scanner* akan menunjukkan lokasinya dalam bentuk alamat baris dan kolom dengan bit yang tepat. Bit yang tepat akan tampak *high* ketika tombol ditekan.

Ketika tombol dilepas bit akan kembali *low*. Setelah tombol dilepas *keypad scanner* terus men-*scan* tiap-tiap kolom secara berulang-ulang sebelum dia kembali ke kondisi *sleep mode*.



## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Seluruh blok rangkaian sudah diuji dan diperoleh hasil sesuai yang diharapkan.
2. Jarak pendeteksian RFID terhadap *RFID Reader* maksimal tanpa antena eksternal sebesar 7.5 cm.
3. Pembacaan ID-12 terhadap *serial number tag* selalu tepat.
4. Mikrokontroler ATmega 32 mampu membaca data serial RFID dan menampilkan di LCD dan mentransmisikan ke PC via *Bluetooth* Eb 500.
5. Kemampuan jarak transmisi *Bluetooth* dari modul Eb 500 ke PC hingga 25 meter untuk kondisi tanpa halangan.
6. Untuk kondisi dengan halangan *Bluetooth* hanya mampu melakukan transmisi tak lebih dari 4 meter.

#### **5.2 SARAN**

Adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan dalam perancangan sistem ini adalah :

1. Kondisi lingkungan berupa penghalang, jarak, *noise* sinyal dan sumber frekuensi tinggi dapat mempengaruhi kemampuan teransmisi *Bluetooth*.
2. Perlu diperhatikan suplai tegangan ke eb 500 agar tidak kekurangan daya transmisi radio Bluetooth, karena dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi.
3. Pengembangan sistem monitor dapat diarahkan tidak hanya ke PC sebagai *receiver*, namun ke media Bluetooth lain seperti PDA atau telepon genggam.

## DAFTAR ACUAN

- [1]. Kwartanto, Maulana, *Studi Awal dan Implementasi Teknologi Bluetooth Bersama PPI 8255 Sebagai Simulator Masukan/Keluaran Data Nirkabel*, Skripsi Program Studi Fisika FMIPA Universitas Indonesia, 2004
- [2]. Nurrani, *Perancangan dan Implementasi Sistem Kehadiran Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dengan Fasilitas Short Message Service (SMS)*, Skripsi Program Studi Fisika FMIPA Universitas Indonesia, 2007
- [3]. Parallax Inc, *Embedded Blue Transceiver AppMod (Eb 500)*, <http://parallax.com> (Diakses pada tanggal 10 Mei 2009)
- [4]. Murthi, Philips Bayu, *Sistem Keamanan Bluetooth*, Tugas Akhir Mata Kuliah Sistem Keamanan Lanjut Program Studi Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung, 2004
- [5]. Atmel Corporation, *ATmega32, 8-bit AVR Microcontroller with 8K Bytes InSystem Programmable Flash*, <http://www.alldatasheet.com> (Diakses pada tanggal 10 Mei 2009)
- [6]. Firdaus, *SQL Server dengan Visual Basic 6 untuk Orang Awam*, Maxikom, Palembang, 2006
- [7]. Prasetia, Retna dan Edi Widodo, Catur, *Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0*, Penerbit Andi, Semarang, 2004
- [8]. *ID SERIES DATASHEET* Mar 01, 2005
- [9]. Rivas, Mario, *RFID – its Applications and Benefits*, Philips, 2004

## Pemrograman LCD-RFID-Bluetooth

---

```
$regfile = "m32def.dat"
```

```
$crystal = 8000000
```

```
$baud = 9600
```

```
Dim A As String * 15
```

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.2 , Db5 = Portc.3 , Db6 = Portc.4 , Db7 = Portc.5 , E  
= Portc.1 , Rs = Portc.0
```

```
Config Lcd = 16 * 2
```

```
Config Kbd = Porta , Debounce = 40
```

```
Open "comd.3:9600,8,n,1" For Input As #1
```

```
Do
```

```
Input #1 , A
```

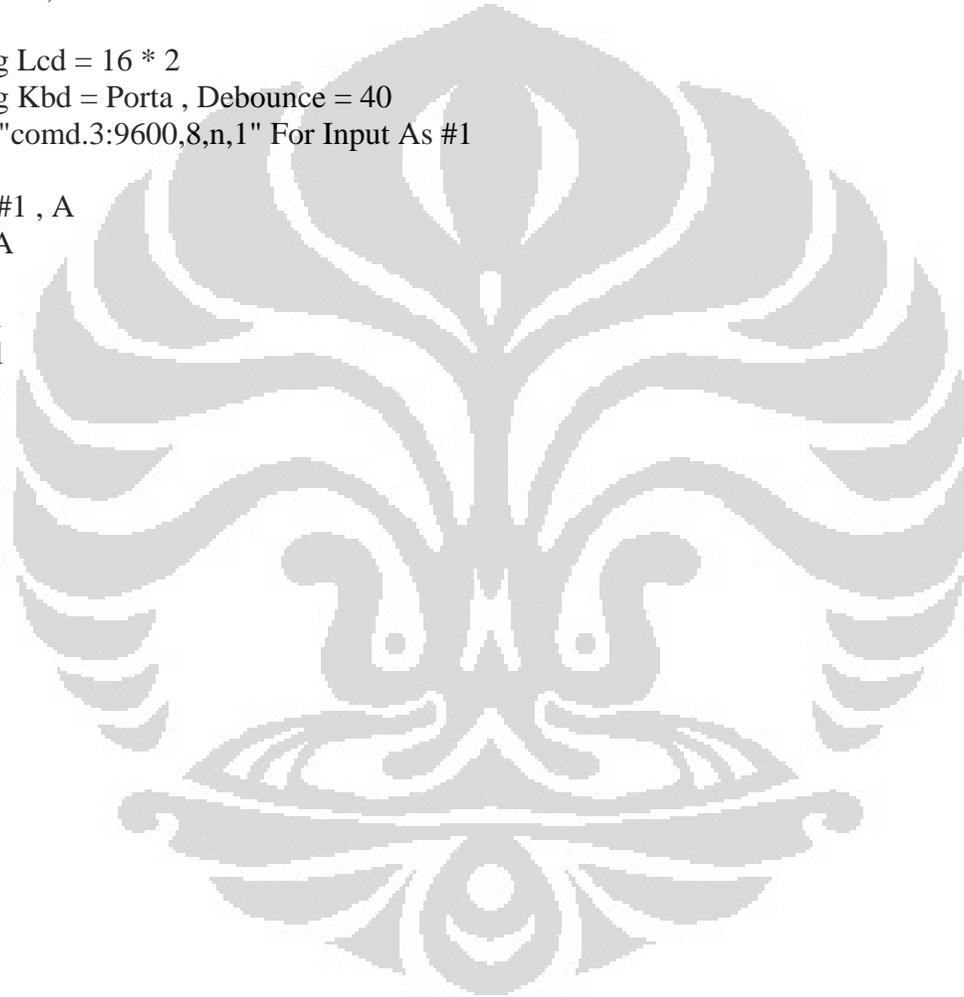
```
Print A
```

```
Cls
```

```
Lcd A
```

```
Wait 1
```

```
Loop
```



## Pemrograman Keypad-LCD

---

```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
$baud = 9600
Dim R As Byte
Dim Key_i As Byte
Dim Key As Byte
Dim Key_str As String * 1
Dim Pwd As String * 6
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.2 , Db5 = Portc.3 , Db6 = Portc.4 , Db7 = Portc.5 , E
= Portc.1 , Rs = Portc.0

Config Lcd = 16 * 2
Config Kbd = Porta , Debounce = 40

Cls
Do
  For R = 1 To 6
    Key_i = 16
    Do
      Key = Key_i
      Waitms 100
      Key_i = Getkbd()
    Loop Until Key_i = 16 And Key <> 16
    Key_str = Lookupstr(key , Keydata_str)
    Lcd Key_str
    'Lcd "*"
    Pwd = Pwd + Key_str
  Next R
  'Wait 5
Loop

Keydata_str:
Data "1" , "4" , "7" , "*" , "2" , "5" , "8" , "0" , "3" , "6" , "9" , "#" , "A" , "B" , "C" ,
"D"
```

## Pemrograman Sistem

---

```
$regfile = "m32def.dat"  
$crystal = 8000000  
$baud = 9600
```

```
Dim R As Byte  
Dim Key_i As Byte  
Dim Key As Byte  
Dim Key_str As String * 1  
Dim Pwd As String * 6  
Dim Sti As String * 7  
Ddrc = 255
```

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.2 , Db5 = Portc.3 , Db6 = Portc.4 , Db7 = Portc.5 , E  
= Portc.1 , Rs = Portc.0  
Config Lcd = 16 * 2  
Config Kbd = Porta , Debounce = 40  
Led Alias Portc.7
```

```
Pwd = ""  
Infalid:  
Cls  
Cursor Off  
Lcd "Silahkan Masukan"  
Lowerline  
Lcd " PIN >"
```

```
Cursor Blink
```

```
For R = 1 To 6  
Key_i = 16  
Do  
Key = Key_i  
Waitms 100  
Key_i = Getkbd()  
Loop Until Key_i = 16 And Key <> 16  
Key_str = Lookupstr(key , Keydata_str)  
Lcd Key_str  
Pwd = Pwd + Key_str  
Next R
```

```

If Pwd <> "123456" Then
  Cursor Noblink
  Cls
  Lcd " Maaf Password"
  Lowerline
  Lcd " Anda Salah"
  Pwd = ""
  Wait 1
  Cursor Blink
  Goto Infalid
Else
  Cursor Noblink
  Cls
  Lcd " Password "
  Lowerline
  Lcd " Sesuai"
  Wait 1
  Goto Rfid

End If
Cursor Noblink

Rfid:
Cls
Home Upper
Lcd "dekatkan kartu"
Lowerline
Lcd "anda"

Open "comd.3:9600,8,n,1" For Input As #1      'Receive (RX)
Dim A As String * 15

  Do
  Input #1 , A
  If A <> "␣ 0800840AA523" Then
  Print A
  Cls
  Lcd A
  Cls
  Lcd "kartu benar"
  Wait 1
  Goto Silahkan
Else
  Cls
  Lcd A
  Wait 1

```

```
Cls
Lcd "kartu salah"
Wait 1
Goto Rfid
End If
```

Silahkan:

```
Cls
Lcd "silahkan masuk"
Lowerline
Lcd "terima kasih"
Wait 2
Led = 1
Wait 1
Led = 0
Goto Infalid
Loop
```

Keydata\_str:

```
Data "1" , "4" , "7" , "*" , "2" , "5" , "8" , "0" , "3" , "6" , "9" , "#" , "A" , "B" , "C" ,  
"D"
```