

## PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN PARKIR KENDARAAN BERMOTOR DENGAN SENSOR RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

*[Design Vehicle Parking System Using Radio Frequency Identification (RFID)]*

Rachmi Hidayati<sup>1</sup>, I.B.K Widiartha<sup>2</sup>, I Made Budi Suksmadana<sup>3</sup>

---

### ABSTRAK

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi identifikasi menggunakan gelombang radio. Sistem ini terdiri dari dua komponen utama yaitu, tag (berisi kode unik yang tertanam didalamnya) dan reader (berfungsi sebagai pembaca kode tag). Teknologi ini dapat diterapkan sebagai sistem keamanan pada area parkir kampus, dimana tag dibawa oleh pemilik kendaraan sedangkan reader diletakkan pada area keluar atau masuk kampus.

Sistem ini dirancang dengan menggabungkan beberapa rangkaian, diantaranya adalah sistem minimum ATmega8535, rangkaian Max232, dan rangkaian reader yang semuanya terintegrasi oleh komputer. Cara kerja dari sistem ini adalah ketika reader mendeteksi sinyal dari tag, reader akan meneruskan data tersebut ke komputer dan komputer akan mengolahnya dan disesuaikan dengan database yang telah dibuat sebelumnya, jika data sesuai, maka komputer akan mengirimkan perintah ke MK untuk menggerakkan motor servo yang digunakan sebagai palang pintu.

Dari rancangan yang dibuat terlihat bahwa sistem ini sangat mudah untuk dioperasikan serta memberikan keamanan dan efisiensi waktu dalam proses identifikasi.

**Kata Kunci :** *RFID, tag, Reader, dan parkir*

---

### ABSTRACT

Radio Frequency Identification (RFID) is a technology for identification using radio waves. This technology also can be implemented in parking system, which the tags put in the vehicle and the reader at the exit gate or at the outside gate.

The prototype system are designed including a microcontroller ATmega8535, Max232, and RFID reader. When the tag in close proximity to the reader, the tag will transmit unique data, then the data received in reader will be sent to the computer with an intermediary MAX232, after the data is processed in computer, next step are computer will sends a command signal to the microcontroller to open the crossbar automatically.

From the results of designed system can be seen that this system can be implemented on a parking system due to the ease in operation as well as safety and efficient use of the time provided in the process of identification.

**Keywords :** *Identification using radio waves, tag, reader and parking*

---

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat Indonesia  
[Rachmi13@yahoo.com](mailto:Rachmi13@yahoo.com), [mbudi@yahoo.com](mailto:mbudi@yahoo.com), [ibk\\_widiartha@yahoo.com](mailto:ibk_widiartha@yahoo.com)

**PENDAHULUAN**

Salah satu implementasi RFID dapat diterapkan pada sistem parkir yang memerlukan akurasi dan kecepatan identifikasi objek. Implementasi RFID ini akan memberikan efisiensi waktu, serta akan mewujudkan revolusi dalam manajemen parkir modern. Sistem parkir yang berlaku saat ini di fakultas teknik masih bersifat manual, yaitu dengan menggunakan STNK sebagai bukti kepemilikan kendaraan. Sistem parkir yang demikian memiliki kelemahan antara lain, kurangnya tingkat keamanan dan kurang efisien dalam pelaksanaanya

Berdasarkan permasalahan tersebut maka timbulah ide untuk membuat suatu sistem yang dapat mempermudah membantu keamanan dan efisiensi dengan menggunakan teknologi identifikasi otomatis

RFID digunakan sebagai pengganti surat tanda nomor kendaraan bermotor (STNK) dalam menunjukkan identitas kendaraan sehingga memudahkan dalam proses pengidentifikasian dan dapat meminimalisir tindak .Dengan RFID kendaraan yang keluar dari area parkir dapat diketahui identitasnya secara otomatis.

Tujuan dari perancangan sistem ini adalah membuat sebuah sistem yang lebih kompleks dengan cara menggabungkan perangkat RFID, komputer dan mikrokontroler untuk membuat sebuah prototype penerapan pengelolaan parkir kendaraan bermotor.

Agar dalam penulisan penelitian ini lebih terarah, maka pembahasan penulisan ini dibatasi pada ruang lingkup pembahasan sebagai berikut :

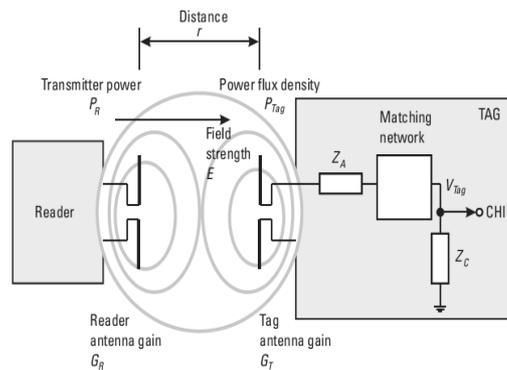
1. Sistem pengelolaan yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.
2. Aplikasi sistem pengelolaan parkir hanya mengolah data pemilik kendaraan dengan mengidentifikasi informasi yang terdapat di dalam tag.
3. Aplikasi sistem pengelolaan parkir ini diterapkan pada pengelolaan parkir kendaraan bermotor.
4. Reader module yang digunakan sebagai sensor yang mendeteksi kendaraan adalah ID-12, sedangkan tag ID yang digunakan adalah EM9972.
5. Untuk sistem keamanan disini masih bersifat standar, dimana hal yang digunakan sebagai acuan adalah identitas

pemilik kendaraan berupa stnk yang data-datanya disimpan dalam database.

6. Dalam perancangan tugas akhir ini ditekankan pada perancangan perangkat elektronisnya, sedangkan perancangan perangkat lunak (*software*) hanya sebagai pendukung.

**RFID.** RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan sebuah teknologi *compact wireless* yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap obyek-obyek atau manusia.

Frekuensi radio digunakan untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau *transponder* (*transmitter + responder*). *Tag* RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (*RFID reader*).



Gambar 1 Komunikasi antara *reader* dan *transponder (tag)*<sup>[5]</sup>

**RFID Reader.** RFID reader berupa module transceiver (pasangan dari Tag) yang berfungsi mengaktifkan dan membaca signal berisi kode-kode unik yang berbeda-beda dari setiap Tag untuk dikirim dan diproses oleh rangkaian pengendali.

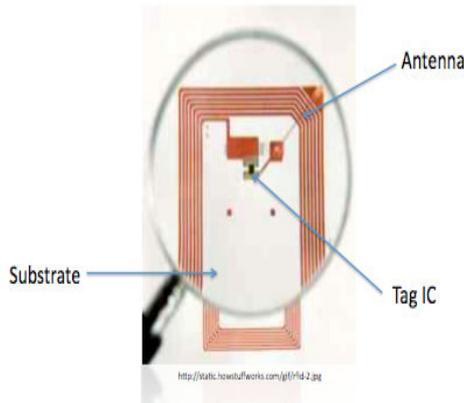
RFID *reader* mempunyai banyak sekali tipe, antara lain: ID-10, ID-19, EM-13, ID-20. Biasanya RFID *reader* ini memiliki dua bentuk output serial yaitu: ASCII, karena output ini sangat mudah untuk dihubungkan pada mikrokontroler atau PC menggunakan komunikasi serial UART. Output dengan format ASCII memiliki format data sebagaimana pada

Tabel 1. Format data keluaran RFID

STX	Data	Checksum	CR	LF	ETX
02h	(10 ASCII)	(2 ASCII)			03h

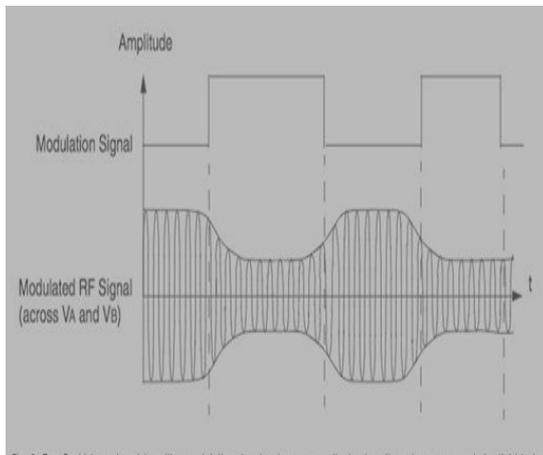
**TAG ID.** *Tag* adalah *device* data yang menyimpan nomor yang akan dibaca RFID

reader . Tag berupa sebuah kartu, berfungsi sebagai transponder untuk merespons dan mentransmisikan gelombang radio (Sweeney II, 2005: 67), lengkap dengan antenna dan memori ROM/Tag IC yang diprogram untuk satu ID (Gambar 2.).



Gambar 2 Tag RFID

**Jenis Modulasi.** Data yang dikirim tag untuk dibaca oleh reader dikodekan dengan menggunakan prinsip ASK (amplitude shift keying). ASK merupakan jenis modulasi dimana sinyal informasi digital dimodulasi berdasarkan amplitude dari sinyal carrier (pembawa). Berikut ini adalah contoh modulasi sinyal ASK.



Gambar 3 Modulasi sinyal ASK

**Motor Dc Servo.** Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan

sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.



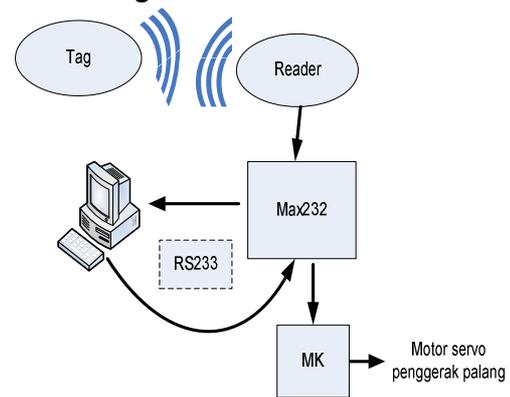
Gambar 4 Motor DC Servo

**Visual basic.** Microsoft Visual basic adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi Windows yang berbasis grafis (GUI-Graphical User Interface).

Visual basic merupakan event-driven programming (pemrograman terkendali kejadian) artinya program menunggu sampai adanya respon dari pemakai berupa event/kejadian tertentu (Tombol diklik, menu dipilih, dan lain-lain). Ketika event terdeteksi, kode yang berhubungan dengan event (prosedur event) akan dijalankan.

**METODE PENELITIAN**

**Perancangan Sistem**

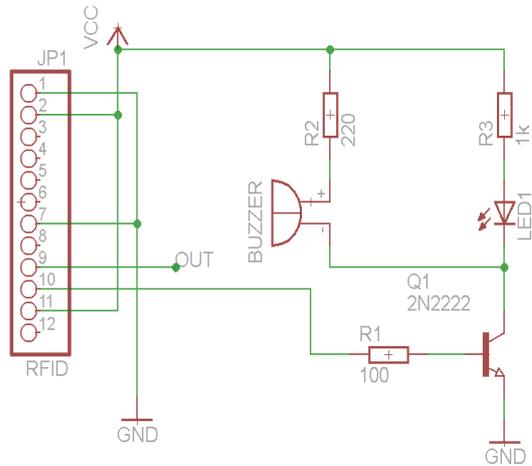


Gambar 5. Alur pengelolaan sistem parkir kendaraan

Aliran data pada sistem parkir otomatis menggunakan RFID lebih jelasnya digambarkan pada Gambar 5. Ketika RFID tag dilewatkan pada RFID reader, RFID tag akan menarik sumber tenaga dari medan radio frekuensi yang dipancarkan oleh RFID reader. Sumber tenaga ini digunakan untuk mengaktifkan chip RFID tag sehingga RFID tag dapat mengirimkan data ID number

kepada RFID reader. ID number yang diterima RFID reader akan dikirim ke mikrokontroler secara serial melalui MAX232. Mikrokontroler akan melakukan dua hal terhadap ID number yang telah diterima. Pertama, mikrokontroler mengirim ID number tersebut secara serial ke komputer untuk digunakan sebagai masukan pada software sistem parkir. Kemudian mikrokontroler akan mengaktifkan rangkaian motor yang akan membuka gerbang secara otomatis jika tag terdaftar dalam database.

**Rangkaian Reader**

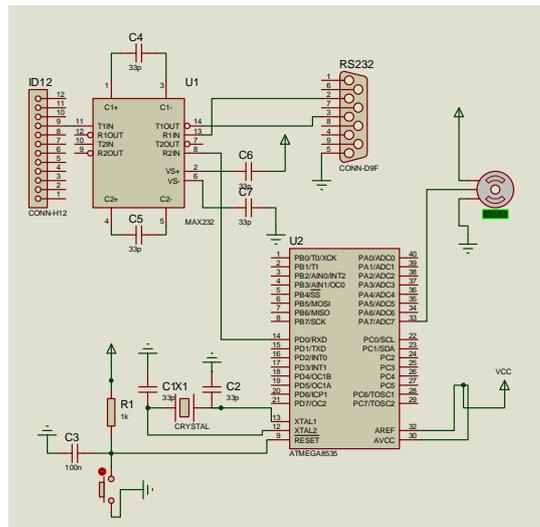


Gambar 6 Rangkaian Reader

Dalam rangkaian ini IC reader yang dipergunakan adalah IC reader ID-12 yang diproduksi oleh Innovations. Keluaran dari rangkaian ini akan dihubungkan dengan rangkaian Max232 dengan memanfaatkan pin 9 (D0) sebagai keluaran dari rangkaian RFID.

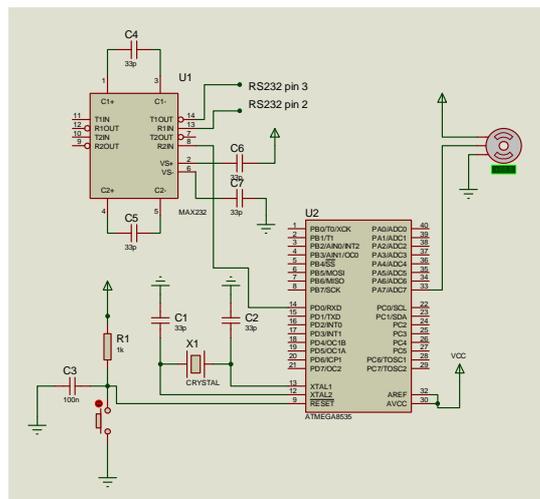
**Interfacing Komputer dengan RFID reader.**

Perancangan ini menggunakan komunikasi serial yang tersedia pada RFID. Keluaran dari RFID berupa tegangan TTL. Untuk merubah level tegangan yang dikeluarkan oleh RFID ke level tegangan RS232 menggunakan MAX232. Dengan perubahan level tegangan ini agar tidak merusak RFID dan agar bisa berkomunikasi diantara keduanya. Perancangannya ditunjukkan pada Gambar 7



Gambar 7 Rangkaian Interfacing komputer dengan RFID Reader

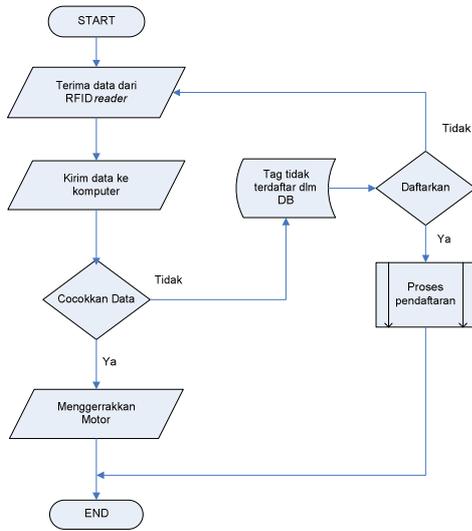
**Rangkain Motor.** Rangkaian motor merupakan rangkaian penggerak yang akan menggerakkan palang pintu secara otomatis.



Gambar 8 Rangkaian Motor

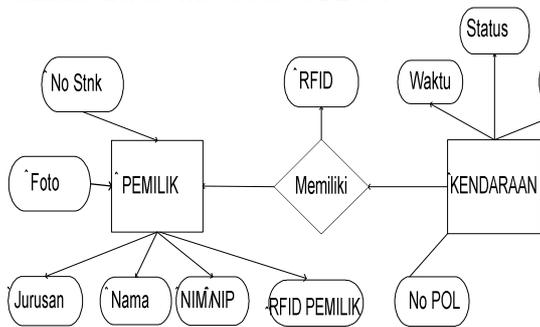
**Perancangan Perangkat Lunak.** Perangkat lunak yang dibangun menggunakan software visual basic 6.0 dalam perancangan awal hal yang perlu disiapkan adalah pembuatan flowchart, pembuatan database, pembuatan tampilan dan yang terakhir adalah pembuatan program.

**Flowchart**



Gambar 9 Flowchart sistem pengelolaan parkir kendaraan dengan RFID

**ER Database System.** Database yang digunakan dalam perancangan tugas akhir ini adalah Mysql, dengan menggunakan software “WampServer” sebagai media penyimpanan database. Kemudian database yang telah dibuat akan dikoneksikan melalui program VB dengan menambahkan komponen-komponen pendukung diantaranya adalah driver “Microsoft ODBC”.



Gambar 10 ER Diagram sistem pengelolaan parkir kendaraan dengan RFID

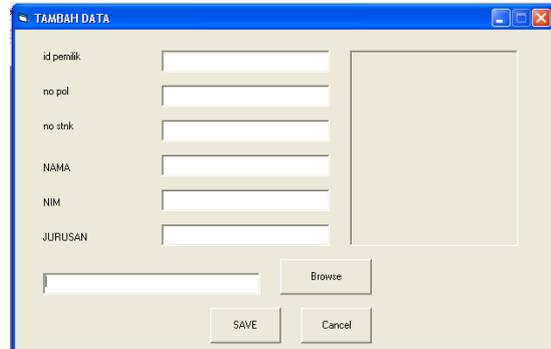
**Struktur Menu.** Struktur menu utama yang tersedia dalam sistem pengelolaan parkir kendaraan adalah sebagai berikut:

1. Tampilan form utama

Pada form ini akan ditampilkan data kendaraan yang sudah tersimpan didalam database sistem.

2. Menu Aplikasi

Pada menu aplikasi ini terdapat menu input tambah data bagi kendaraan yang belum terdaftar dengan RFID.



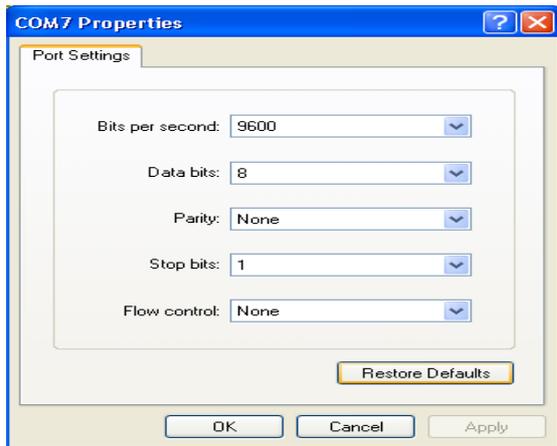
Gambar 11 Tampilan menu tambah daftar kendaraan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

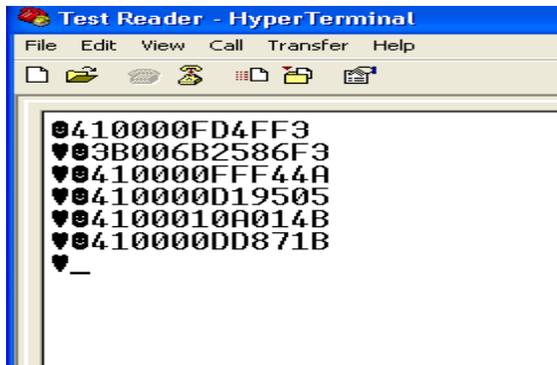
Pada rangkaian komunikasi serial antara RFID dengan komputer, dengan menggunakan program hyper terminal. Pengujian dengan mendekatkan tag RFID dengan RFID reader, dan melihat hasil atau data terbaca yang ditampilkan pada hyper terminal. Pengujian komunikasi serial menggunakan baudrate 9600bps, 8 data bit, tanpa parity dan 1 stop bit. Penggunaan baudrate dan setting diatas karena sesuai dengan datasheet RFID reader. Pengaturan komunikasi serial menggunakan hyper terminal dan hasil pengujian komunikasi serial menggunakan hyper terminal ditunjukkan pada gambar 12, 13 dan 14



Gambar 12 Com yang digunakan



Gambar 13 Pengaturan baudrate untuk komunikasi serial

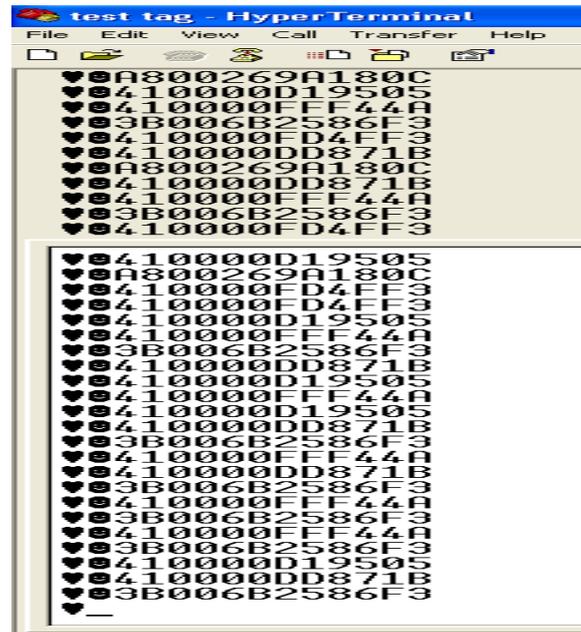


Gambar 14 Hasil scanning reader pada program HyperTerminal

**Pengujian sensitivitas reader.** Pada pengujian ini dilakukan scanning secara berulang ulang terhadap tag dengan seri yang sama dan juga dengan beberapa jenis tag dengan seri yang berbeda, dan juga pengujian dengan memberikan sebuah pembatas diantara tag dengan reader. Hal ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan pembacaan data unik dalam tag oleh reader.

Tabel 2 Pengujian tag ID

No ID	Jarak (cm)	Status
410000D19505	0.5 , 2 , 3 , 4 dan 5	Sesuai
A800269A180C	2 , 5 dan 9	Sesuai
410000FD4FF3	1 , 2 , 3 , 4 dan 8	Sesuai
3B006B2586F3	7 , 6 , 3 1 dan 11.5	Sesuai
410000DD871B	1 , 8 , 9 , 10 dan 11	Sesuai
410000FFF44A	7 , 6 , 3 , 2 , 9 , 12	Sesuai
4100010A014B	12.3 , 12.5 , dan 13	Tidak terbaca



Gambar 15 Scanning tag ID pada hyperterminal

Pengujian sensitivitas reader ini juga meliputi pengujian menggunakan beberapa jenis tag ID yang berbeda, untuk mengetahui tag yang perancangan prototype sistem pengelolaan parkir ini, agar memperkecil kemungkinan terjadinya kerusakan pada komponen yang terdapat didalam rangkaian.

**Pengujian Keseluruhan Sistem.** Pengujian keseluruhan dilakukan dengan merangkai seluruh komponen-komponen yang sudah dirancang menjadi satu kesatuan kompatibel dengan sensor yang digunakan. Beberapa type tag tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 Pengujian beberapa jenis tag

Type Tag	Status
EM9972	Terbaca
NFC sony experia	Tidak terbaca
Read/write card	Tidak terbaca

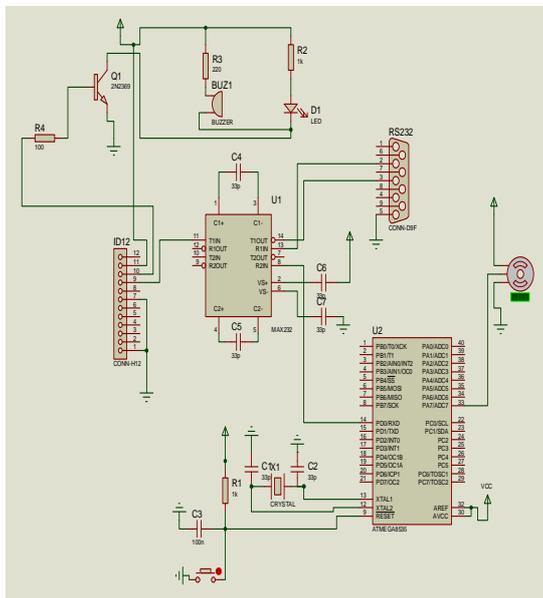
Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa, tag yang kompatibel dengan ID-12 adalah EM9972.

Tabel 4 Pengujian bahan pembatas antara tag dengan reader

Jenis Bahan Pembatas	Status
Logam	Tidak terbaca
Kertas	Terbaca
Acrylic/ Plastik	Terbaca

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa tag masih bisa terbaca jika bahan pembatas yang digunakan berupa kertas dan acrylic atau plastik, sedangkan jika menggunakan bahan

logam maka tag tidak dapat dideteksi pembaca, karena sifat bahan logam yang meredam fluks magnetik yang terjadi diantara tag dengan pembacanya. Dari hasil pengujian dengan bahan pembatas ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan box pelindung (package) perangkat reader dan tag .dan kemudian mendownload program ke mikrokontroler. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja alat pengelolaan sistem parkir dengan sensor RFID. Alat ini terdiri dari rangkaian sensor ID-12, rangkaian Max232, rangkaian sistem minimum ATmega8535 dan rangkaian motor servo yang digunakan sebagai penggerak palang pintu.



Gambar 16 Skema rangkaian secara keseluruhan

Pada rangkaian sensor ID-12 yang digunakan sebagai inputan ke komputer adalah pin 9 (data 0). Pada saat reader terhubung dengan sumber tegangan, akan timbul gelombang electromagnetik, lalu ketika tag didekatkan ke reader, maka tag akan aktif karena osilasi yang disebabkan oleh gelombang elektromagnetik diantara tag dan reader, sehingga tag dapat mengirimkan data unik yang terdapat didalamnya. Data unik tersebut berupa kode ascii yang sudah ditanamkan di dalam chip tag, sehingga reader akan menerima data berupa kode ascii yang akan diteruskan ke Pin 9 yang terhubung dengan Max232 sebagai perantara untuk dapat berkomunikasi secara serial dengan komputer. Data ascii tersebut yang akan diolah didalam komputer sebagai acuan dalam pembuatan database. Komputer juga

terhubung dengan mikrokontroler untuk mengaktifkan rangkaian palang pintu yang dibuat dengan menggunakan motor servo sebagai penggerak.

Pengaturan komunikasi serial dengan Visual Basic

```
Private Sub MSComm1_OnComm()  
'untuk berkomunikasi serial
```

```
Dim buffer As String  
Dim temp As String  
Dim a As String  
Dim b As String
```

```
a = MSComm1.Input  
'untuk dapat menerima data  
b = Chr(2)  
'karakter dari ID  
buffer = ""  
If a = b Then  
Do  
buffer = buffer & MSComm1.Input  
Loop Until Len(buffer) = 14  
MSComm1.PortOpen = False  
'untuk membuka port  
potong = Mid(buffer, 1, 12)  
'menghilangkan 2 simbol karakter ASCII  
Text1.Text = potong  
End If  
cariData  
End Sub
```

Interface komputer dengan mikrokontroler dibuat dengan menggunakan software visual basic dan bahasa pemrograman "Bascom", indikator µK menerima data masukan yang dikirimkan dari komputer dapat dilihat dari potongan script berikut ini

```
Private Sub cariData()  
If potong <> "" Then  
kode = potong  
query = "SELECT id_pemilik, no_pol,  
no_stnk, nama, nim, jurusan, foto from  
kendaraan WHERE id_pemilik =" & kode &  
""  
Set RsSearch = New ADODB.Recordset  
RsSearch.CursorLocation = adUseClient  
If RsSearch.State = adStateOpen Then  
RsSearch.Close  
RsSearch.Open query, Conn,  
adOpenDynamic, adLockOptimistic,  
adCmdText  
If MSComm1.PortOpen = False Then  
MSComm1.PortOpen = True  
MSComm1.Output = "A"  
If MSComm1.PortOpen = True Then  
MSComm1.PortOpen = False  
End If
```

Script di atas dibuat didalam visual basic dan berfungsi ketika reader meneruskan data ke komputer, maka data yang di terima komputer akan di proses didalam *database*, jika data tersebut terdaftar dan sesuai dengan database, maka komputer akan mengirimkan data tersebut sebagai masukan "inkey()" pada  $\mu K$ . Dibawah ini adalah potongan script program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman "BASCOS".

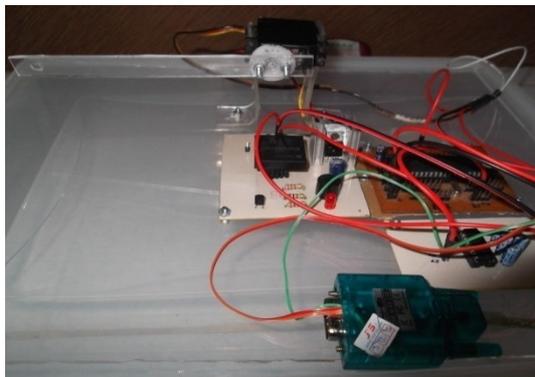
```

Dari potongan script diatas
Enable Interrupt
Do
A = Inkey()
var = inkey(#channel)
If A > 0 Then
Servo(1) = 180
Waitms2000
Servo(1) = 90

```

, kode ascii yang diterima (dibaca reader) digunakan sebagai inputan pada  $\mu K$  untuk menggerakkan palang pintu.

Berikut ini merupakan gambar rangkaian secara keseluruhan yang telah dirangkai



Gambar 17 Rangkaian secara keseluruhan

Tampilan data pemilik kendaraan pada visual basic akan diperlihatkan pada gambar 18



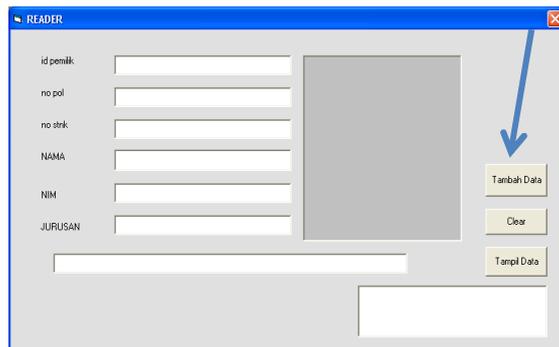
Gambar 18 Form Utama

Jika sudah terdaftar didalam database maka akan muncul tampilan seperti gambar 4.16, tetapi jika tag yang dilewatkan belum terdaftar, maka akan muncul box warning seperti gambar 18



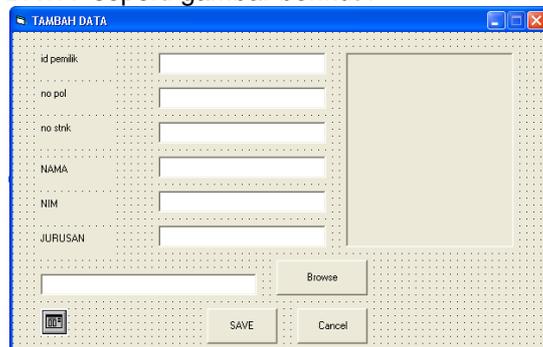
Gambar 19 Warning Box

Selanjutnya untuk mendaftarkan tag yang belum terdaftar dalam database, tekan tombol "tambah data" pada form tampilan utama. Seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.19 yang diberi tanda panah.



Gambar 20 Tombol tambah data

Setelah tombol tambah data ditekan, maka akan muncul form isian "TAMBAH DATA" seperti gambar berikut :



Gambar 21 Form Isian tambah data

Setelah muncul form tambah data, masukkan data – data pemilik kendaraan yang ingin di daftarkan secara lengkap, dengan mengisi form isian mulai dari id, no polisi, no stnk, nama, nim, jurusan, serta foto

pemilik kendaraan. Berikut adalah contoh form yang sudah di isi dengan data pemilik kendaraan. Dan jika data sudah di isi kemudian tombol save ditekan, maka data pemilik kendaraan ini akan secara otomatis tersimpan dalam database di "wampserver".

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada tugas akhir ini, sistem RFID dibuat dengan menggunakan sensor ID-12 sebagai *reader* dan *tag* yang kompatibel adalah seri EM9972. Sensor ID-12 ini memiliki jarak jangkauan pembacaan adalah  $\leq 12$ cm.
2. Sensor RFID tidak akan dapat membaca *tag* dengan baik jika terdapat benda yang menghalangi diantara keduanya. Benda tersebut diantaranya adalah logam.
3. Untuk setiap jenis sensor *ID Reader*, memiliki jenis *tag* yang berbeda beda, sehingga untuk dapat berkomunikasi, harus digunakan *tag* yang kompatibel dengan sensor *ID reademya*.

## SARAN

Karena jarak baca *reader* terhadap *tag* terbilang masih sangat dekat, maka disarankan untuk pengembangan selanjutnya bisa ditambahkan antenna external untuk menjangkau jarak yang lebih jauh.

## DAFTAR PUSTAKA

Evrina Rose. 2008, "*Sistem Absensi Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Komputer*". Politeknik Negeri Sriwijaya.

Herrera, J.A.Ricaño, Torres, H. Rodríguez, Leal, H. Vázquez dan Del Angel, A. Gallardo. 2010, "*Experiment About Wireless Energy Transfer*". Veracruz : México .Universidad Veracruzana Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas Xalapa.

John F. Nash dan Martin B. Robert. 1984, "*Accounting Information Systems First Edition*". New York : Macmilan Publishing Company.

John Wiley & Sons Inc. 2007, "*Digital Electronics : Principles, Devices and Applications*". England

Lehpamer, Harvey. 2004, "*RFID Design Principles*". New York : McGraw-Hill.

Robert K. Leitch dan K. Roscoe Davis. 1983, "*Accounting Information Systems*". New Jersey : Prentice-Hall.

Rusmawan Uus. 2008, "*Koneksi VB Dengan Database MySQL*". (Online) (<http://www.konsultativb.com>, diakses januari 2011)

Solichin Achmad. 2010, "*MySQL 5 Dari Pemula Hingga Mahir*". Universitas Budi Luhur : Jakarta.

Stockman Harry. 1984, "*Communication by Means of Reflected Power*", IRE., 1196–1204.

Sweeney II, Patrick J. 2005, "*RFID For Dummies*". Hoboken: New Jersey .Wiley Publishing.