

**RANCANG BANGUN SISTEM IDENTIFIKASI
KENDARAAN PADA AKSES MASUK
MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID**

SKRIPSI

Oleh

MAHADHIR

04 04 03 71 18



**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
JULI 2008**

**RANCANG BANGUN SISTEM IDENTIFIKASI
KENDARAAN PADA AKSES MASUK
MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID**

Oleh

MAHADHIR

04 04 03 71 18



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI
SEBAGIAN PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA**

JULI 2008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

RANCANG BANGUN SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN PADA AKSES MASUK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 25 Juni 2008

(Mahadhir)

NPM 04 04 03 71 18

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

RANCANG BANGUN SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN PADA AKSES MASUK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian skripsi.

Depok, 25 Juni 2008

Dosen Pembimbing,

Arief Udhiarto, ST. MT.

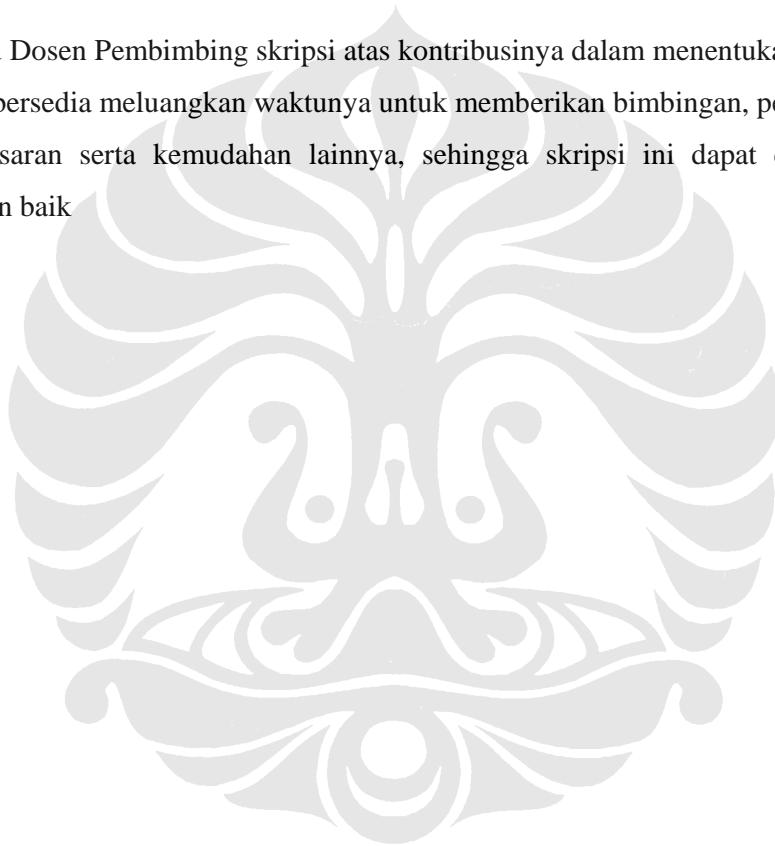
NIP 040 050 003 2

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Arief Udhiarto, ST, MT.

selaku Dosen Pembimbing skripsi atas kontribusinya dalam menentukan judul dan telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran-saran serta kemudahan lainnya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik



**RANCANG BANGUN SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN
PADA AKSES MASUK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID**

ABSTRAK

Teknologi identifikasi dengan menggunakan RFID memberikan banyak kemudahan, penghematan waktu dan jarak deteksi yang lebih jauh pada proses identifikasi. Dan ketersediaan data terhadap suatu kejadian atau proses akan sangat memudahkan dalam pengambilan kebijakan dimasa yang akan datang. Kedua sistem ini dapat diterapkan pada identifikasi kendaraan yang melewati pintu akses suatu tempat., untuk menggabungkan kedua konsep ini dibutuhkan perangkat lunak dan sensor lainnya.

Pada skripsi ini dibahas tentang perancangan sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses suatu tempat. Desain dititik beratkan pada perancangan perangkat lunak dengan menggunakan Visual Basic 6.0 yang dihubungkan dengan mikrokontroller Atmega8535 dengan komunikasi serial menggunakan kabel RS232. Perangkat lunak ini dibuat untuk menghubungkan sensor pendeteksi kendaraan dengan teknologi RFID untuk mendapatkan data yang akurat mengenai kendaraan-kendaraan yang lewat pada pintu akses untuk disimpan pada *database* yang dibangun dari Microsoft Access.

Analisis terhadap kinerja dari sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses dengan menggunakan teknologi RFID ini dilihat dari aspek fungsional dan durabilitas sistem. Dari hasil pengujian terhadap aspek fungsional dapat diketahui bahwa sistem dapat bekerja dengan baik tergantung pada kondisi kendaraan yang keluar masuk dan reliabilitas sistem identifikasi menggunakan RFID. Jika kendaraan keluar masuk secara bersamaan atau dalam waktu dibawah 83.2 detik maka sistem akan mengalami masalah. Pengujian durabilitas sistem telah mendapatkan hasil yang baik. Dan secara fungsionalitas sistem sudah memenuhi apa yang diharapkan.

Kata kunci : Pintu Akses, RFID, Database

Mahadhir
NPM 04 04 03 71 18
Electrical Department Engineering

Counsellor
Arief Udhiarto, ST, MT.

DESIGNING AND CONTRUCTING IDENTIFICATION SYSTEM IN ACCESS DOOR USING RFID TECHNOLOGIES

ABSTRACT

RFID technologies have given several advantages to identification process, such as ease comfort, significantly reduce processing time and gave long range detection area. And, availability of recorded data from one process will helped user, a lot easier to make decision for the future sake. Both systems could be implemented in vehicle identification process while the vehicle pass access door of one place. To combine these two consep in one system, another sensor and software application is needed.

This paper describes the hardware and software designing for identification system in access door. The software is build with Visual Basic 6.0 and connected to microcontroller ATmega8535 using RS232 serial communication cable. In order to get accurate data which can be stored in database that build using Microsoft Access system, the software is made to combined vehicle detector sensor with RFID technologies to gather vehicles data's when they pass access door.

Performance analysis of identification system in access door using RFID technologies is done by using two criteria. Analysis of fungsionality aspect and durability. Based on the trial's results, the functionality of this system will be good, in case, there is no vehicles that enter and exit from access door in the same time or below 83,2 secon, if this condition occurred, the sistem will failed to save data records in suitable database. Durability of the system is achieved good results, The conclusion's of this paper show sensor subsystems and RFID subsistem's is not reliable, but the system has fulfilled the functionally aspect.

Key Words : Access Door, RFID, Database

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 PENDAHULUAN.....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	1
1.3 TUJUAN.....	2
1.4 BATASAN MASALAH.....	2
1.5 METODOLOGI RISET.....	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID).....	4
2.1.1 RFID <i>Tag</i>	5
2.1.1.1. Passive RFID Tag (Tag Pasif).....	6
2.1.1.2. Active RFID Tag.....	7
2.1.1.3. Semi Passive RFID Tag.....	7
2.1.2 Frekuensi Operasi Dari Sistem RFID.....	8
2.1.3 RFID <i>Reader</i>	9

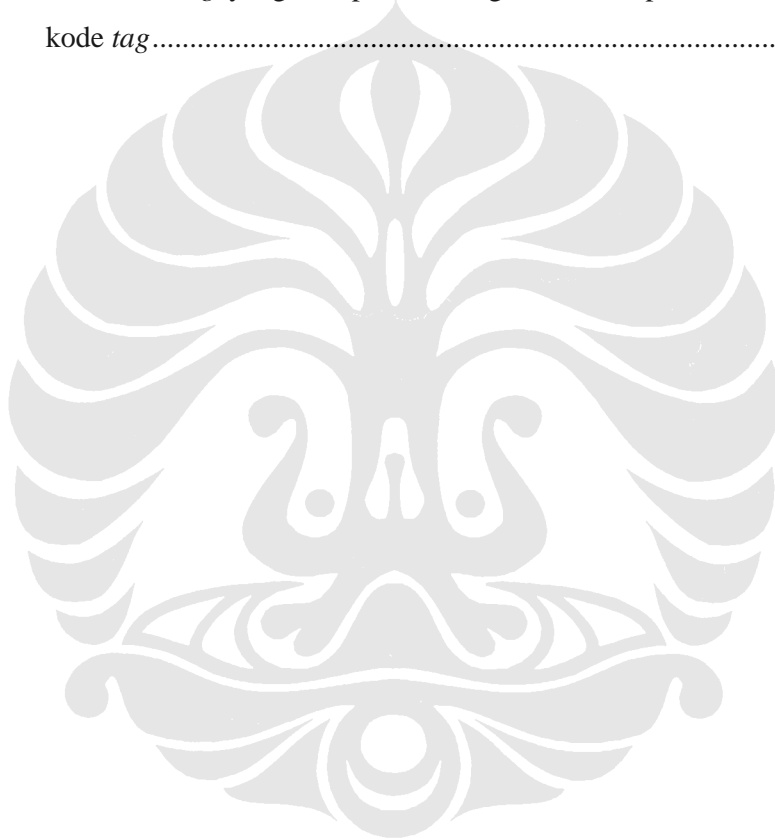
2.1.4	Cara Kerja Sistem RFID [1].....	11
2.1.4.1.	Proses Catu Daya dari Reader ke Tag.....	11
2.1.4.2.	Proses Transfer Data dari Tag ke Reader.....	12
2.2	PERANGKAT LUNAK VISUAL BASIC	13
2.2.1	Data dan Variabel.....	13
2.2.2	Operator.....	14
2.2.3	Struktur Kontrol	14
2.2.4	Mengakses <i>Database</i> Dengan Visual Basic.....	14
2.2.4.1.	Membuat Koneksi Database Pada Visual Basic	15
2.2.4.2.	Membuat Koneksi String Dengan Database	16
2.2.4.3.	Koneksi Komponen Visual Basic Dengan Tabel Pada Database.....	17
2.3	MIKROKONTROLLER ATMEGA8535.....	17
2.3.1	Interupsi Pada Atmega8535	18
2.4	KOMUNIKASI SERIAL	19
2.4.1	Komunikasi Serial Pada Visual Basic.....	21
2.4.2	Komunikasi Serial Pada Mikrokontroler ATmega8535.....	23
2.5	LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR).....	24
2.6	WILSON CURRENT SOURCE.....	26
BAB III	PERANCANGAN SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN PADA PINTU AKSES MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID	29
3.1	DESKRIPSI UMUM SISTEM PINTU AKSES BERBASIS RFID	29
3.2	LAYOUT SISTEM IDENTIFIKASI PADA PINTU AKSES DENGAN TEKNOLOGI RFID.....	31
3.3	DIAGRAM ALIR SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN PADA PINTU AKSES MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID	32
3.4	SUBSISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN DENGAN SENSOR	35
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras.	35

3.4.2	Perancangan perangkat lunak.....	38
3.5	SUBSISTEM IDENTIFIKASI IDENTITAS KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID.....	40
3.6	SUB SISTEM LED <i>DISPLAY</i>	43
3.7	SUBSISTEM <i>DATABASE</i>	45
BAB IV PENGUJIAN KINERJA DAN ANALISIS SISTEM		47
4.1	UNJUK KERJA KOMUNIKASI SERIAL ANTARA KOMPUTER DENGAN MIKROKONTROLLER.....	47
4.2	PENGUJIAN FUNGSIONALITAS	48
4.2.1	Pengujian Subsistem LED <i>Display</i>	48
4.2.2	Subsistem <i>Database</i>	49
4.2.3	Susbsitem Identifikasi Dengan RFID.....	53
4.2.4	Subsistem Sensor Pendeteksi Kendaraan	55
4.3	PENGUJIAN DURABILITAS SISTEM.....	59
4.4	ANALISIS PENGUJIAN SISTEM	59
BAB V KESIMPULAN.....		60
DAFTAR ACUAN		61
DAFTAR PUSTAKA		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram sederhana sistem RFID secara umum.....	4
Gambar 2.2. <i>Layout</i> dasar RFID tag.....	6
Gambar 2.3. Contoh <i>Tag RFID</i> pasif	6
Gambar 2.4. <i>Tag RFID</i> aktif	7
Gambar 2.5. Blok diagram <i>reader</i> dan sistem pengontrolnya	9
Gambar 2.6. Blok diagram <i>HF interface</i> untuk <i>Inductive coupled RFID system</i>	10
Gambar 2.7. Diagram blok <i>control unit</i> [1].....	11
Gambar 2.8 Catu energi ke <i>inductively coupled tag</i> dengan <i>magnetic alternating field</i> yang dihasilkan oleh <i>reader</i>	12
Gambar 2.9 Berbagai metode interaksi VB6 dengan sistem <i>database</i>	15
Gambar 2.10 Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535.....	18
Gambar 2.11 Konfigurasi SREG	18
Gambar 2.12 Konfigurasi GICR.....	19
Gambar 2.13 Konfigurasi MCUCR.....	19
Gambar 2.14. Konfigurasi dan fungsi pin RS232 DB9 <i>female</i>	21
Gambar 2.15 <i>Preview</i> aktivasi MScComm pada VB6.....	22
Gambar 2.16. Grafik hubungan resistansi LDR terhadap Intensitas Cahaya[7] ..	26
Gambar 2.17 Konfigurasi wilson current source.....	27
Gambar 3.1 Arsitektur sistem identifikasi pada pintu akses	30
Gambar 3.2 <i>Layout</i> sistem identifikasi pada pintu akses dengan RFID.....	32
Gambar 3.3 Diagram alir sistem identifikasi secara umum	34
Gambar 3.4 Blok diagram subsistem pendeteksi kendaraan	35
Gambar 3.5 Rangkaian <i>LDR</i> sebagai pembagi tegangan [7].....	36
Gambar 3.6 Rangkaian Wilson Current Source untuk sensor LDR.....	37
Gambar 3.7 Rangkaian komparator menggunakan Opamp LM358 [7].....	38

Gambar 3.8 Diagram alir sitem <i>interrupt</i> pada subrutin sensor identifikasi	40
Gambar 3.9 Diagram alir penerimaan data dari sistem RFID	43
Gambar 3.10 Pengaturan aktivasi LED pada LED <i>display</i>	44
Gambar 4.1 Tampilan <i>datagrid</i> pada program utama sistem identifikasi pada pintu akses keluar masuk	51
Gambar 4.2 Tampilan <i>database</i> setelah di sorting	52
Gambar 4.3 Profil <i>tag</i> yang didapatkan dengan metode pencarian berdasarkan kode <i>tag</i>	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan antara RFID dengan sistem identifikasi lainnya	5
Tabel 2.2. Keuntungan dari frekuensi yang dimiliki sistem RFID	9
Tabel 2.3. Kelemahan dari frekuensi yang digunakan pada sistem RFID	9
Tabel 2.4. Properti utama kontrol MComm	23
Tabel 2.5. Even OnComm	23
Tabel 4.1 Hasil pengujian fungsionalitas	49
Tabel 4.2 karakter perintah untuk menyalakan LED	49
Tabel 4.3 Hasil pembacaan <i>RFID reader</i> PF5210	54
Tabel 4.4 Delay yang didapatkan pada saat <i>reader</i> membaca <i>Tag</i> (dalam detik).55	55
Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor	56
Tabel 4.6 Hasil pengujian ketika sensor terbaca secara bersamaan	57
Tabel 4.7 Reset dan <i>Interrupt</i> Vektor pada Atmega8538	58

DAFTAR SINGKATAN

ADO	ActiveX Database Object
Basic	Beginners' All-purpose Symbolic Instruction Code
DAO	Data Access Objects
DBMS	Database Management System
DSR	Data Set Ready
DTR	Data Terminal Ready
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory
FRAM	Flash Read Access Memory
HF	High Frequency
IC	Integrated Circuit
LDR	Light Dependent Resistor
MCU	Microcontroller Unit
MCUCR	Microcontroller Unit Control Register
MCUCSR	Microcontroller Unit Status and Control Register
ODBC	Open Database Connectivity
MHz	Mega hertz
PC	Personal Computer
RI	Ring Indicator
RISC	Reduced Instruction Set Computing
RFID	Radio Frequency Identification
RTS	Request to Send
RxD	Receive Data
SG	Signal Ground
TxD	Transmit Data
UBRR	USART Baud Rate Register
UHF	Ultra High Frequency
USART	Universal Synchronous / Asynchronous Receiver Transmitter

DAFTAR ISTILAH

<i>Active Low</i>	Aktif jika diberi logika 0
<i>Asynchronous Queries</i>	Query yang akan dipilih oleh sistem (jaringan) jika akan menangani jumlah data yang besar
<i>Baudrate</i>	Clock pendorong pada komunikasi serial
<i>Clock</i>	Suatu sinyal yang digunakan untuk menentukan sistem kerja rangkaian biasanya berosilasi antara keadaan rendah dan keadaan tinggi (0 dan 1)
<i>Connector</i>	Divais untuk menyambung antara satu perangkat dengan perangkat lain yang memiliki sistem yang berbeda
<i>Contactless</i>	Hubungan antara suatu sistem dengan sistem lain tanpa perlu terjadinya kontak secara fisik
<i>Coupling element</i>	Elemen yang dapat mengirim/menerima gaya (medan) dalam suatu arah tertentu
DB9	Port serial RS232 yang memiliki 9 pin
<i>Electronic microchip</i>	Rangkaian elektronika yang berukuran kecil dan memiliki fungsi tertentu
<i>Event/Interrupt driven</i>	Metode pendeteksian even dalam program melalui interupsi
<i>High frequency</i>	Radio frekuensi yang mempunyai range dari 3 MHz sampai 30 MHz
<i>Inductive coupled</i>	Transfer energi dari suatu komponen ke komponen elektrik lainnya menggunakan medan magnet
<i>Interrupt handler</i>	Subprogram penanganan interupsi
<i>Laser pointer</i>	Alat yang digunakan sebagai penunjuk dengan menggunakan sinar laser.
<i>Life time</i>	Jangka waktu suatu barang masih bisa dipakai
<i>Low frequency</i>	Radio frekuensi yang mempunyai range dari 30 kHz sampai 300 kHz

<i>Microwave</i>	Gelombang elektromagnetik dengan frekuensi antara 300 MHz sampai 300 GHz
<i>Photoconductivity</i>	Konduktivitas suatu bahan yang dipengaruhi oleh cahaya
<i>Port</i>	Terminal antarmuka pada sebuah peralatan
RS232	Standar komunikasi serial untuk interkoneksi data biner antara <i>Data Terminal Equipment</i> dan <i>Data Circuit-terminating Equipment</i>
<i>Read-Only</i>	Sistem, biasanya suatu memori, yang informasinya hanya bisa dibaca saja tanpa bisa diubah atau ditulis ulang
<i>Receiver</i>	Rangkaian penerima sinyal
Syntax	Aturan penulisan kode program
<i>Transmitter</i>	Rangkaian pengirim sinyal
<i>UHF</i>	Radio frekuensi yang mempunyai range dari 300 MHz sampai 3 GHz
Wilson Current Source	Konfigurasi transistor untuk membentuk suatu sumber arus yang nilainya konstan
<i>Writable</i>	Sistem, biasanya suatu memori, yang informasinya dapat diubah-ubah atau ditulis ulang

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 PENDAHULUAN

Pada era modern ini, manusia dituntut untuk dapat dinamis dan bergerak cepat, ketatnya persaingan menjadikan waktu begitu berharga. Terbuangnya waktu saat seseorang melakukan perjalanan tentu akan sangat merugikan. Salah satu penyebabnya adalah akibat adanya kemacetan pada pintu akses ke suatu tempat karena diperlukan pemeriksaan akan kendaraan yang akan lewat secara manual. Untuk itu, dibutuhkan suatu teknologi yang bisa melakukan proses identifikasi yang cepat, akurat dan posisi detektor jauh dari hal yang dideteksinya. Salah satu teknologi identifikasi yang *contactless* ini adalah RFID (*Radio Frequency Identification*)

Selain problem ketersediaan waktu, masalah keamanan semakin menjadi prioritas utama dari setiap proses. Untuk itu, ketersediaan data akan rekaman kejadian-kejadian pada suatu tempat, proses dan sistem akan memberikan banyak solusi untuk menerapkan tindakan yang harus diambil. Adanya data juga sangat diperlukan dalam rangka pengambilan keputusan yang lebih baik di masa depan. Salah satu metode penyimpanan data yang bagus adalah dengan membuat *database* yang *update* secara otomatis.

Penerapan teknologi RFID dan *database* otomatis pada sistem identifikasi kendaraan di pintu akses suatu tempat merupakan salah satu upaya untuk menyediakan suatu sistem identifikasi yang cepat, mudah, otomatis dan tetap memiliki tingkat keamanan yang tinggi. Sistem ini akan memberikan banyak kemudahan baik bagi pengguna kendaraan maupun bagi pihak pengelola, sehingga ketika waktu yang diperlukan dalam melakukan perjalanan menjadi lebih singkat, namun faktor keamanan yang ada tetap terjamin.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Konsep pengendali pintu akses otomatis ditujukan untuk dapat menangani kendaraan yang masuk ke suatu tempat secara otomatis dan akurat dalam bentuk suatu sistem pengendali otomatis. Hal ini membutuhkan suatu perangkat lunak

untuk mengontrol kerja sistem dan perangkat keras untuk sistem sensor kendaraan serta teknologi RFID untuk sistem identifikasi identitas kendaraan.

1.3 TUJUAN

Tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk merancang dan membuat sistem identifikasi kendaraan yang melintasi pada pintu akses masuk suatu tempat dengan menggunakan RFID.

1.4 BATASAN MASALAH

Dalam skripsi ini, masalah dibatasi pada perancangan suatu sistem pengendali pintu akses otomatis, baik perangkat lunak maupun perangkat keras. Perangkat lunak ini digunakan untuk menciptakan program pengendali sistem pintu akses otomatis melalui *port* serial komputer pribadi. Peralatan yang dikendalikan adalah Mikrokontroler ATmega8535, dan *Reader* RFID. Perangkat keras yang dibangun hanya digunakan sebagai sensor pendeteksi ada tidaknya kendaraan yang masuk atau keluar dari area tersebut. Sistem yang dibuat tidak dapat berfungsi jika kendaraan keluar dan masuk dalam waktu kurang dari 83,2 detik.

1.5 METODOLOGI RISET

Pada skripsi ini, riset dilakukan dengan melakukan studi literatur dari perangkat-perangkat yang digunakan untuk membangun sistem pengendali pintu akses otomatis ini, baik perangkat lunak maupun perangkat keras dan ditindak lanjuti dengan membuat perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem serta dilakukan evaluasi terhadap hasil unjuk kerja dari sistem yang telah dibangun.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Skripsi ini terdiri dari 5 bab, sistematika penulisan yang diterapkan dalam skripsi ini menggunakan urutan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN (narasi)

Membahas tentang latar belakang pemilihan tema, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi riset, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Membahas mengenai bahas pemrograman Visual Basic 6.0 sebagai perangkat utama mendisain perangkat lunak yang akan mengontrol kerja perangkat lainnya pada pembuatan pengendali pintu akses otomatis, komunikasi serial menggunakan kabel RS232 baik pada komputer, mikrokontroller Atmega8535 dan *reader* RFID, penggunaan *database* pada Visual Basic, dan pembahasan tentang mikrokontroller Atmega8535 serta teknologi RFID yang menjadi sistem identifikasi utama pada skripsi ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM PINTU AKSES OTOMATIS

Membahas tentang perancangan perangkat lunak yang mencakup diagram alir dan algoritma dari setiap subsistem panel pengendali pintu akses otomatis yang terdapat dalam sistem yang akan dibuat. Dan juga perancangan perangkat keras untuk sistem sensor yang digunakan pada sistem ini.

BAB IV PEMBAHASAN DAN EVALUASI UNJUK KERJA

Membahas mengenai hasil pengujian dan evaluasi unjuk kerja pengendali pintu akses otomatis berdasarkan teknologi RFID

BAB V KESIMPULAN

BAB II

LANDASAN TEORI

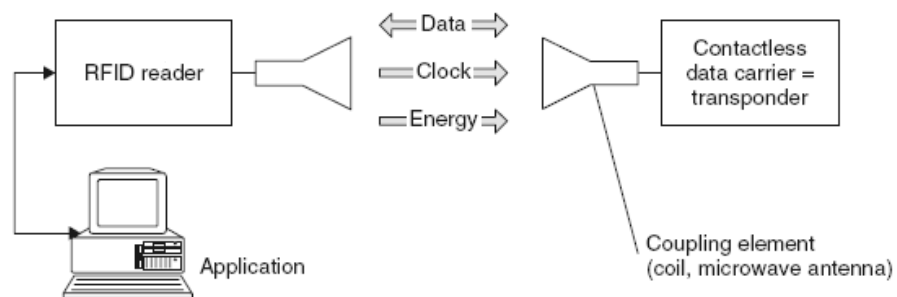
Dalam rancang bangun sistem identifikasi kendaraan dengan menggunakan RFID ini, digunakan beberapa jenis *software* dan juga berbagai jenis *hardware* yang masing-masing memiliki metode operasi dan penggunaan yang berbeda-beda. Untuk itu, penting sekali memahami konsep dasar teknologi yang digunakan tersebut. Berikut ini akan dibahas beberapa konsep dasar teknologi yang digunakan sebagai landasan rancang bangun *sistem perparkiran* ini.

2.1 RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah suatu metode identifikasi secara otomatis (*automatic identification system*) dengan proses *transfer* data yang *contactless* (tidak bersentuhan) antara peralatan yang memuat data dengan pembacanya (pengidentifikasinya), sehingga lebih fleksibel. Perbedaan teknologi RFID dengan teknologi lain ditunjukkan pada Tabel 2.1

Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1. sistem RFID terdiri dari dua komponen utama, yaitu :

- Tag*, terdiri atas *coupling element* (umumnya berupa antena) dan *electronic microchip*
- Reader* atau alat interogasi, *reader* biasanya terdiri dari modul frekuensi radio (*transmitter* dan *receiver*), pengontrol dan *coupling element* ke *tag*.



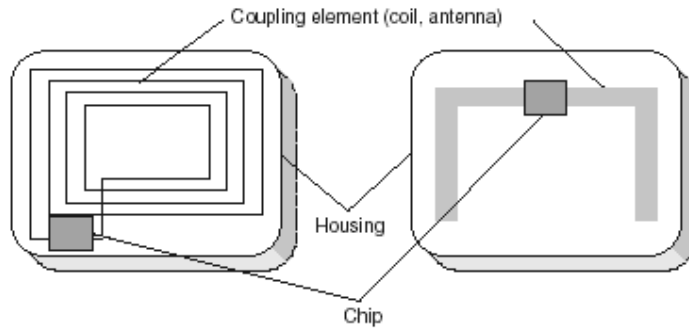
Gambar 2.1. Diagram sederhana sistem RFID secara umum [1]

Tabel 2.1. Perbandingan antara RFID dengan sistem identifikasi lainnya [1]

System parameter	Barcode	OCR	Voice recog	Biometry	Smart Card	RFID systems
Typical data quantity (bytes)	1-100	1-100	-	-	16-64k	16-64k
Data density	Low	Low	High	High	Very High	Very High
Machine readability	Good	Good	Expensive	Expensive	Good	Good
Readability by people	Limited	Simple	Simple	Difficult	Impossible	Impossible
Influence of dirt/damp	Very High	Very High	-	-	Possible	No Influence
Influence of (opt.) covering	Total failure	Total failure	-	Possible	-	No Influence
Influence of direction and position	Low	Low	-	-	Unidirectional	No Influence
Degradation/wear	Limited	Limited	-	-	Contacts	No Influence
Purchase cost/reading electronics	Very low	Medium	Very High	Very High	Low	Medium
Operating cost (e.g. printer)	Low	Low	None	None	Medium (Contacts)	None
Unauthorized copying/modification	Slight	Slight	Possible* (audio tape)	Impossible	Impossible	Impossible
Reading speed (including handling of data carrier)	Low ~4s	Low ~3s	Very low >5s	Very low >5-10s	Low ~4s	Very Fast ~0,5s
Maximum distance between data carrier and reader	0-0cm	<1cm (scanner)	0-50cm	Direct Contact	Direct Contact	Microwave

2.1.1 RFID Tag

RFID tag merupakan suatu komponen yang sudah kompak terbuat dari *microchip* dan sebuah antena yang sudah saling terhubung, bentuk tag ini dapat beraneka ragam, namun struktur dari tag dibuat sefleksibel mungkin sehingga dapat di tempatkan pada objek yang akan dilacak. Gambar 2.2. menunjukkan *Layout tag* RFID.

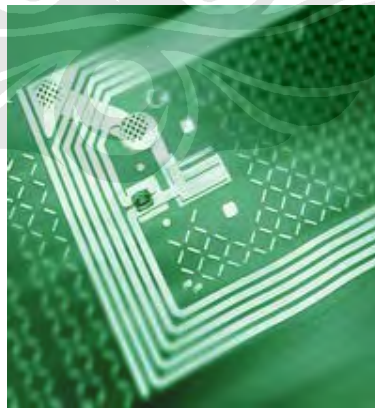


Gambar 2.2. *Layout* dasar RFID tag [1]

Tag ini bekerja saat antena mendapatkan sinyal dari RFID *reader* dan sinyal tersebut akan dipantulkan lagi, sinyal pantul ini biasanya sudah ditambahkan dengan data yang dimiliki *tag* tersebut.

2.1.1.1. *Passive RFID Tag (Tag Pasif)*

RFID *tag* pasif tidak memiliki *power supply* sendiri. Untuk mengaktifkannya dilakukan induksi listrik dari *reader*, melalui frekuensi radio *scanning* yang masuk ke antena *tag*. Respon dari suatu RFID pasif biasanya berisi informasi sederhana yang sudah di-*encode* pada memori *tag* tersebut, misalnya hanya nomor ID saja. Dengan tidak diperlukannya baterai pada RFID *tag* pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID *tag* yang dapat dibuat.



Gambar 2.3. Contoh *Tag RFID* pasif [2]

2.1.1.2. Active RFID Tag

RFID *tag* aktif memiliki catu daya tersendiri, misalnya baterai, yang dapat digunakan sebagian atau seluruhnya untuk mengaktifkan *circuit microchip* dan antena, juga untuk mengirimkan sinyal ke *reader*. Beberapa *tag* juga dapat dihubungkan dengan catu daya dari luar. *Tag* ini memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh daripada *tag* pasif. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga dapat menampung berbagai macam informasi di dalamnya.



Gambar 2.4. *Tag RFID* aktif [2]

Untuk menghindari penggunaan baterai secara terus menerus, yang akan memperpendek usia baterai, *tag* ini memiliki *microchip* yang dapat mengatur kondisi dari *tag*. Ketika *tag* berada di luar jangkauan *reader*, maka *chip* secara otomatis akan menset *tag* ke keadaan “*power down*” atau mode “*stand-by*” untuk menghemat daya.

2.1.1.3. Semi Passive RFID Tag

Tag semi pasif menyerupai *tag* aktif dimana *tag* jenis ini juga mempunyai catu daya sendiri, namun baterai yang dimiliki hanya digunakan untuk mengaktifkan *microchip* dan antena, tidak digunakan untuk mengirimkan sinyal ke *reader*. Untuk proses *signal broadcast*, metodenya sama dengan cara *tag* pasif memantulkan sinyal ke *reader*.

Ketika mengaktifkan *tag*, catu daya yang dipakai adalah catu daya sendiri, sehingga tidak dipengaruhi oleh besarnya daya yang di induksikan oleh *reader*., Teapi, saat pengiriman balik, daya yang digunakan sepenuhnya berasal dari *reader*, sehingga akan terjadi kegagalan kalau jaraknya terlalu jauh.

Berdasarkan teknologi dari memori yang dipergunakan, *tag* dengan fungsi penyimpanan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

a. *Read-Only Tag*

Informasi yang terkandung di dalam *tag* ini hanya dapat dibaca saja. Ketika *read-only tag* memasuki areal jangkuan *reader*, maka *tag* akan mentransmisikan nomor identitasnya secara kontinu, biasanya berupa *serial number* yang unik dan tidak dapat diubah.

b. *Writable Tag*

Tag ini dapat ditulis dengan data yang dikirim dari *reader*, biasanya tag dilengkapi dengan tempat penyimpanan berupa memori yang kapasitasnya mencapai 64Kbytes, dan memori *tag* dapat dihapus atau ditulis kembali

2.1.2 Frekuensi Operasi Dari Sistem RFID

Karena RFID membangkitkan dan meradiasikan medan elektromagnetik, maka sistem ini diklasifikasikan sebagai *radio system*. Dengan demikian penggunaan frekuensi oleh RFID tidak boleh menginterferensi frekuensi yang digunakan oleh televisi, radio dan layanan lainnya. Dari frekuensi yang dialokasikan untuk RFID [1], dibagi menjadi 4 kelompok *tag*. Yaitu:

- a. *Low frequency tag* (antara 125 ke 134 kHz)
- b. *High frequency tag* (13.56 MHz)
- c. *UHF tag* (868 sampai 956 MHz)
- d. *Microwave tag* (2.45 GHz)

Keuntungan dan kerugian dari penggunaan jenis-jenis frekuensi tersebut ditunjukkan masing-masing pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.2. Keuntungan dari frekuensi yang dimiliki sistem RFID [3]

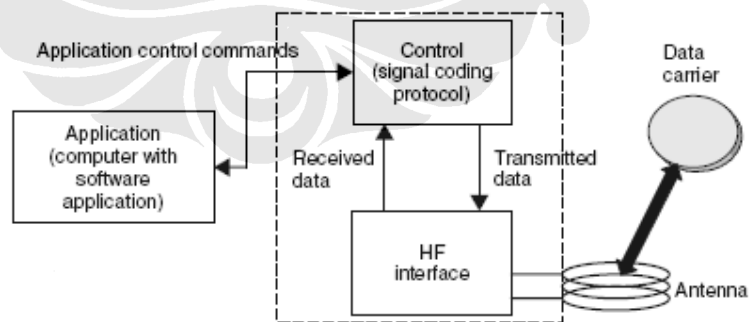
125-135kHz	13.58MHz	UHF	GHz
<i>Round corner</i>	jaraknya 1m	Jarak jangkauan jauh	Jarak jangkauan jauh
Menembus penghalang	Toleran terhadap metal dan cairan		Kecil
Tidak ada masalah tentang radiasi	Sudah ada standarisasi		Murah
Tidak ada masalah tentang refleksi			

Tabel 2.3. Kelemahan dari frekuensi yang digunakan pada sistem RFID [3]

<i>Low frequency dan High frequency</i>	UHF dan 2,45 GHz
Jarak jangkauan umumnya dibawah 1m	Mudah direfleksikan dan diserap
<i>Transfer data lama</i>	Mahal
	Adanya isu tentang kesehatan dan tidak sesuai dengan opini publik

2.1.3 RFID Reader

Reader merupakan komponen pengidentifikasi pada sistem RFID, dengan teknologi yang digunakan memungkinkan *reader* untuk melacak dan mengidentifikasi keberadaan *tag*. *Reader* dapat dibagi menjadi dua blok fungsi, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5.



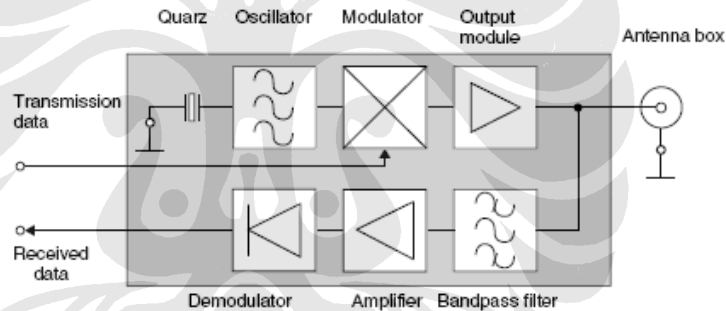
Gambar 2.5. Blok diagram *reader* dan sistem pengontrolnya [1]

Dua blok fungsi tersebut adalah:

- a. *HF interface*

High Frequency interface digunakan oleh *reader* untuk menghasilkan sinyal transmisi agar dapat mengaktifkan *tag* dan menyuplai daya (pada *tag* pasif), memodulasi sinyal transmisi untuk mengirimkan data ke *tag*, serta menerima dan mendemodulasikan sinyal transmisi dari sebuah *tag*.

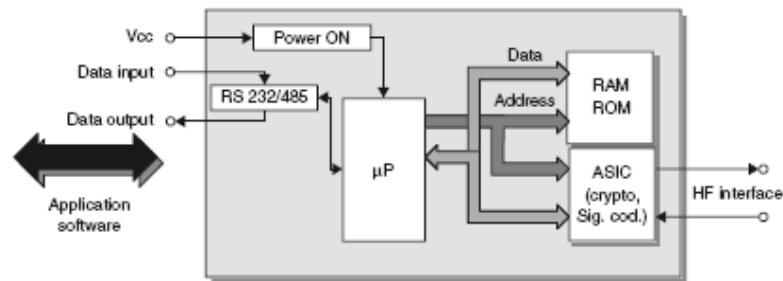
HF interface terdiri dari dua jalur sinyal yang terpisah, berdasarkan pada dua arah aliran data dari dan ke *tag*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.6. Data yang dikirimkan ke *tag* melalui bagian transmisi dan data yang diterima dari *tag* akan di proses pada bagian *receiver*. Pentransmisiian sinyal ini dapat dilakukan menggunakan *Inductive coupled system (Full Duplex/Half Duplex)*, *Microwave systems (HDX)*, *Sequential Systems (SEQ)*, dan *Microwave system for SAW Tag* (Tag yang gelombang transmisinya berbentuk mata gergaji).



Gambar 2.6. Blok diagram *HF interface* untuk *Inductive coupled RFID system* [1]

b. *Control system*

Bagian pengontrol pada *reader*, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.7, memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut: berkomunikasi dengan aplikasi perangkat lunak dan melakukan perintah dari aplikasi perangkat lunak, mengontrol metode komunikasi dengan *tag*, serta melakukan proses *coding* dan *decoding* dari sinyal informasi.



Gambar 2.7. Diagram blok *control unit* [1]

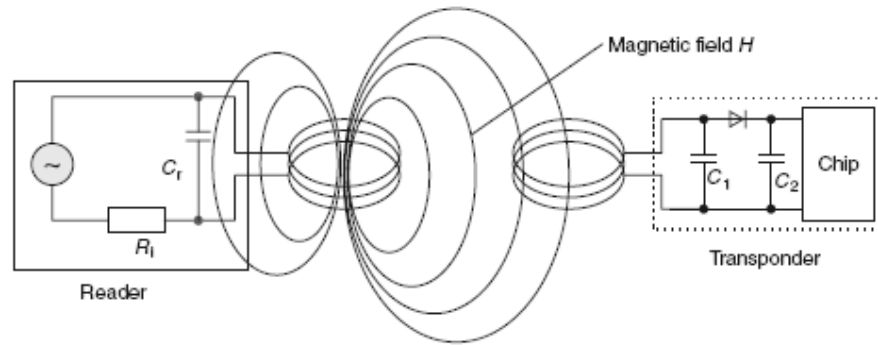
Control unit memiliki sistem sesuai dengan mikroprosesor yang digunakan. Pertukaran data antara *application software* dan *reader* dilakukan menggunakan komunikasi serial melalui *RS232 interface* atau *RS485 interface*.

2.1.4 Cara Kerja Sistem RFID [1]

Cara kerja sistem RFID dibagi menjadi dua bagian utama yaitu: transmisi sinyal dari *reader* ke *tag* sekaligus untuk menyuplai daya ke *tag*, dan transmisi sinyal dari *tag* ke *reader* atau proses *transfer data*.

2.1.4.1. Proses Catu Daya dari Reader ke Tag

Catu daya dari *reader* ke *tag* terjadi apabila menggunakan *tag* pasif. *Transfer* daya ini prosesnya tergantung pada sistem RFID yang digunakan. Dalam skripsi ini akan dijelaskan proses untuk sistem yang transmisi sinyalnya menggunakan *inductive coupling*. *Inductive coupled tag* biasanya beroperasi secara pasif, terdiri dari *microchip* tunggal dan area kumparan yang luas sebagai antena. Sistem secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.8. Disini, semua daya untuk mengaktifkan *microchip* akan disediakan oleh *reader*, dimana antena *reader* akan membangkitkan medan elektromagnetik (dengan frekuensi tinggi) yang kuat dan akan menembus area kumparan dan di sekitar kumparan.



Gambar 2.8 Catu energi ke *inductively coupled tag* dengan *magnetic alternating field* yang dihasilkan oleh *reader* [1]

Sebagian medan akan menembus kumparan *tag* yang letaknya berjauhan dengan *reader* dan menghasilkan tegangan pada antena *tag* akibat proses induksi. Tegangan ini akan disearahkan oleh dioda pada rangkaian *tag* dan kemudian digunakan sebagai sumber tegangan untuk mengaktifkan chip.

Kapasitor dihubungkan secara paralel dengan kumparan antena untuk menghasilkan frekuensi resonansi yang sesuai dengan frekuensi *reader*. Kumparan antena dan kapasitor ini telah disesuaikan dengan frekuensi *reader*, dan tegangan induksi akan mencapai titik maksimum saat resonansi meningkat pada rangkaian paralel tersebut.

2.1.4.2. Proses Transfer Data dari Tag ke Reader

Pada *inductive coupled systems* proses transmisi sinyal antara kedua perangkat tersebut tergantung pada kumparan yang dimiliki pada antena keduanya. Sinyal *feedback* dari *tag* ke antena *reader* dapat direpresentasikan sebagai impedansi pada kumparan antena *reader*. Perubahan resistor beban dari *on* dan *off* akan mengubah impedansi ini dan juga mengubah tegangan pada antena *reader*.

Perubahan resistor ini diatur oleh data, sehingga data dapat dikirimkan dari *tag* ke *reader*, pengiriman ini disebut *load modulation*. Sinyal yang diterima oleh *reader* akan dimodulasi dengan cara menyearahkan tegangan yang masuk ke *reader*. Sehingga hasil modulasinya berupa amplitudo dari sinyal modulasi

2.2 PERANGKAT LUNAK VISUAL BASIC

Perangkat lunak Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang digunakan pada pemrograman berorientasi objek. Visual Basic ini dikembangkan dari BASIC (*Beginners' Allpurpose Symbolic Instruction Code*). Dalam pemrograman ini, sistem programnya berdasarkan lingkungan grafis (visual), artinya setiap objek dapat diprogram sendiri-sendiri, sehingga nantinya akan terdapat beberapa subprogram yang dapat bekerja secara independen dan juga dapat digabungkan satu sama lainnya.

Dalam perkembangannya, Visual Basic terbagi menjadi dua jenis bahasa pemrograman yang jauh berbeda secara *Syntax* (bahasa pemrograman) dan *properties* (fitur-fitur) lainnya. Jenis pertama adalah Visual Basic yang terdiri dari beberapa seri, dan terakhir adalah Visual Basic 6.0. Dan yang kedua adalah Visual Basic.Net yang masih terus dikembangkan sampai sekarang, dengan seri terakhir adalah Visual Basic.Net 2008.

Beberapa fitur dari Visual Basic akan dibahas pada sub bab berikut.

2.2.1 Data dan Variabel

Komunikasi antara pengguna (*user*) dengan komputer dilakukan dengan menggunakan pengiriman informasi yang disebut data. Dalam Visual Basic, dikenal beberapa jenis data, yaitu [4]:

- a. Integer, merupakan data untuk bilangan bulat
- b. Single, jenis data untuk pecahan
- c. String, tipe data untuk teks (huruf, angka atau tanda baca)
- d. Date, tipe data untuk tanggal dan jam
- e. Boolean, adalah tipe data yang bernilai Benar (*True*) atau (*False*)

Setiap informasi yang terdiri dari data yang berbeda akan memerlukan memori yang berbeda, sehingga untuk mempermudah setiap informasi yang disimpan pada memori komputer diubah dulu ke dalam suatu variabel tertentu.

Suatu variabel memiliki ruang lingkup (*scope*) dan waktu hidup (*lifetime*) yang berbeda. Variabel yang digunakan dibagi kedalam dua jenis, yaitu :

Variabel global adalah suatu variabel yang dikenali oleh seluruh program dan dapat digunakan pada seluruh bagian program, *lifetime* dari variabel ini akan terus ada selama program masi dijalankan

Variabel lokal, merupakan variabel yang hanya dapat dikenali oleh bagian program tetentu saja, *lifetime* dari variabel hanya selama bagian program tersebut dijalankan atau digunakan saja.

2.2.2 Operator

Operator adalah simbol yang digunakan untuk melakukan suatu perubahan terhadap nilai data, dalam visual Basic terdapat 3 jenis operator, yaitu :

- a. Operator aritmatika, digunakan untuk melakukan operasi aritmatika terhadap data.
- b. Operator perbandingan, digunakan untuk membandingkan antara suatu data dengan data lainnya
- c. Operator logika, digunakan untuk membandingkan suatu perbandingan.

2.2.3 Struktur Kontrol

Struktur ini berfungsi menjalankan perintah untuk mengontrol jalannya program. Dalam Visual Basic, struktur control dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- a. Struktur kontrol keputusan, digunakan untuk memutuskan kode program mana yang akan dikerjakan berdasarkan suatu kondisi.

Struktur kontrol keputusan terdiri dari 2 bentuk, yaitu :

1. Struktur **IF...THEN**.
2. Struktur **SELECT...CASE**.

- b. Struktur kontrol perulangan, digunakan untuk melakukan pengulangan kode program.

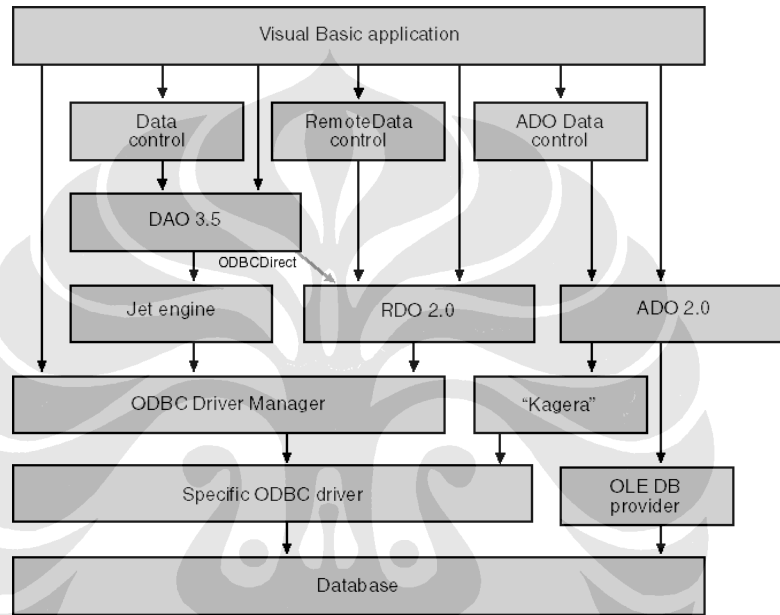
Dalam Visual Basic, terdapat 2 macam struktur perulangan, yaitu :

1. Struktur **FOR...NEXT**
2. Struktur **DO...LOOP**

2.2.4 Mengakses *Database* Dengan Visual Basic

Komunikasi antara *database* dengan Visual Basic merupakan salah satu fitur utama dari sistem pemrograman ini, komunikasi *database* sudah mulai dikembangkan sejak adanya Visual basic 2. Dengan perkembangan sistem *database* itu sendiri, Visual basic telah mengembangkan beberapa metode baru untuk berinteraksi dengan berbagai jenis *database*.

Beberapa teknologi dari Visual Basic yang dikembangkan untuk melakukan interaksi dengan *database* ditunjukkan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Berbagai metode interaksi VB6 dengan sistem *database* [5]

Menghubungkan *database* dengan Visual Basic dapat dilakukan dengan berbagai cara, langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Membuat koneksi *database* pada form VB
- b. Membuat koneksi string dengan *database*
- c. Menghubungkan komponen VB dengan *table* pada *database*

2.2.4.1. Membuat Koneksi Database Pada Visual Basic

Koneksi VB dengan *database* dapat dilakukan melalui berbagai metode, antara lain menggunakan :

- a. DAO (*Data Access Objects*) [5]

DAO telah digunakan sejak VB 3, yang merupakan suatu *interface* yang berorientasi pada objek pada *Microsoft Jet*, sistem yang membuat *Microsoft Access database*. Keunggulan DAO adalah, sistem ini tidak dibatasi penggunaannya hanya pada *database Jet* saja, tapi juga dapat dikoneksikan dengan *database* dari sumber ODBC (*Open Database Connectivity*), namun kelemahan DAO jika mengakses selain *database Jet* adalah DAO tidak mampu memanfaatkan kemampuan *database* secara maksimal, seperti tidak bisa melakukan *asynchronous queries* atau bekerja dengan banyak data.

b. ADO (*ActiveX Database Object*) [5]

ADO merupakan koneksi *database* dengan VB yang sudah jauh berkembang, kemampuan utamanya adalah sifat *extensibility* yang bisa mengkombinasikan sedikit objek dalam banyak cara, sehingga tidak kompleks. ADO dapat melakukan *asynchronous queries*, koneksi serta pembaharuan kelompok data.

Ada 3 objek utama dalam ADO, yaitu: *The connection objects*, yang digunakan untuk menangani koneksi ke *database*, *The Command Object*, untuk menangani perintah-perintah SQL dan *The Recordset Object* yang dipergunakan untuk menangani manipulasi data.

c. Microsoft Data Control (ADODC) [5]

Keunggulan menggunakan koneksi ADODC adalah semua *database* bisa dikoneksi dengan ADODC dengan memilih *provider database* yang sesuai dengan *database* yang dipakai baik untuk *database local* maupun *database jaringan*.

d. *Data environment*

Salah satu koneksi *database* dapat juga digunakan dengan *Data Environment*, yang memiliki banyak keunggulan karena satu koneksi bisa memilih lebih dari satu *table* yang disimpan pada setiap *command* untuk perintah *SQL SELECT* yang digunakan dalam memilih *table*

2.2.4.2. *Membuat Koneksi String Dengan Database*

Untuk membuka atau koneksi pada *database* local/file server yang sesuai, misalkan *Access* maka dapat digunakan *Microsoft Jet 4.0*. Sedangkan untuk koneksi *database* yang lebih luas jenisnya lagi, dapat digunakan ODBC, sebab semua *database* dapat dikoneksikan dengan teknik ODBC, sebab pada dasarnya ODBC berada di setiap *server* untuk proses administrasi.

2.2.4.3. *Koneksi Komponen Visual Basic Dengan Tabel Pada Database*

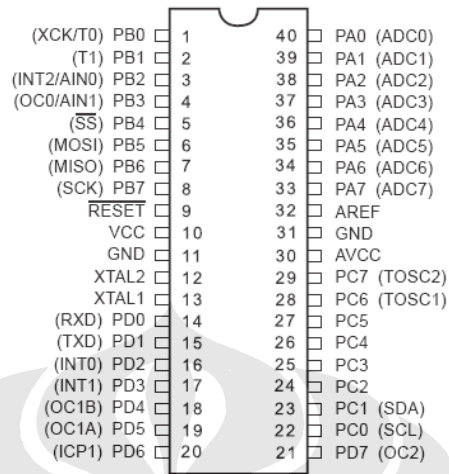
Untuk menampilkan atau visualisasi *database* pada VB dapat dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Datagrid control 6.0 (OLE DB)*. *Microsoft Data Grid Control* mampu untuk melihat data *record*, menambah, mengubah dan menghapus *record*. Akan tetapi lebih banyak digunakan untuk melihat data saja, kecuali untuk data *master* yang tidak terlalu banyak *record*. *Datagrid* juga digunakan sebagai *entri* data secara langsung. Untuk menggunakan *Data Grid* tambahkan komponen *Microsoft Datagrid Control 6.0(OLE DB)*

2.3 MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

Mikrokontroller ATmega8535 digunakan untuk mengatur perangkat sensor yang digunakan untuk mengetahui masuk atau keluarnya suatu kendaraan. Mikrokontroller ini berbasis arsitektur AVR RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Mikrokontroller ATmega8535 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- a. EEPROM sebesar 512 byte
- b. RAM sebesar 512 byte
- c. *In-System Programmable Flash* sebesar 8 KB
- d. I/O (Input/Output) port 8-bit 4 buah
- e. Antarmuka serial
- f. 3 buah pewaktu/pencacah
- g. Prosesor Boolean (satu bit – satu bit)
- h. 32 bit *register* fungsi umum
- i. Interupsi internal dan eksternal
- j. A/D konverter 8 kanal dengan resolusi masing-masing kanal sebesar 10 bit

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535 ditunjukkan pada Gambar 2.10.



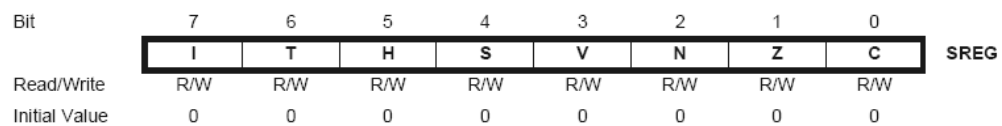
Gambar 2.10 Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8535 [6]

2.3.1 Interupsi Pada Atmega8535

Interupsi merupakan suatu kondisi yang akan menghentikan semua program yang dijalankan untuk sementara waktu menangani suatu kejadian khusus (*event*) pada subrutin *interrupt*, atau disebut *interrupt handler*. *Interrupt* ini bisa terjadi karena beberapa kondisi, antara lain adalah adanya transmisi data pada serial *port* atau akibat adanya *interrupt* eksternal, dll.

Untuk *interrupt* eksternal, Atmega8535 memiliki 3 pin *interrupt*, yaitu INT0, INT1 dan INT2. Pemicu *interrupt* pada pin INT0 dan INT1 dapat terjadi jika ada perubahan dari bit 0 ke bit 1, atau bit 1 ke 0 dan jika diberi nilai 0. Pemicu interupsi ini diatur pada MCUCR (*Microcontroller Unit Control Register*) dan MCUCSR (*Microcontroller Unit Control and Status Register*).

Aktif atau tidaknya interupsi eksternal diatur pada *register* GICR (*General Interrupt Control Register*) dan *register* status SREG.



Gambar 2.11 Konfigurasi SREG [4]

Pada Gambar 2.11, bit I atau bit 7 dari SREG merupakan bit *Global Interrupt Enable*, yang harus diset jika akan menggunakan interupsi pada mikrokontroler ATmega8535. Jenis interupsi yang akan digunakan diatur pada *register* yang berbeda. Jika bit I tidak diset, interupsi yang akan digunakan dan telah diatur pada *register* lain tidak dapat dijalankan.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	INT1	INT0	INT2	-	-	-	IVSEL	IVCE	GICR
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.12 Konfigurasi GICR[4]

Pada Gambar 2.12, bit 7, 6, dan 5 dari GICR akan menentukan aktif atau tidaknya interupsi eksternal 0, 1, dan 2. MCUCR berisi bit-bit kontrol sebagai kontrol deteksi interupsi eksternal 1 dan 0, serta fungsi-fungsi umum dari MCU. Konfigurasi MCUCR ditunjukkan pada Gambar 2.13.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	SM2	SE	SM1	SM0	ISC11	ISC10	ISC01	ISC00	MCUCR
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.13 Konfigurasi MCUCR [4]

2.4 KOMUNIKASI SERIAL

Komunikasi serial pada konsepnya adalah metode transmisi data per bit dalam satu waktu melalui sebuah jalur transmisi baik dengan kabel maupun *wireless*. Sistem komunikasi ini lebih lambat daripada komunikasi paralel yang memungkinkan pengiriman semua bit data dalam satu waktu. Namun panjang kabel yang digunakan mampu mencapai 100 meter.

Ada beberapa karakteristik yang penting pada komunikasi serial, yaitu :

- a. *Baud rate*

Merupakan sistem perhitungan untuk komunikasi, *baud rate* mengindikasikan berapa bit data yang dikirimkan setiap detik. Dan pada *clock cycle*, *baud rate* menunjukkan frekuensi yang digunakan oleh *clock* tersebut.

b. *Data bits*

Menunjukkan perhitungan jumlah dari *data bit* yang sedang ditransmisikan, pengiriman data ini pada standarnya adalah 5,7 atau 8 bit tergantung dari data yang akan ditransmisikan.

c. *Stop bit*

Digunakan untuk mengakhiri komunikasi untuk satu paket, selain itu juga digunakan untuk menangani error pada kecepatan *clock*.

d. *Parity*

Merupakan bit tambahan yang akan mendeteksi adanya kesalahan pada komunikasi serial.

Berdasarkan sinyal denyut (*clock*) ada 2 macam cara transmisi data secara serial, yaitu:

a. Transmisi data serial secara sinkron

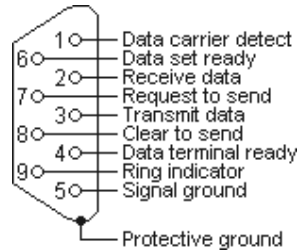
Pada sistem ini, *clock* dikirimkan secara bersamaan dengan data serial. Dan komunikasi berlangsung secara *half-duplex* dimana pengiriman dan penerimaan data dapat berlangsung dua arah, tetapi harus saling bergantian.

b. Transmisi data serial secara asinkron

Dalam transmisi data seri secara asinkron, *clock* tidak dikirim bersama data serial, rangkaian penerima data harus membangkitkan sendiri *clock* pendorong data serial atau harus memiliki *baudrate generator*. Pada sistem komunikasi berlangsung secara *full-duplex*, dimana penerimaan dan pengiriman data dapat berlangsung secara bersamaan

Standar komunikasi serial yang berkembang saat ini adalah sistem RS232, RS422, RS485 dimana kedua sistem terakhir merupakan perbaikan dari RS232. RS232 pada awalnya dikembangkan dengan *connector* DB25. Namun saat ini konektor yang digunakan pada *personal computer* adalah DB9. Fungsi dan

konfigurasi dari masing-masing pin pada RS232 dengan *conector* DB9 ditunjukkan pada Gambar 2.14

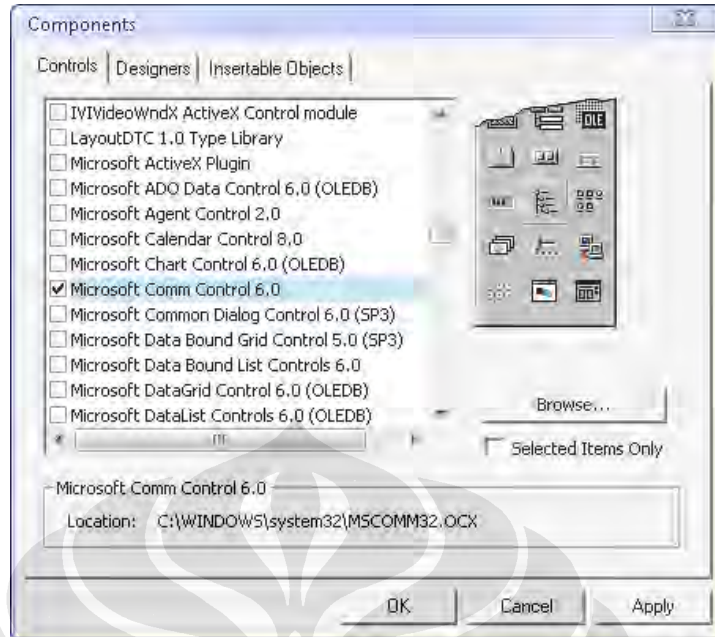


Gambar 2.14. Konfigurasi dan fungsi pin RS232 DB9 *female* [8]

Pada komunikasi serial dengan *port* serial RS232, terdapat 3 pin yang memegang peranan penting, yaitu TxD, RxD, dan *Ground*. Data dikirimkan melalui pin TxD dan diterima pada pin RxD

2.4.1 Komuniiasi Serial Pada Visual Basic

Pada visual basic, komunikasi serial ditangani dengan menggunakan kontrol MSComm. Kontrol MSComm dapat diaktifkan pada dengan mengaktifkan *Microsoft Comm Control 6.0* pada panel *Component* di tampilan disain Visual Basic. Atau dapat ditunjukkan pada Gambar 2.15 ini.



Gambar 2.15 Preview aktivasi MSComm pada VB6

Komunikasi serial dapat ditangani oleh kontrol MSComm dengan 2 cara, yaitu :

- a. *Event / interrupt driven*, yaitu fungsi komunikasi serial hanya akan dijalankan ketika sebuah kondisi terjadi. Cara ini memungkinkan program untuk melakukan fungsi yang lain, selama tidak ada kondisi yang memicu komunikasi serial. Kondisi yang dimaksud dapat berupa penerimaan data, adanya data yang error, terdeteksinya *carrier*, dan sebagainya.
- b. *Polling*, yaitu program akan terus mengecek adanya even atau error yang terjadi. Misalnya, program menjalankan loop terus-menerus untuk mendeteksi adanya data yang diterima atau tidak

Parameter utama pada MSComm control adalah *Baudrate*, *Data bits*, *Parity* dan *Stop bits*. Diantara keempat komponen ini, nilai *baudrate* atau kecepatan *transfer* data merupakan komponen yang paling penting dan sering diubah-ubah sesuai dengan kebutuhan dan kesesuaian dengan divais yang dihubungkan. Pada Visual Basic, kecepatan *transfer* data yang digunakan adalah : 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 128000, 256000 *bit per second*.

Properti utama MSComm untuk menjalankan komunikasi serial ditunjukkan pada Tabel 2.4. Dan, properti lain dari MSComm dengan metode komunikasi serial menggunakan *Event handler* adalah *CommEvent*. *CommEvent* menunjukkan perubahan-perubahan atau kejadian-kejadian yang berlangsung pada komunikasi serial. *Event* yang terjadi diperlihatkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.4. Properti utama kontrol MSComm [4]

<i>Property</i>	Deskripsi
<i>CommPort</i>	Diisi dengan nomor <i>port</i> yang digunakan pada komputer
<i>Input</i>	Data yang diterima dan terletak pada buffer penerima
<i>Output</i>	Menuliskan data yang akan dikirim pada buffer pengirim
<i>PortOpen</i>	Membuka dan menutup <i>port</i>
<i>Settings</i>	Mengatur parameter dari <i>port</i> , yaitu <i>baudrate</i> , paritas, jumlah bit data, dan jumlah bit stop

Tabel 2.5. Even OnComm [4]

Setting	Nilai	Deskripsi
comEvSend	1	Karakter telah dikirim
comEvReceive	2	Karakter telah diterima
comEvCTS	3	Perubahan pada sinyal CTS
comEvDSR	4	Perubahan pada DSR dari high ke low
comEvCD	5	Perubahan pada CD
comEvRing	6	Terdeteksi adanya panggilan (pada komunikasi dengan modem dial-up)
comEvEOF	7	Karakter EOF diterima

2.4.2 Komunikasi Serial Pada Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki fitur komunikasi serial yang dapat digunakan sebagai komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer atau dengan perangkat lainnya. Pada mikrokontroler ATmega8535, *Universal*

Synchronous / Asynchronous Receiver Transmitter (USART) digunakan untuk berkomunikasi antara mikrokontroler dengan peralatan lain.

Mode operasi serial yang digunakan dalam pembuatan sistem pada skripsi ini adalah komunikasi serial asinkron. Komunikasi serial asinkron menggunakan bit *start* dan bit *stop*, sehingga *receiver* dapat menyesuaikan pewaktuan dari tiap bit yang diterima. Semua pewaktuan yang berkaitan dengan format data serial ditangani oleh USART secara otomatis, sehingga tidak menjadi hal yang harus diperhatikan pada saat pembuatan program.

Baudrate atau kecepatan *transfer* data pada komunikasi serial dengan ATmega8535, dapat ditentukan berdasarkan mode operasinya. Penghitungan *baudrate* untuk mode operasi yang digunakan dalam koneksi antara komputer dengan mikrokontroler ATmega8535 pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

$$Baudrate = \frac{f_{osc}}{16(UBRR + 1)} \quad (2.1)$$

dengan UBRR adalah *USART Baud Rate Register*, yaitu *register* pada mikrokontroler ATmega8535 yang akan diisi dengan nilai yang sesuai agar didapatkan *baudrate* yang diinginkan. Jadi, UBRR harus diisi dengan nilai yang sesuai berdasarkan frekuensi dari osilator yang digunakan jika komunikasi serial akan digunakan dengan *baudrate* tertentu.

2.5 LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR)

LDR merupakan resistor variabel yang nilai tahanannya dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang mengenai permukaannya, LDR juga sering disebut *photoresistor* yang bekerja dengan memanfaatkan karakteristik semikonduktor terhadap cahaya.

Pada suatu semikonduktor, agar arus dapat mengalir maka elektron yang terdapat pada pita valensi harus mampu berpindah ke pita konduksi, untuk itu dibutuhkan suatu energi dari luar. Dan pada *photoresistor* energi ini didapatkan

dari cahaya (*photon*) yang bisa menembus ke dalam divais melalui suatu bukaan pada *photoresistor* dan mengenai electron, sehingga electron dapat berpindah.

Energy pada *photon* dapat dirumuskan dengan persamaan 2.2 [7]:

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = h \cdot f \quad (2.2)$$

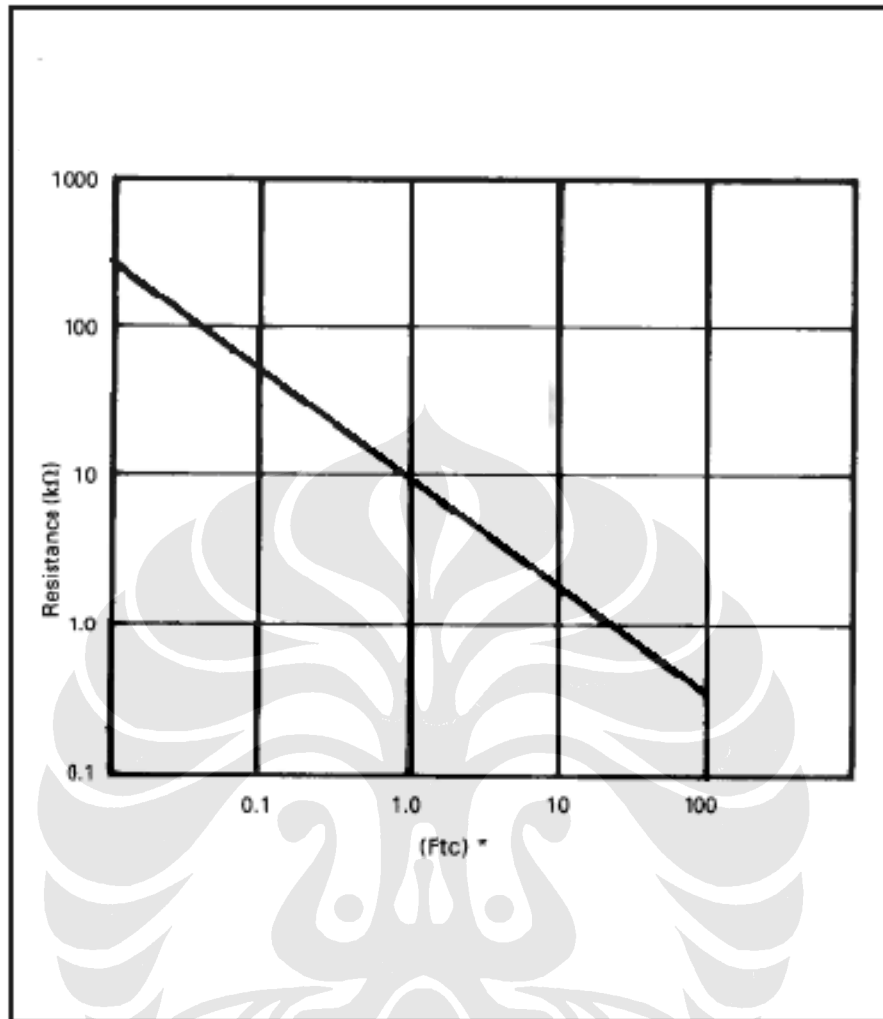
Dimana h = konstanta *Planck* ($6,6 \times 10^{-34}$ Js)
 c = cepat rambat cahaya (3×10^8 m/s)
 λ = panjang gelombang cahaya (m)
 f = frekuensi gelombang cahaya (Hz)

Photoconductivity, suatu perubahan yang disebabkan oleh banyaknya elektron berpindah, dapat dirumuskan pada persamaan 2.3 [7]:

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = q(\mu_n n + \mu_p p) \quad (2.3)$$

dimana σ = konduktivitas *photoresistor* (mho)
 μ_n = Mobilitas elektron ($\text{m}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)
 μ_p = mobilitas *hole* ($\text{m}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)
 q = muatan elektron (coulomb)
 n = densitas elektron (m^{-2})
 p = densitas *hole* (m^{-2})

Dari persamaan 2.2 terlihat bahwa mobilitas elektron dan *hole* besarnya konstan, sehingga konduktivitas *photoresistor* akan berbanding lurus dengan intensitas cahaya, sehingga semakin besar intensitas cahaya maka konduktivitasnya akan bertambah. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.16

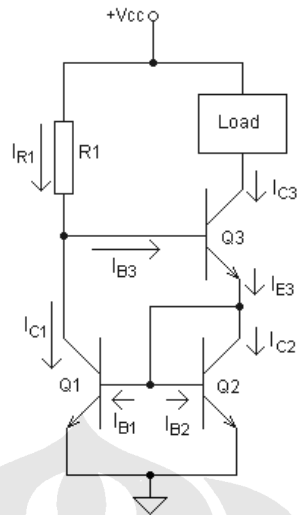


*1Ftc=10.764 lumens

Gambar 2.16. Grafik hubungan resistansi LDR terhadap Intensitas Cahaya[7]

2.6 WILSON CURRENT SOURCE

Wilson Current source adalah suatu konfigurasi yang terdiri atas beberapa transistor yang bertujuan untuk memperoleh sumber arus yang konstan. konfigurasi ini ditunjukkan oleh Gambar 2.17



Gambar 2.17 Konfigurasi wilson current source [7]

Pada Gambar 2.18, semua transistor adalah identik sehingga perolehan arus () untuk tiap transistor adalah sama. Analisa rangkaian pada Gambar 2.8 adalah sebagai berikut:

Transistor Q1 identik dengan Q2 sehingga arus kolektornya sama , Persamaan 2.3 menunjukkan persamaan arus kolektor Q1 dan Q2 [7]

$$I_{C1} = I_{C2} = I_C \text{ dan } I_{B1} = I_{B2} = I_B \quad (2.4)$$

Untuk Q3, berlaku rumus ;

$$I_{B3} = \frac{I_{C3}}{\beta} \quad (2.5)$$

$$I_{E3} = \left[\frac{\beta + 1}{\beta} \right] I_{C3} \quad (2.6)$$

Dengan menggunakan *Kirchoff Current Law* diperoleh besarnya

$$I_{E3} = I_{C2} + I_{B1} + I_{B2} \quad (2.7)$$

Dengan mensubstitusikan Persamaan (2.4) ke Persamaan (2.7) diperoleh :

$$I_{E3} = I_{C2} + 2I_B$$

$$I_{E3} = I_C + 2 \left[\frac{I_C}{\beta} \right]$$

$$I_{E3} = I_C \left[1 + \frac{2}{\beta} \right] \quad (2.8)$$

dengan menggantikan I_{E3} dengan Persamaan (2.6), maka ;

$$I_{E3} = I_C + 2 \left[\frac{I_C}{\beta} \right]$$

$$\left[\frac{\beta + 1}{\beta} \right] I_{C3} = I_C \left[\frac{\beta + 2}{\beta} \right]$$

$$I_C = \left[\frac{\beta + 1}{\beta + 2} \right] I_{C3} \quad (2.9)$$

pada R1 , arus yang melaluinya adalah

$$I_{R1} = I_{C1} + I_{E3} \quad (2.10)$$

substitusi Persamaan (2.3) dan (2.4) kedalam Persamaan (2.9)

$$I_{R1} = \left[\frac{\beta + 1}{\beta + 2} \right] I_{C3} + \frac{I_{C3}}{\beta}$$

$$I_{R1} = \left[\frac{\beta + 1}{\beta + 2} + \frac{1}{\beta} \right] I_{C3}$$

$$I_{C3} = \frac{I_{R1}}{\left[1 + \frac{2}{\beta(\beta + 2)} \right]} \quad (2.11)$$

dari persamaan diatas nilai $\frac{2}{\beta(\beta + 2)} \ll 1$, sehingga dengan kata lain $I_C \approx I_{R1}$.

Nilai I_C adalah nilai arus yang akan disuplai ke beban sehingga dengan demikian besarnya arus yang disuplai ditentukan oleh komponen R1 dan besarnya Vcc. Nilai arus I_{R1} dapat diperoleh dengan persamaan (2.12)

$$I_C \approx I_{R1} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R1} \quad (2.12)$$

BAB III

PERANCANGAN SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN PADA PINTU AKSES MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

3.1 DESKRIPSI UMUM SISTEM PINTU AKSES BERBASIS RFID

Sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses dengan menggunakan teknologi RFID ini dirancang untuk dapat mendeteksi identitas dari kendaraan yang keluar masuk melalui pintu tersebut, sehingga akan didapatkan data-data mengenai frekuensi keluar masuknya kendaraan ke tempat itu. Sistem ini memiliki suatu pengendali terpusat yang akan mengontrol semua proses identifikasi tersebut, pengontrol ini merupakan suatu sistem otonom berupa sebuah *personal computer* dan mikrokontroler yang diprogram agar dapat menyediakan fungsi operasional dan informatif bagi *user* atau operator.

Untuk dapat melakukan identifikasi terhadap kendaraan, digunakan teknologi RFID, yaitu teknologi identifikasi yang menggunakan frekuensi radio untuk mendeteksi ada tidaknya suatu informasi yang masuk dan dikenali oleh sistem. Perangkat RFID ini terdiri dari *reader* dan *tag*, *reader* digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya *tag* yang berada dalam wilayah identifikasinya, jika terdapat *tag* maka *reader* akan memabaca informasi yang dibawa oleh *tag* tersebut.

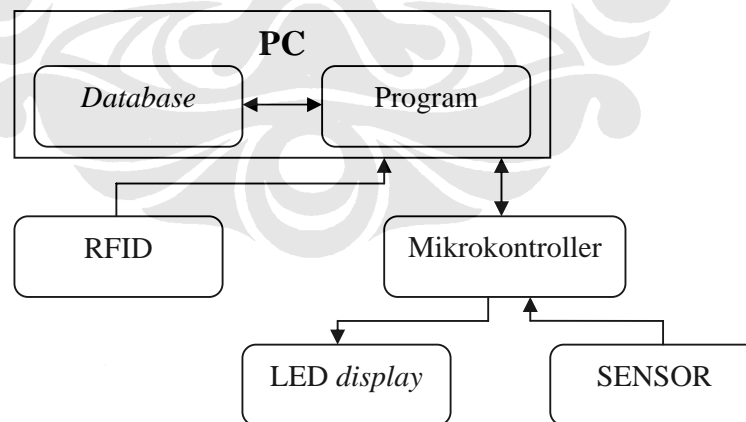
Data yang didapatkan kemudian akan disimpan pada sistem *database* yang ada pada PC. Untuk dapat menghubungkan informasi dari *reader* ke *database*, dibangun suatu perangkat lunak menggunakan Visual Basic 6.0, program yang dibuat ini mampu mengambil data dari sistem RFID dan kemudian menyimpannya pada *database*, program ini juga mampu menampilkan langsung data-data hasil identifikasi dari *database*, sehingga memudahkan *user* yang ingin mendapatkan informasi.

Seperti umumnya pintu akses, maka akan terdapat dua jalur bagi kendaraan, jalur untuk kendaraan yang ingin masuk ke tempat tersebut, dan jalur

untuk kendaraan yang keluar. Sementara itu, dalam perancangan sistem ini hanya digunakan *reader* tunggal untuk mendeteksi *tag* kendaraan-kendaraan yang melalui kedua jalur ini. Sistem RFID ini sendiri tidak akan dapat memisahkan data antara kendaraan yang masuk atau keluar tanpa dibantu dengan perangkat lain. Untuk itu dibuat perangkat sensor untuk mendeteksi jalur yang digunakan kendaraan. Sensor pendeteksi kendaraan ini diletakkan pada kedua jalur dan terhubung dengan suatu pengontrol berupa Mikrokontroler ATmega8535 yang akan memberikan informasi jenis data kepada program utama di PC.

Kendaraan yang boleh melewati pintu akses, harus memiliki *tag* yang terdaftar pada *database* sistem, untuk itu ketika ada kendaraan yang terdeteksi di sensor sistem akan melihat terlebih dahulu, apakah kendaraan ini memiliki akses masuk atau tidak, ketika didapatkan data boleh tidaknya kendaraan melewati pintu akses maka program utama akan memberi informasi ke mikrokontroler untuk mengatur tindakan apa yang akan dilakukan pada kendaraan, pada sistem yang dirancang dalam skripsi ini, digunakan LED (*Light Emitting Diode*) yang dinyalakan sedemikian rupa, sehingga akan memberi tanda tertentu yang menyatakan kendaraan boleh melewati pintu akses atau tidak.

Arsitektur sistem identifikasi pada pintu akses ini ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Arsitektur sistem identifikasi pada pintu akses

Komunikasi data antara RFID dengan program utama pada PC berlangsung hanya satu arah saja, dari RFID ke PC melalui *port* serial RS232. Komunikasi antara mikrokontroler dan Program utama pada PC berlangsung dua

arah, juga menggunakan komunikasi serial dengan RS232. Dari mikrokontroler didapatkan data dari sensor kendaraan, sedangkan dari PC akan diterima perintah untuk menyalakan LED sesuai keadaan yang diperlukan. Dari sensor ke rangkaian berbasis mikrokontroler ATmega8535 hanya berlangsung satu arah, sedangkan dari LED *display* ke ATmega8535 juga satu arah saja, namun arahnya berbeda dari hubungan antara Mikrokontroler dan sensor. Pada PC sendiri juga terdapat koneksi timbal balik antara program utama dengan sistem *database* yang dibangun dengan menggunakan teknologi *Microsoft Access*.

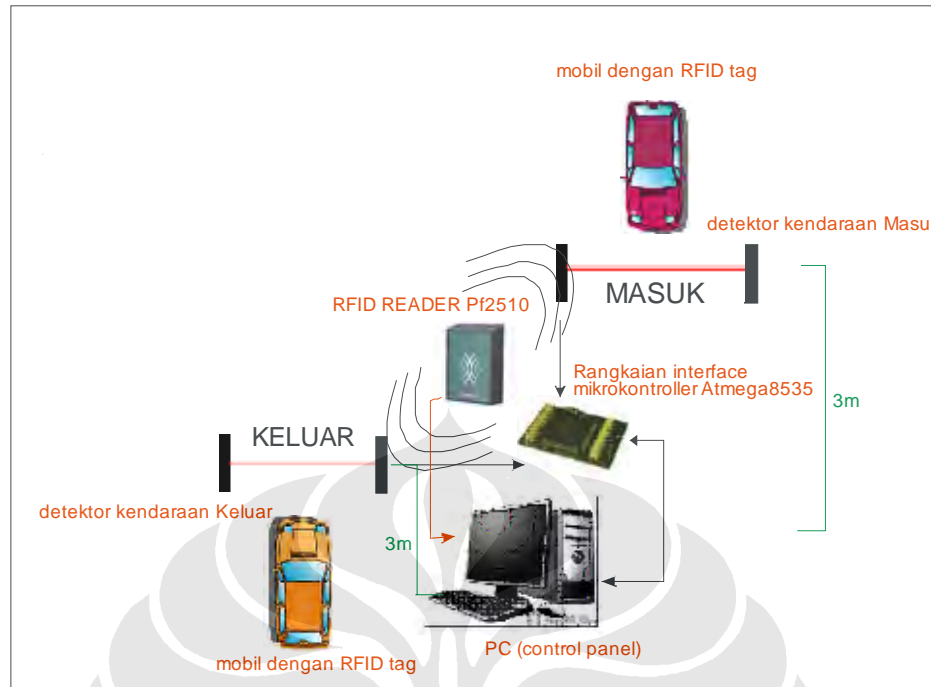
3.2 LAYOUT SISTEM IDENTIFIKASI PADA PINTU AKSES DENGAN TEKNOLOGI RFID

Rancangan sistem identifikasi pada pintu akses dengan teknologi RFID dibagi menjadi beberapa subsistem yang bertanggung jawab terhadap fungsi tertentu. Subsistem ini terdiri dari :

- a. Subsistem identifikasi informasi kendaraan dengan RFID
- b. Subsistem identifikasi kendaraan dengan Sensor
- c. Subsistem LED *display*
- d. Subsistem *database*
- e. *Control Panel* (program utama)

Layout dari sistem identifikasi pada pintu akses ditunjukkan pada Gambar

3.2



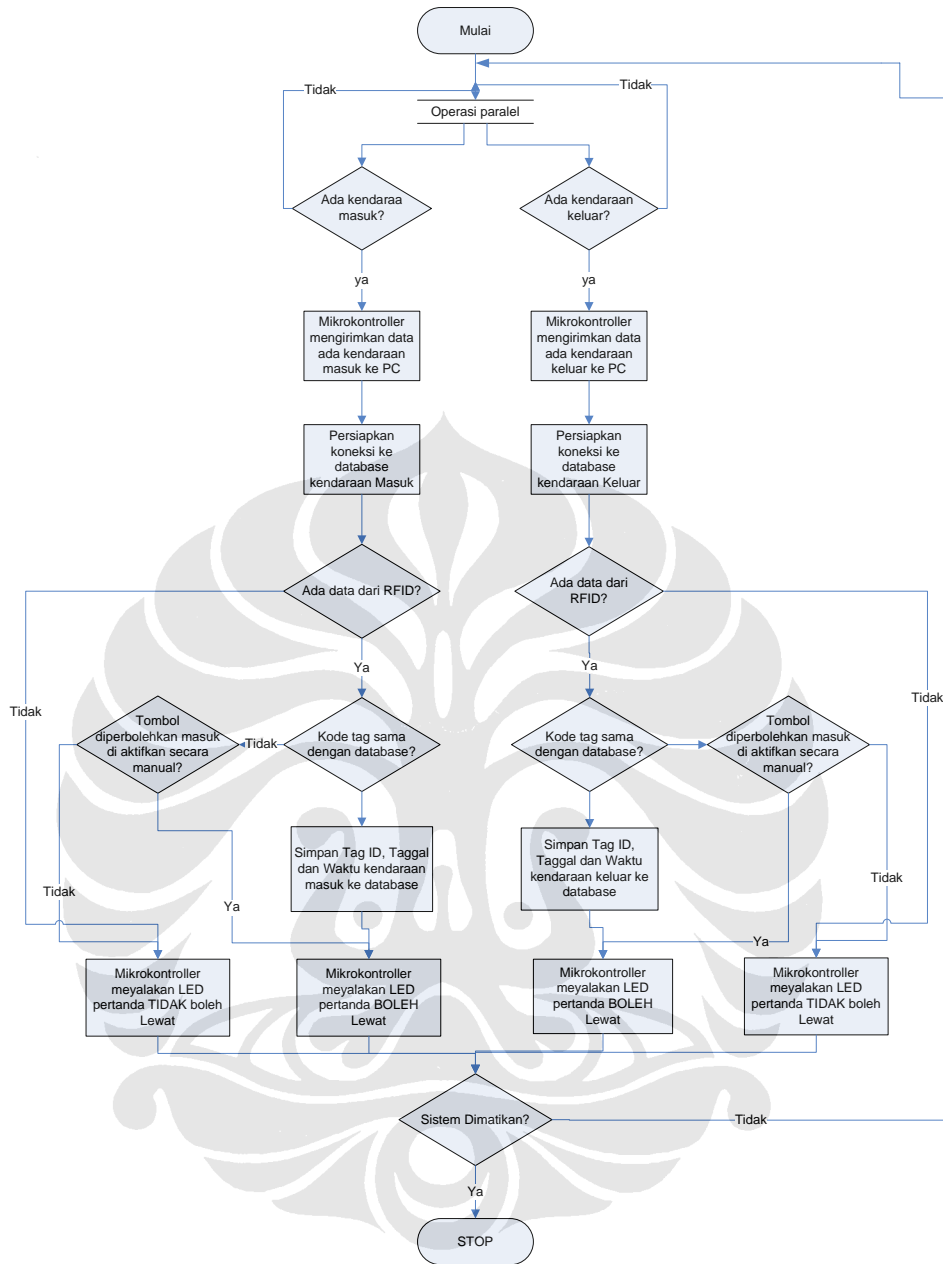
Gambar 3.2 *Layout* sistem identifikasi pada pintu akses dengan RFID

3.3 DIAGRAM ALIR SISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN PADA PINTU AKSES MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

Diagram alir sistem identifikasi ini ditunjukkan pada Gambar 3.3. Diagram ini menggambarkan sistem akan dimulai ketika terdeteksinya kendaraan yang masuk ke ruangan, sistem ini akan terus bekerja kecuali kalau sistem dimatikan secara manual. Penjelasan diagram alir ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem akan terus mendeteksi apakah ada kendaraan yang melewati pintu akses. Jika tidak ada kendaraan yang melintas maka sistem akan terus melakukan pendeteksian.
2. Jika ada kendaraan yang masuk, maka mikrokontroler akan menentukan, kendaraan tersebut melewati sensor pada jalur masuk atau jalur keluar.
3. Kemudian mikrokontroler akan mengirimkan informasi ke perangkat lunak bahwa ada kendaraan masuk pada jalur tertentu berdasarkan deteksi sensor.

4. Setelah mendapatkan informasi hasil deteksi sensor, sistem akan mempersiapkan *database* sesuai data yang diterima dari mikrokontroller. Waktu yang diperlukan mulai dari sensor mendeteksi kendaraan sampai kepada perangkat lunak mempersiapkan *database*, jauh lebih cepat dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan *reader* untuk membaca *tag*. Sebab sistem dirancang untuk mendeteksi kendaraan terlebih dahulu daripada *reader* mendeteksi *tag*, agar *database* dapat dipersiapkan terlebih dahulu, karena *reader* yang digunakan hanya satu, maka data yang masuk harus dipisah dengan cara ini. Dan pada saat ini LED menunjukkan tanda dilarang lewat.
5. Setelah itu, sistem akan mendeteksi apakah kendaraan yang masuk mempunyai kode *tag* yang sesuai dengan *database* sistem atau tidak. Kalau tidak sistem akan mengirimkan perintah ke mikrokontroller untuk menyalakan LED yang menandakan kendaraan dilarang masuk.
6. Kalau kode *tag* sesuai dengan *database*, maka informasi mengenai kode *tag*, waktu *tag* terdeteksi dan tanggal kejadian tersebut berlangsung akan disimpan pada *database*. Kalau didapatkan kendaraan yang tidak memiliki *tag*, maka kendaraan dapat dibolehkan masuk secara manual oleh operator.
7. Perangkat lunak akan memberi kode kepada mikrokontroller untuk menyalakan LED yang menandakan kendaraan tersebut terdaftar, dan boleh melewati pintu akses.
8. Setelah proses penyalakan LED berlangsung, sistem akan kembali ke proses pendeteksi kendaraan yang lewat kalau sistem tidak dimatikan secara manual.



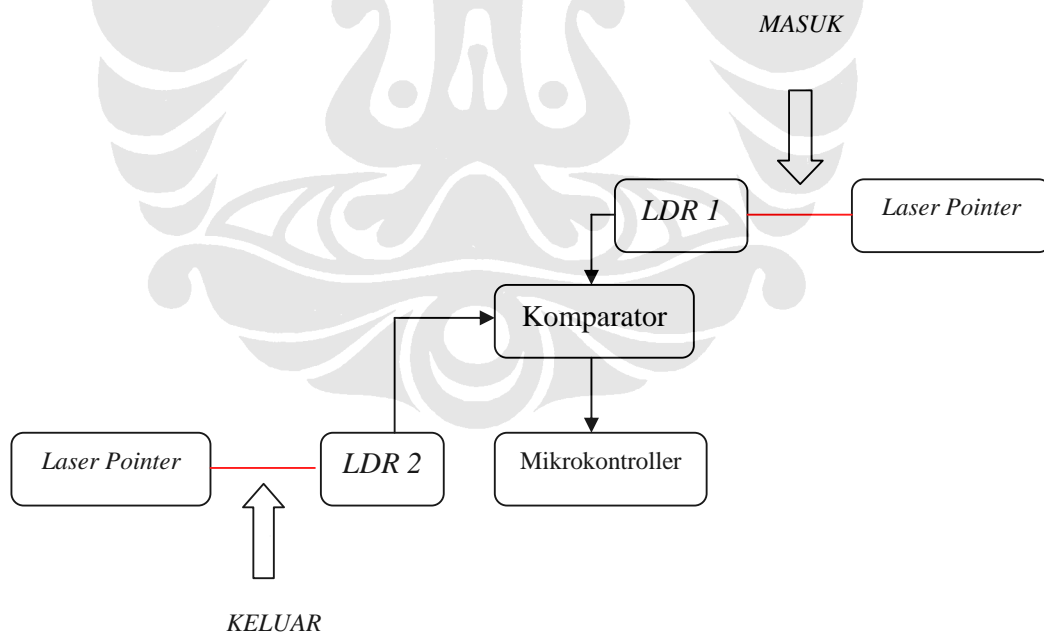
Gambar 3.3 Diagram alir sistem identifikasi secara umum

3.4 SUBSISTEM IDENTIFIKASI KENDARAAN DENGAN SENSOR

3.4.1 Perancangan Perangkat Keras.

Sensor pendeteksi kendaraan digunakan sebagai pendeteksi kendaraan yang melintas. Sensor ini menggunakan *LDR*. Sensor ini dipasang pada kedua jalur dari pintu akses, untuk mengetahui kendaraan masuk atau keluar. Sedangkan sebagai sumber cahaya untuk mengontrol tahanan dari *LDR* digunakan sepasang *laser pointer*. Penggunaan *laser pointer* didasarkan pada pertimbangan karakteristik sinar laser yang *directional*.

LDR diberi *casing* yang hanya memungkinkan sinar laser saja yang akan mengenai *LDR* tersebut. Keluaran dari *LDR* kemudian dihubungkan dengan komparator, *output* dari komparator kemudian dimasukkan ke mikrokontroler untuk diproses. Mikrokontroler akan menentukan apakah ada kendaraan yang masuk atau keluar. Gambar 3.4 menunjukkan blok diagram subsistem pendeteksi kendaraan.

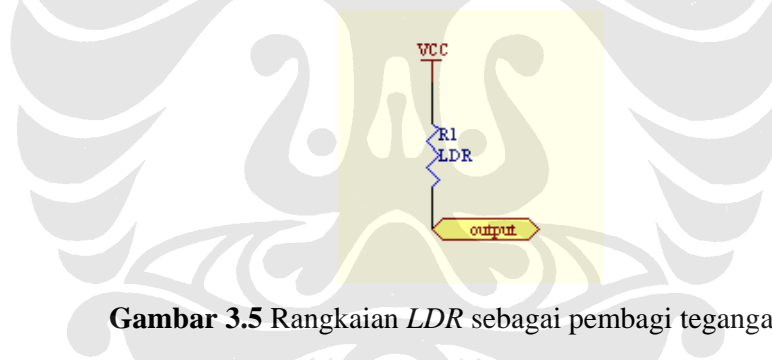


Gambar 3.4 Blok diagram subsistem pendeteksi kendaraan

Pada blok diagram subsistem pendeteksi kendaraan, digunakan laser untuk menembak *LDR*. Hal ini berfungsi untuk menentukan adanya kendaraan masuk atau kendaraan keluar. Apabila sinar laser pada *LDR* 1 terhalang, maka

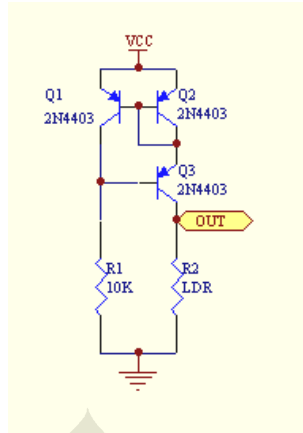
sistem akan mendeteksi adanya kendaraan masuk, sedangkan apabila yang terhalang laser pada LDR2, maka akan dideteksi adanya kendaraan yang keluar. Kedua sensor ini diletakkan secara terpisah dan berada pada posisi mengenai badan mobil. Banyaknya perubahan katika satu kendaraan masuk, misalkan karena sinar laser mengenai ban mobil, sehingga terbaca 2 kali untuk satu kendaraan saja, tidak akan mempengaruhi data yang diterima kalau *tag* yang terbaca atau terdeteksi oleh *reader* hanya sekali.

Subsistem ini terdiri atas 2 rangkaian yaitu bagian sensor dan bagian komparator. Prinsip rangkaian sensor adalah dengan menggunakan *LDR* sebagai pembagi tegangan, sehingga tegangan yang terukur pada *LDR* akan merepresentasikan intensitas cahaya yang diterima oleh *LDR* tersebut. Sumber sinar yang mengenai *LDR* adalah *laser pointer*, saat sinar laser terhalang oleh kendaraan yang melewati sensor, maka akan terjadi perubahan intensitas cahaya yang kemudian terbaca sebagai level tegangan tertentu [7]. Penggunaan *LDR* secara sederhana ditunjukkan pada Gambar 3.13



Gambar 3.5 Rangkaian *LDR* sebagai pembagi tegangan [7]

Rangkaian diatas memiliki kekurangan yaitu respon yang cukup lambat karena arus yang mengalir pada *output* akan berubah-ubah sesuai dengan resistansi *LDR*. Oleh karena itu diperlukan suatu sumber arus yang nilainya konstan dan tidak tergantung pada perubahan resistansi *LDR* saat intensitas cahaya yang mengenai *LDR* berubah-ubah. Sebagai sumber arus digunakan rangkaian *WILSON Current Source* [7]. Aplikasi *WILSON Current Source* pada rangkaian sensor ditunjukkan pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Rangkaian Wilson Current Source untuk sensor LDR. [7]

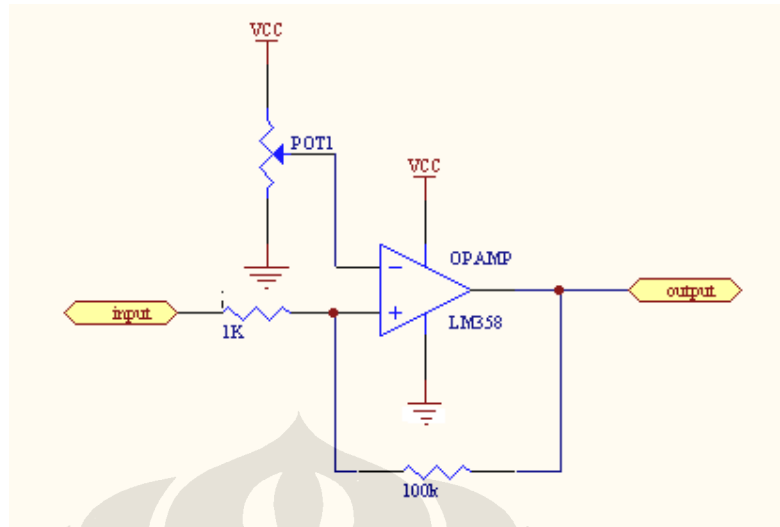
Rangkaian akan menyuplai arus yang besarnya ditentukan oleh nilai R1. Nilai arus yang disuplai diperoleh dari Persamaan 3.1 [7]

$$I_Q \approx I_{R1} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R1} \quad (3.1)$$

Nilai R1 yang digunakan adalah sebesar 10 K ohm, sedangkan nilai Vcc = 5 volt serta nilai V_{BE} = 1,4 Volt, sehingga diperoleh nilai arus yang disuplai adalah sebesar 0,36 mA. Tegangan yang akan terbaca pada *output* adalah nilai resistansi LDR dikali dengan besarnya arus yang disuplai. Lihat persamaan 3.2 [7]

$$V_{\text{output}} = R_{LDR} * I \quad (3.2)$$

Nilai tegangan *output* kemudian dihubungkan ke rangkain komparator untuk diproses menjadi ouput digital. Rangkaian komparator yang digunakan pada subsistem pendeteksi orang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rangkaian komparator menggunakan Opamp LM358 [7]

Rangkaian komparator pada Gambar 3.7 menggunakan OPAMP LM358 yang merupakan dual komparator. Rangkaian ini akan membandingkan nilai tegangan input (yang dihubungkan dengan *non-inverting* input OPAMP) dengan nilai tegangan referensi (yang dihubungkan dengan *inverting* input OPAMP). Apabila tegangan input < tegangan referensi, maka *output* dari komparator adalah *Ground*, sedangkan apabila tegangan input > tegangan referensi, maka *output* dari komparator adalah *VCC*. Tegangan referensi diperoleh dari rangkaian pembagi tegangan yang menggunakan potensiometer. Tujuan penggunaan potensiometer adalah agar nilai tegangan referensi dapat diset untuk mendapatkan batas level tegangan antara keadaan gelap dan terang yang terdeteksi oleh LDR [7]

3.4.2 Perancangan perangkat lunak

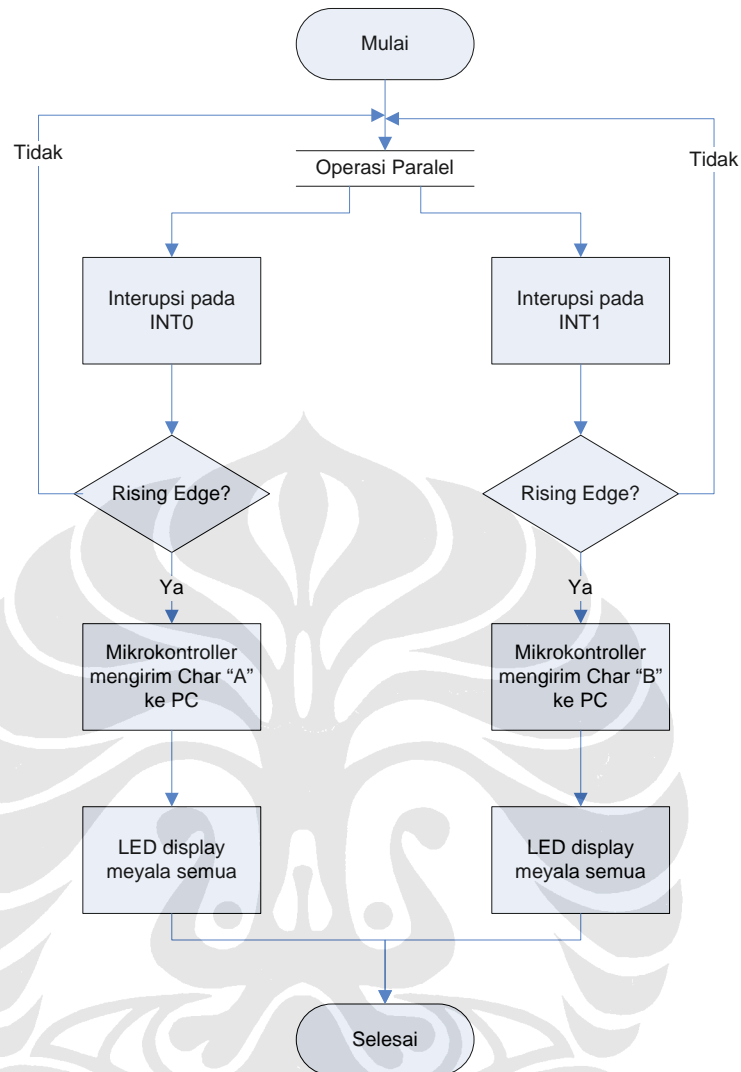
Pada perancangan perangkat lunak, pengontrolan sensor dilakukan pada mikrokontroller, sehingga proses pemrograman menggunakan suatu perangkat lunak pemrograman mikrokontroller *Code Vision AVR*. Pendeteksi kendaraan akan memantau kendaraan yang melewati pintu akses. Terdeteksinya kendaraan akan mengaktifkan program utama untuk mempersiapkan *database* yang sesuai dengan data yang masuk.

Pada mikrokontroller sendiri, *output* dari sensor dihubungkan ke Pin *Interrupt Eksternal* yaitu PIND.2 (INT0) dan PIND.3(INT1). *Output* dari sensor

yang mendeteksi kendaraan yang masuk dihubungkan ke INT0 dan *output* dari sensor untuk kendaraan keluar terhubung dengan INT1. Digunakannya *interrupt* supaya setiap terjadi perubahan pada sensor, mikrokontroler dapat langsung bereaksi, karena *Interrupt* adalah kejadian yang menjadi prioritas utama untuk ditangani oleh mikrokontroler.

Pada sistem sensor ini, kondisi dari INT0 dan INT1 diatur agar aktif (memicu terjadinya *interrupt eksternal*) jika inputan pada pin *interrupt* ini mengalami penambahan nilai (*rising edge*), hal ini disesuaikan dengan karakteristik sensor yang dibuat. Ketika LDR terkena sinar laser, maka input pada *Interrupt* akan bernilai 0, dan ketika LDR terhalang dari sinar laser, maka *output*nya bernilai 1. Perubahan dari 0 ke 1 ini menunjukkan adanya kendaraan yang masuk. Setingan ini juga dibuat untuk mengantisipasi pengaruh dari berubahnya *output* sensor dari 1 ke 0, ketika halangan telah melewati sensor.

Ketika perubahan nilai terjadi pada pin INT0 maupun INT1, maka mikrokontroler akan mengirimkan karakter tertentu dan *unique* kepada PC yang menunjukkan kendaraan yang terdeteksi masuk atau keluar. Diagram alir dari kedua interupsi ini ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Diagram alir sistem *interrupt* pada subrutin sensor identifikasi

3.5 SUBSISTEM IDENTIFIKASI IDENTITAS KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

Proses identifikasi identitas kendaraan dengan menggunakan RFID didasarkan pada kemampuan *reader* RFID untuk mendeteksi *tag* yang jaraknya berjauhan. *Reader* yang digunakan pada perancangan ini adalah menggunakan *reader* PF-5210 dan *tag* yang digunakan adalah *tag* aktif PF-300. *Reader* yang digunakan memiliki karakteristik spesifikasi berikut :

- a. Jangkauan maksimum jarak dengan RFID *Tag* sekitar 3 meter

- b. Kompatibel dengan RFID *Tag* tipe PFH-300
- c. Tipe: Menempel dan anti air
- d. Suhu kerja : -15°C ~ 55°C
- e. Faktor Kelembapan : 20%~90% RH, tanpa kondensasi
- f. Catu Daya : 6V ~18V DC
- g. Kecepatan Transmisi: 4,800 bps, N.8.1 (optional for 300~19200bps)
- h. Tatap Muka (*interface*) : RS-232
- i. Dimensi : 120(Panjang) x 83(Lebar) x 30(Tinggi) mm
- j. Berat : 310 gram
- k. Frekuensi kerja : 433.9 MHz

Komunikasi *reader* dengan PC menggunakan komunikasi serial, dimana format data yang dibaca *reader* dari *tag* berupa data ASCII dengan format sebagai berikut :

STX - MT - RT - 4 digits card number - 2 digits project number - ETX - LRC1 - LRC2 - CR - LF.

Dimana:

STX = Awalan dari data

MT = Tipe dari data

RT = Tipe dari RFID *reader*

4 digit nomor kartu RFID *Tag* dalam kode ASCII

2 digit nomor proyek RFID *Tag* dalam kode ASCII

ETX = Akhir dari data

LRC1 = byte pertama dari *checksum*

LRC2 = byte kedua dari *checksum*

CR = *Carriage return* (0x0D)

LR = *Line feed* (0x0A)

Pembacaan kode *tag* oleh *reader* PF5210 ini tidak *reliable*, karena waktunya tidak bisa diprediksi. Dan karena sifat *tag* yang digunakan adalah *read-only* atau tidak bisa ditambahkan info lain ke dalam kodenya, maka format data yang digunakan tidak terlalu berpengaruh pada sistem ini. Data yang didapatkan dari *reader* akan dikirim ke PC melalui komunikasi serial menggunakan RS232.

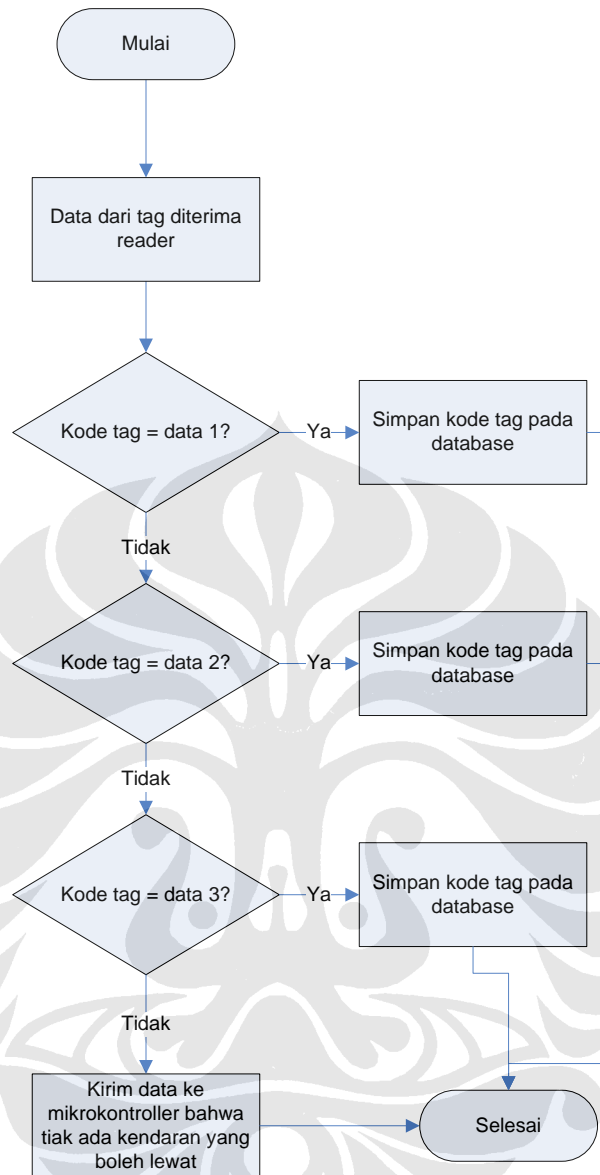
Program yang akan menerima data ini dibuat dengan menggunakan Visual Basic 6.0.

Komunikasi serial pada Visual basic 6.0 dapat dilakukan menggunakan MSComm, sehingga perlu dilakukan pengaturan setingan MSComm agar data dari *reader* dapat diterima dengan baik. Setingan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

```
MSComm1.CommPort = 1  
MSComm1.Settings = "4800,N,8,1"  
MSComm1.RThreshold = 12  
MSComm1.InputLen = 0  
MSComm1.PortOpen = True
```

Penerimaan data secara serial pada VB6 ini menggunakan metode *interrupt driven*, dimana nilainya data akan langsung masuk ketika terjadi pengiriman data dari divais, tanpa VB6 harus melakukan pengecekan berulang pada bagian komunikasi serialnya. *Syntax* MSComm1.RThreshold = 12 menyatakan proses pembacaan data akan dilakukan setelah karakter data yang diterima mencapai 12. Sedangkan setingan *baud rate*, *parity*, panjang data dan bit stop disesuaikan dengan *reader*.

Untuk menentukan, data yang diterima sesuai dengan data yang disimpan pada *database*, maka data akan dibandingkan terlebih dahulu. Ketika data yang diterima sesuai maka program akan mengirimkan perintah (berupa karakter tertentu) kepada mikrokontroller untuk menyalakan LED tanda boleh lewat. Data yang diterima juga akan ditentukan berasal dari kendaraan yang masuk atau keluar, ketika sudah didapatkan sumber data, maka informasi mengenai kode *tag* tersebut langsung disimpan pada *database*. Diagram alir dari proses penerimaan data dari *reader* RFID ditunjukkan pada Gambar 3.9.

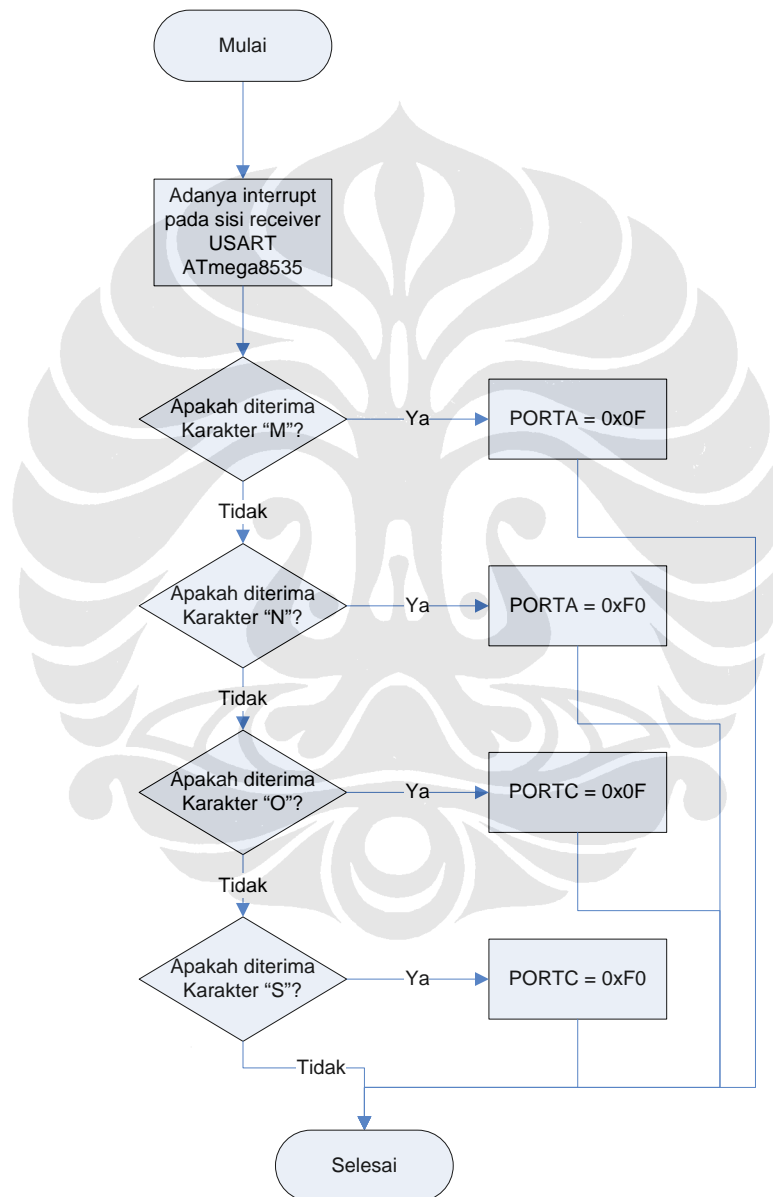


Gambar 3.9 Diagram alir penerimaan data dari sistem RFID

3.6 SUB SISTEM LED DISPLAY

Led *display* digunakan untuk menunjukkan apakah kendaraan dibolehkan melewati pintu akses atau tidak. Pada mikrokontroler, *port* yang dialokasikan untuk menyalakan LED ini adalah *Port A* dan *Port C*. *Port A* digunakan untuk mengaktifkan LED yang memberi tanda bagi kendaraan yang akan masuk apakah kendaraan itu boleh atau tidak unuk melewati akses. Dan *Port C* untuk kendaraan keluar.

Ketika kendaraan yang ingin masuk memiliki *tag* yang sesuai dengan *database*, maka mikrokontroller akan memberikan nilai *port A* 0x0F (heksadesimal), sedangkan kalau kendaraan dilarang masuk, maka akan *output* pada *port A* adalah 0xF0. Pengaturan yang sama juga diberlakukan pada *port C*, untuk kendaraan yang akan keluar diagram alirnya ditunjukkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Pengaturan aktifasi LED pada LED *display*

3.7 SUBSISTEM DATABASE

Database adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan dan mengorganisasi informasi atau data. Dalam pengerjaan skripsi ini, *database* yang dipergunakan dibuat dengan menggunakan program Microsoft Office yang termasuk ke dalam *Database Management System* (DBMS). Dalam pembuatan *database* menggunakan *Ms Access* ini, prosenya dimulai sebagai berikut :

a. Pembuatan *Table*

Table pada *database* adalah tempat dimana data akan disimpan. suatu *table* terdiri dari beberapa kolom (*field*) yang berisikan informasi yang berbeda-beda, tergantung untuk apa *database* tersebut dibuat.

Pada perancangan *database* untuk sistem identifikasi kendaraan ini dibuat 3 jenis *table*, *table* pertama digunakan untuk menyimpan informasi identitas dari *tag-tag* kendaraan. *Table profil tag* ini memiliki beberapa *field* yang berisi kode *tag* kendaraan, nama pemilik kendaraan, alamat pemilik kendaraan, no telpon, plat nomor kendaraan, profesi pemilik, dan jenis kendaraan.

Table kedua adalah untuk menyimpan data kendaraan yang masuk. *Table* ini hanya terdiri dari tiga *field*, yaitu *field* untuk *tag* ID, tanggal dan jam ketika data tentang *tag* tersimpan. Ketika ada kendaraan yang masuk, maka datanya akan langsung dimasukkan ke dalam *table* ini. Sedangkan *table* ketiga adalah *table* Keluar, yang berisi data-data kendaraan yang keluar. *Field* yang ada pada *table* ini sama dengan *table* untuk menyimpan data kendaraan yang masuk.

b. Pembuatan *query*

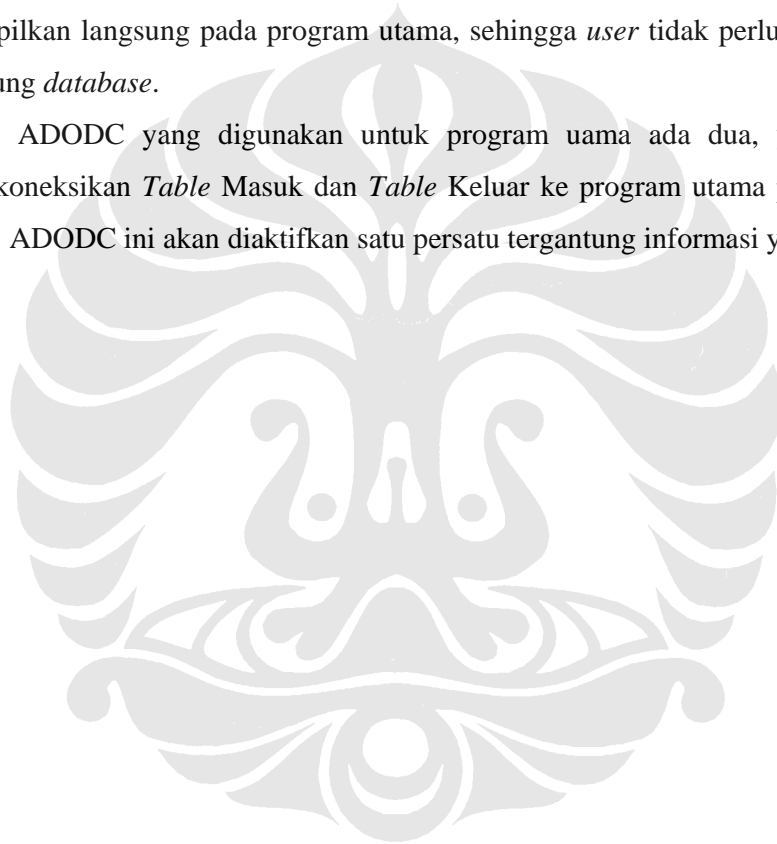
Query adalah perangkat yang digunakan untuk menampilkan atau menyimpan informasi-informasi tertentu dari data yang di inginkan walaupun data tersebut berada pada tabel yang berbeda, *query* juga digunakan untuk menampilkan data tertentu pada suatu *table* tanpa perlu menampilkan isi *table* secara keseluruhan. *Query* pada *database* ini digunakan untuk menampilkan kode *tag*, tanggal dan waktu informasi diterima, serta nama pemilik, nomor polisi kendaraan dan alamat serta nomor telpon pemilik.

c. Pembuatan form

Form dibuat untuk memudahkan pengguna mengakses *database*, form juga berguna untuk menjaga keamanan data, serta memudahkan *user* untuk menggunakan dan mefilter data yang dibutuhkan.

Pada program utama, *database* dikoneksikan ke Vb menggunakan ADODC, seperti yang telah dibahas pada bab2. ADODC ini sendiri dapat dikoneksikan dengan perangkat *datagrid*, sehingga keseluruhan isi *table* dapat ditampilkan langsung pada program utama, sehingga *user* tidak perlu mengakses langsung *database*.

ADODC yang digunakan untuk program utama ada dua, yaitu untuk mengkoneksikan *Table* Masuk dan *Table* Keluar ke program utama pada Visual Basic. ADODC ini akan diaktifkan satu persatu tergantung informasi yang masuk.



BAB IV

PENGUJIAN KINERJA DAN ANALISIS SISTEM

Pengujian sistem bertujuan untuk melihat bagaimana kemampuan sistem ketika diaplikasikan pada keadaan sebenarnya. Pengujian terhadap sistem ini dilakukan dengan menggunakan sebuah komputer pribadi yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Prosesor	: Intel Pentium III, 700MHz
RAM	: 190 Mb
Sistem Operasi	: Microsoft Windows 2000 Professional [5.0, Build 2195] Services

Pada skripsi ini dilakukan pengujian terhadap unjuk kerja dari komunikasi antara mikrokontroller dengan perangkat lunak pada *Personal computer* (PC) yang dibangun dengan menggunakan Visual Basic 6.0 yang berlangsung secara serial, pengujian fungsionalitas dari sistem identifikasi pada pintu akses dan pengujian durabilitas jika sistem dibiarkan dalam keadaan aktif selama waktu tertentu.

4.1 UNJUK KERJA KOMUNIKASI SERIAL ANTARA KOMPUTER DENGAN MIKROKONTROLLER

Pada implementasi, setingan komunikasi antara mikrokontroller dengan perangkat lunak harus disamakan terlebih dahulu, dalam pengujian ini, setingan *port* komunikasi serial antara komputer dan mikrokontroller menggunakan *Com4*. Karena *connector* DB-9 pada PC hanya ada satu, dan digunakan untuk menghubungkan PC dengan RFID *reader*. Untuk itu dipergunakan suatu *converter serial to USB*, *converter* serial ke USB ini menggunakan *USB to RS-232 Cable Model:HE800A* . Penggunaan *port* USB untuk komunikasi serial pada komputer yang berbeda tidak sama, untuk itu, sebelum dilakukan setingan pada perangkat lunak, terlebih dahulu harus diketahui *port* berapa yang digunakan. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan komunikasi *hyperterminal* pada PC.

Komunikasi antara mikrokontroller dan komputer hanya berlangsung ketika perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan Visual Basic 6 pada komputer menerima data dari sensor pendeteksi kendaraan dan menyalakan LED.

Pada pengujian penerimaan data dari sensor sudah berfungsi dengan baik, hal ini terlihat adanya perubahan pada tampilan program utama dari perangkat lunak ketika sensor mendeteksi adanya sesuatu yang melewati sensor, kemudian proses pengiriman perintah dari komputer ke mikrokontroller juga dapat berlangsung dengan baik, ditunjukkan dengan perubahan nyala LED sesuai data yang diterima perangkat lunak dari mikrokontroller.

4.2 PENGUJIAN FUNGSIONALITAS

Pengujian fungsionalitas bertujuan untuk menguji hasil yang didapatkan dari keseluruhan fungsi yang terdapat pada perancangan sistem identifikasi pada pintu akses ketika telah disimulasikan. Hasil pengujian fungsionalitas ditunjukkan pada Tabel 4.1

4.2.1 Pengujian Subsistem LED Display

Peranan *LED display* pada sistem ini sangat penting, karena dengan melihat nyala LED kita dapat mengetahui boleh tidaknya kendaraan melewati pintu akses keluar masuk. Perintah untuk menyalakan LED sesuai data yang didapatkan oleh sistem dilakukan dengan mengirimkan perintah-perintah tertentu kepada mikrokontroller, perintah yang dikirimkan tersebut dan fungsinya dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa LED sudah dapat merespon data yang masuk ke sistem dengan baik. Ketika sensor mendeteksi sesuatu, maka LED akan menunjukkan tanda dilarang melintas, karena *tag* belum terbaca oleh *reader*. Ketika *tag* sudah dapat terbaca oleh *reader*, maka nyala LED akan menunjukkan bahwa sistem membolehkan pintu akses untuk dilewati. Nyala LED untuk kondisi ini akan bertahan sampai sensor mendeteksi lagi ada yang lewat diantara sensor.

Pada pengujian juga didapatkan bahwa LED yang menyala sudah sesuai dengan sensor yang mendeteksi. Ketika yang mendeteksi sensor Masuk, maka hanya LED pada bagian masuk saja yang bereaksi. Begitu juga sebaliknya.

Tabel 4.1 Hasil pengujian fungsionalitas

Subsistem	Pengaturan	Hasil Pengujian
Sensor	Sensor Masuk	Respon lebih lambat daripada sensor masuk
	Sensor Keluar	OK
RFID		<i>Reader</i> tidak bisa membaca <i>tag</i> secara cepat, dibutuhkan waktu yang berbeda-beda untuk membaca suatu <i>tag</i> , dan kadangkala-kadangkala salah membaca kode <i>tag</i> serta <i>reader</i> kadang-kadang membaca adanya kode <i>tag</i> , padahal tidak ada <i>tag</i> di area pembacaan <i>reader</i>
<i>Database</i>	Menampilkan <i>database</i> pada <i>datagrid</i>	OK
	<i>Sorting database</i> secara Ascending	OK
	Penyimpanan kode <i>tag</i> , tanggal dan waktu <i>tag</i> terdeteksi	Ada beberapa kode <i>tag</i> yang tidak sesuai dengan <i>database tag</i> ternyata ikut tersimpan
LED <i>display</i>	LED <i>display</i> untuk kendaraan masuk	OK
	LED <i>display</i> untuk kendaraan keluar	OK

Tabel 4.2 karakter perintah untuk menyalakan LED

Perintah	Keterangan
M	Kendaraan pada jalur masuk boleh melewati pintu akses
N	Kendaraan pada jalur masuk tidak boleh melewati pintu akses
O	Kendaraan pada jalur keluar boleh melewati pintu akses
P	Kendaraan pada jalur masuk tidak boleh melewati pintu akses

4.2.2 Subsistem *Database*

Pengujian subsistem *database* difokuskan pada proses yang melibatkan *database* pada program utama. *Database* digunakan untuk menyimpan semua *record* dari kendaraan yang masuk dan keluar yang berlangsung.

Pada program utama, *database* akan ditampilkan dalam bentuk tabel menggunakan fitur *datagrid* yang terdapat pada Visual basic 6.0. Tampilan dari *datagrid* pada program utama ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Datagrid akan menampilkan bentuk tabel yang sama dengan *table* pada *database* di *Microsoft Access*. Dari hasil pengujian, fitur ini dapat berfungsi dengan baik, dimana ketika ada data yang masuk maka data pada *datagrid* akan ter-update secara otomatis, sehingga apabila ada *user* yang sedang melihat tampilan *database* pada saat ada kendaraan masuk, maka dapat dilihat bahwa tabel *database* pada *datagrid* akan bertambah dengan sendirinya. Secara umum, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1, fungsi sistem untuk menampilkan *database* secara langsung telah berfungsi dengan baik.

Pengujian lainnya dilakukan pada menu untuk melakukan pengurutan (*sorting*) pada tabel *datagrid*. Menu yang disediakan disini hanya untuk pengurutan data secara *Ascending*, dan pilihan *sorting* hanya dibagi atas *sorting* berdasarkan *Tag* dan *Tanggal*. Pada *sorting* berdasarkan *tanggal*, apabila terdapat data yang sama, maka data yang ditampilkan dimulai dari data yang pertama kali masuk. Setelah pengujian, didapatkan bahwa fitur ini sudah berfungsi dengan baik, dan akan berguna bagi *user* yang ingin mendapatkan data yang tersimpan pada saat tertentu saja. Hasil *sorting* data-data pada gambar 4.1 ditunjukkan pada Gambar 4.2

Database Kendaraan Masuk dan Keluar

Tampilan Database kendaraan Masuk

no	Tag	date	time	Keterangan
3	:0000141210<	6/23/2008	4:58:45 PM	Masuk
4	:0000141210<	6/23/2008	4:59:10 PM	Masuk
5	:00000912100	6/23/2008	4:59:31 PM	Masuk
6	:0000141210<	6/23/2008	5:00:31 PM	Masuk
7	:00148112105	6/23/2008	5:01:06 PM	Masuk
8	:00000812101	6/23/2008	5:01:08 PM	Masuk

Tag Sgrr ASC Database Tag
 date

Tampilan Database Kendaraan Keluar

no	Tag	date	time	Keterangan
10	:00000812101	6/23/2008	4:58:00 PM	Keluar
11	:0000141210<	6/23/2008	4:58:33 PM	Keluar
12	:00429412102	6/23/2008	4:59:25 PM	Keluar
13	:00000812101	6/23/2008	4:59:46 PM	Keluar
14	:00000912100	6/23/2008	5:00:10 PM	Keluar
15	:00000812101	6/23/2008	5:00:52 PM	Keluar
16	:00000912100	6/23/2008	5:01:45 PM	Keluar

Tag Sgrr ASC
 date Exit

Gambar 4.1 Tampilan *datagrid* pada program utama sistem identifikasi pada pintu akses keluar masuk

Pengujian juga dilakukan pada kemampuan program utama untuk menyimpan data. Program ini dibuat untuk menyimpan data yang data yang sesuai dengan data yang dimiliki. Dalam skripsi ini, program dibuat hanya untuk mengenali data yang memiliki kode :00000912 00, :00000812 01, dan :00001412 0<. Apabila ada informasi tentang data ini, maka program akan menyimpan *record*-nya pada *database*.



Gambar 4.2 Tampilan database setelah di sorting

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sistem sudah dapat menyimpan kode *tag* sesuai dengan kode yang tersimpan pada *database*, walaupun *reader* membaca kode yang tidak sesuai dengan kode *tag*

Program juga dirancang untuk dapat mencari informasi tentang profil dari kode yang tersimpan pada *database*. Fitur ini dapat diakses dengan mengaktifkan tombol “Database Tag”, lalu dengan men-*copy* kode *tag* pada *datagrid* dan mengisinya pada *text box* disebelah tombol “Find”, maka semua informasi yang terdapat pada *database* sistem tentang profil dari *Tag* dapat diketahui. Misalnya pencarian data dari *tag* dengan kode :00000812 01, hasilnya seperti ditunjukkan Gambar 4.3

Profil Kendaraan

**DATABASE KENDARAAN
DENGAN RFID TAG**

Kode Tag : 0000081210

Nama Pemilik : Fahma Nurpa Rizka

Alamat pemilik : Jl. Ploangg 2 No.3 Pondok Cina, Depok Jawa Barat

No. Telp : 081 31 5281978

Profesi : Mahasiswa FIB

No. Polisi : B 5888 FE

Jenis Kendaraan : Mojang Innova

End Exit Go!

Gambar 4.3 Profil *tag* yang didapatkan dengan metode pencarian berdasarkan kode *tag*

Secara umum, subsistem *database* sudah dapat bekerja dengan baik untuk menyimpan, menampilkan dan *update* data.

4.2.3 Subsistem Identifikasi Dengan RFID

Proses identifikasi dengan RFID berlangsung dengan RFID *reader* membaca kode yang dimiliki RFID *tag*. Dalam perancangan skripsi ini, *tag* yang digunakan adalah *tag* aktif, *tag* yang memiliki catu daya sendiri. Dipakainya RFID *reader* PF-5210 dan RFID *Tag* PF-300, dikarenakan, jangkauan *readernya* yang bisa mencapai 3 meter, dan cocok untuk digunakan pada akses pintu masuk yang biasanya hanya terdiri dari 1 jalur.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan informasi yang didapatkan dengan kode *tag* sebenarnya. Percobaan dilakukan 30 kali, dengan jarak baca

antara *reader* dan *tag* berada dibawah 1 meter, hasil yang didapatkan ditunjukkan oleh Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil pembacaan *RFID reader* PF5210

Kode <i>Tag</i>	Kode <i>Tag</i> yang terbaca	Kode <i>Tag</i>	Kode <i>Tag</i> yang terbaca
:00001412 0<	:00002412 0?	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000912 00	:00000912 00	:00001412 0<	:00001412 0<
:00001412 0<	:00002412 0?	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000912 00	:00000912 00	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000912 00	:00000912 00	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000912 00	:00000912 00	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000912 00	:00000912 00	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000812 01	:00000812 01	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000812 01	:00000812 01	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000812 01	:00000812 01	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000812 01	:00000812 01	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000812 00	:00128212 00	:00001412 0<	:00008412 05
:00000812 01	:00000812 01	:00001412 0<	:00001412 0<
:00000812 01	:00000812 01	:00000912 00	:00000912 00
:00000812 01	:00000812 01	:00000912 00	:00000912 00

Pada data pada Tabel 4.3, ternyata ada beberapa data yang tidak sesuai dengan kode *tag* yang sebenarnya, dimana persentasenya adalah

$$\frac{3}{30} \times 100\% = 10\%$$

walaupun persentasenya cukup kecil, 10%. Namun penyebab kesalahan ini sulit untuk dianalisis, karena *RFID* yang digunakan sudah menggunakan frekuensi yang sesuai dengan regulasi, selain itu, informasi detail *RFFID reader* PF5210 yang sedikit. Untuk proses penyimpanan *database*, kode-kode yang tidak sesuai ini tidak akan disimpan

Pengujian reliabilitas dari perangkat *RFID*, *reader* dan *tag* juga dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan *reader* PF5210 untuk mendeteksi *reader* yang berada di berbagai posisi di sekitarnya. Dari hasil pengujian , didapatkan data seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Delay yang didapatkan pada saat *reader* membaca *Tag* (dalam detik)

Delay pengujian dengan <i>Tag</i> ada di depan <i>reader</i>	Delay pengujian dengan <i>tag</i> ada di samping kiri <i>reader</i> (90°)	Delay pengujian dengan <i>tag</i> ada di samping kanan <i>reader</i> (-90°)	Delay pengujian dengan <i>tag</i> ada di belakang <i>reader</i>
35	7.1	8.1	83.2
7.8	3	13	11.6
7.8	23.8	16.3	8.9
29.1	35.5	3.1	2.8
16.5	20.8	1.5	3
22.3	19.3	41.5	4.4
1.7	37.3	4.4	10.5
11.8	4.4	3	6
7.9	6.9	4.5	5.1

Dari data yang didapatkan terlihat bahwa *reader* memiliki *delay* untuk membaca *tag* dengan *range* waktu yang berbeda, paling lama 83,2 detik, dan tidak ada suatu kecenderungan tertentu. Sehingga disimpulkan bahwa *reader* tidak memiliki suatu waktu dengan periode tertentu untuk mendeteksi kode dari *tag*. Informasi tentang *reader* PF5210 yang sangat sedikit, membuat analisis akan hal ini kesulitan.

Adanya *delay* yang mencapai 83,2 detik menyebabkan, kendaraan masuk dan keluar harus memiliki tenggat waktu minimal 83,2 detik. Hal ini untuk mencegah kode *tag* dari kendaraan masuk tersimpan pada database kendaraan keluar, begitu juga sebaliknya.

4.2.4 Subsistem Sensor Pendeteksi Kendaraan

Sensor digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya kendaraan yang lewat, dibuat berdasarkan sensor untuk mendeteksi orang pada *Skripsi : Rancang Bangun Perangkat Keras Panel Pengendali Terpusat Peralatan Ruang Kuliah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535* oleh Bastian Cassando Societa. DTE FTUI 2007.

Pada perancangan sistem identifikasi pintu akses ini, terdapat dua sensor yang digunakan, masing-masing pada jalur masuk dan jalur keluar. Sensor diletakkan tepat diperbatasan jangkauan *reader*, sehingga akan terdeteksi terlebih dahulu. Sensor tidak dirancang untuk mendeteksi kendaraan saja, sehingga setiap

hal yang melewati sensor akan terdeteksi oleh sensor, namun hal ini tidak akan mempengaruhi sistem kalau sistem identifikasi menggunakan perangkat RFID akurat, tidak akan menerima data kalau tidak ada tag yang aktif pada area jangkauan pembacaan *reader*-nya. Dan saat sensor terbaca, kode *tag* dapat langsung diketahui.

Pengujian sensor dilakukan dengan menggunakan orang yang membawa *tag* melintasi sensor sebagai pengganti kendaraan. Dan karena terbatasnya ruangan tempat pengujian, maka *tag* baru diaktifkan ketika melewati sensor. Pengujian terhadap sensor dilakukan sebanyak 30 kali, untuk masing-masing sensor. Hasil pengujian ditunjukkan pada sensor masuk dan keluar ditunjukkan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor

Percobaan	Masuk	Keluar	Percobaan	Masuk	Keluar
1	OK	OK	16	OK	OK
2	OK	OK	17	OK	OK
3	Error	OK	18	OK	OK
4	OK	OK	19	OK	OK
5	OK	OK	20	OK	OK
6	OK	OK	21	OK	OK
7	Error	OK	22	OK	OK
8	OK	OK	23	OK	OK
9	OK	OK	24	OK	OK
10	OK	OK	25	OK	OK
11	OK	OK	26	OK	OK
12	OK	OK	27	OK	OK
13	OK	OK	28	OK	OK
14	OK	OK	29	OK	OK
15	OK	OK	30	Error	OK

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sensor sudah dapat bekerja dengan baik, namun sensor tidak dapat mendeteksi apabila ada yang melewati sensor dengan kecepatan yang cukup tinggi. Karena sensor yang dibuat tidak begitu sensitif. Pada Tabel 4.5 kesalahan didapatkan pada sensor masuk, dengan persentase sebesar:

$$\frac{3}{30} * 100\% = 10\%$$

kesalahan ini disebabkan respon LDR pada sensor masuk tidak begitu bagus, sehingga kadang, ketika ada benda yang melewati sensor, sensor tidak bereaksi. Walaupun persentase kesalahan sensor kecil, 10%.

Selain itu, sesor tidak bisa membedakan kendaraan yang datang pada waktu yang sama, ketika ketika kondisi ini terjadi, sensor hanya mampu mendeteksi satu kendaraan saja.

Untuk keadaan kedua sensor yang dilewati secara bersamaan didapatkan data seperti ditunjukkan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil pengujian ketika sensor terbaca secara bersamaan

Percobaan	Sensor 1	Sensor 2	Percobaan	Sensor 1	Sensor 2
1	Ada	Tidak	11	Ada	Tidak
2	Ada	Tidak	12	Ada	Tidak
3	Ada	Tidak	13	Ada	Tidak
4	Ada	Tidak	14	Ada	Tidak
5	Tidak	Ada	15	Ada	Tidak
6	Ada	Tidak	16	Ada	Tidak
7	Ada	Tidak	17	Ada	Tidak
8	Ada	Tidak	18	Tidak	Ada
9	Ada	Tidak	19	Tidak	Ada
10	Ada	Tidak	20	Tidak	Ada

Dari data pada Tabel 4.6 persentase terdeteksinya kendaraan masuk adalah sebesar

$$\frac{16}{20} * 100\% = 80\%$$

dan persentase terdeteksi kendaraan keluar adalah

$$\frac{4}{20} * 100\% = 20\%$$

Persentase kendaraan masuk lebih besar dari persentase kendaraan keluar, yaitu 80% berbanding dengan 20%, sehingga dapat disimpulkan bahwa ketika ada sensor yang terbaca secara bersamaan, maka sensor yang mendeteksi ada kendaraan adalah sensor untuk pintu masuk. Hal ini dipengaruhi juga oleh, penggunaan INTO untuk pin *output* sensor masuk ini. Pada Tabel 4.7 ditunjukkan prioritas *interrupt* yang akan ditangani oleh mikrokontroler Atmega8535. Pada tabel terlihat bahwa INTO akan ditangani terlebih dahulu, karena sensor masuk dihubungkan dengan INTO, maka data yang masuk adalah data dari sensor ini,

sedangkan data yang masuk dari sensor keluar, tidak akan diproses karena terhubung dengan INT1, yang prioritasnya berada dibawah INT0.

Adanya kendaraan yang terdeteksi pada sensor keluar ketika kendaraan masuk dan keluar pada waktu yang sama, disebabkan pada saat pengujian respon LDR pada sensor masuk lebih lambat, sehingga yang terdeteksi adalah sensor keluar.

Secara umum, sensor yang digunakan tidak *reliable* untuk dipergunakan pada pendeteksi kendaraan yang akan melintasi pintu akses, untuk aplikasi dilapangan, dibutuhkan suatu sensor yang memiliki kemampuan mendeteksi kendaraan yang melaju cepat.

Tabel 4.7 Reset dan *Interrupt* Vektor pada Atmega8538 [6]

Vector No.	Program Address ⁽²⁾	Source	Interrupt definitions
1	0x000 ⁽¹⁾	RESET	External pin, power-on reset, brown-out reset and watchdog reset
2	0x001	INT0	External interrupt request 0
3	0x002	INT1	External interrupt request 1
4	0x003	TIMER2 COMP	Timer counter2 compare match
5	0x004	TIMER2 OVF	Timer counter2 overflow
6	0x005	TIMER1 CAPT	Timer counter1 capture event
7	0x006	TIMER1 COMPA	Timer counter1 compare match a
8	0x007	TIMER1 COMPB	Timer counter1 compare match b
9	0x008	TIMER1 OVF	Timer counter1 overflow
10	0x009	TIMER0 OVF	Timer counter0 overflow
11	0x00A	SPI, STC	Serial transfer complete
12	0x00B	USART, RXC	USART, rx complete
13	0x00C	USART, UDRE	USART data register empty
14	0x00D	USART, TXC	USART, tx complete
15	0x00E	ADC	Adc conversion complete
16	0x00F	EE_RDY	EEPROM ready
17	0x010	ANA_COMP	Analog comparator
18	0x011	TWI	Two-wire serial interface
19	0x012	INT2	External interrupt request 2
20	0x013	TIMER0 COMP	Timer counter0 compare match
21	0x014	SPM_RDY	Store program memory ready

4.3 PENGUJIAN DURABILITAS SISTEM

Pengujian durabilitas sistem dilakukan dengan mengaktifkan sistem secara terus menerus, untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mempertahankan fungsionalitasnya. Dari hasil pengujian diketahui, bahwa kondisi sistem dapat stabil selama satu jam. Sensor yang digunakan mampu mendeteksi adanya orang yang lewat secara baik, dan data tidak disimpan selama *reader* tidak membaca adanya *tag* yang aktif.

Pada proses pengujian, juga dicoba berbagai kondisi, seperti, adanya seseorang melewati sensor tanpa membawa *tag*, dan LED *display* menunjukkan hasil yang menyatakan bahwa tidak boleh masuk. Pengujian dilakukan pada sensor masuk dan keluar dengan hasil yang baik.. Pada pengujian ini, tidak didapati kondisi salah pembacaan ID *tag* oleh *reader*. Sehingga dapat disimpulkan sistem bekerja dengan baik.

4.4 ANALISIS PENGUJIAN SISTEM

Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan, diketahui bahwa sistem sudah dapat bekerja dengan baik, terutama untuk beberapa subsistem, seperti subsistem LED *display*, subsistem *database* dan komunikasi serial.

Selama pengujian, kesalahan pada sistem ini terjadi pada subsistem sensor pendeteksi kendaraan, dimana sensor masuk memiliki respon yang lebih lambat daripada sensor keluar, dikarenakan tanggapan LDR pada sensor tersebut lebih lambat, sehingga didapatkan error pada sensor masuk dengan persentase sebesar 80% . Kemudian, kesalahan juga didapatkan pada sistem RFID dimana terjadi kesalahan pembacaan kode tag yang mencapai 10% dan adanya *delay* saat *reader* membaca *tag* yang mencapai 83,2 detik. Sehingga jarak antara kendaraan masuk dan keluar harus diatas 83,2 detik. Agar sistem tidak *error*

BAB V

KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses dengan menggunakan teknologi RFID, dapat diambil kesimpulan yang diuraikan dibawah ini :

1. Perancangan sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses dengan menggunakan teknologi RFID telah berhasil diimplementasikan dengan pengaturan sistem yang berjalan secara otomatis, mulai dari sensor, identifikasi dengan RFID, penyimpanan *record* kendaraan pada *database* dan adanya *display* dari LED yang menunjukkan *output* sistem
2. Hasil perancangan sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses dengan menggunakan teknologi RFID telah memenuhi semua aspek fungsionalitas yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik
3. Ketika sistem dijalankan pada secara terus menerus, didapatkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik.
4. Kelemahan dari sistem identifikasi kendaraan pada pintu akses dengan menggunakan teknologi RFID terdapat pada sensor pendeteksi kendaraan yang belum *reliable* karena response sensor yang lambat sehingga didapatkan error sebesar 10%, *delay* pada saat *reader* RFID PF5210 membaca *tag* PF-300 yang mencapai 83,2 detik, sehingga jarak kendaraan masuk dan keluar harus diatas 83,2 detik agar sistem tidak *error*. Dan adanya pembacaan data yang tidak sesuai dengan kode *tag* oleh *reader* PF510 dengan persentase mencapai 90%.

DAFTAR ACUAN

- [1] Klaus Finkenzeller. "*RFID Handbook :Fundamentals and Application in Contacless Smart Cards and Identification, Second Edition*". West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2003.
- [2] _____. "*How RFID Works*". Diakses 11 Desember 2007 dari Remoteidentity
<http://www.remoteidentity.com/technology/howitworks.php>
- [3] _____. "*RFID Frequency Band*". Diakses tanggal 11 Desember 2007 dari IDTechEx
<http://www.idtechex.com/products/en/articles/00000040.asp>
- [4] Mariantoro, Rony. "*Rancang Bangun Perangkat Lunak Sistem Otomasi Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*". Skripsi, Program Sarjana Fakultas Teknik UI, Depok, 2007. Hal 4, 12, 13, 15, 16
- [5] Balena, Fransesco. "*Programming Microsoft Visual Basic 6.0*". Microsoft Press. 1999. Chap.8
- [6] _____. "ATMEGA8535 datasheet" Diakses 4 Mei 2008 dari atmel
www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2502.pdf
- [7] Societa, Bastian Casando. "*Rancang Bangun Perangkat Keras Panel Pengendali Terpusat Peralatan Ruang Kuliah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*". Skripsi, Program Sarjana Fakultas Teknik UI, Depok, 2007. Hal 7, 8, 14, 15, 16
- [8] _____. "*RS232 Cable Layout*". Diakses 11 Desember 2007 dari Lammertbies
<http://www.lammertbies.nl/comm/cable/RS-232.html#pins>

DAFTAR PUSTAKA

_____. “*Database Access With The Data Control*”. Diakses pada 15 Mei 2008 dari VB6.us

<http://www.vb6.us/tutorials/database-access-vb6-data-control-tutorial>

_____. “*Database dalam Form*”. Diakses pada tanggal 9 Juni 2008 dari EEPIS-ITS

lecturer.eepis-its.edu/~tessy/tutorial/bab3.pdf

_____. “*ActiveX Data Object (ADO) dengan Visual Basic*”. Diakses pada tanggal 5 Juni 2008 dari Solusi-IT

www.solusi-it.com/download/database_vb.pdf

_____. “*Create A form tha contain A Subform (a one-to=many form)*”.

Diakses pada tanggal 14 Juni 2008 dari Microsoft Office Online

<http://office.microsoft.com/en-us/access/HA100986741033.aspx>

_____. *Serial Communication Overview*. Diakses 11 Desember 2007 dari National Instrument.

<http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/2895>