

**SISTEM ABSENSI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID**

TUGAS AKHIR

Oleh

FAHDLY H SAPUTRA
06 06 04 253 1



**TUGAS AKHIR INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI
SEBAGIAN PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

**SISTEM ABSENSI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID**

TUGAS AKHIR

Oleh

FAHDLY H SAPUTRA
06 06 04 253 1



**TUGAS AKHIR INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI
SEBAGIAN PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

SISTEM ABSENSI MENGUNAKAN 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 seminar 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, 16 Juli 2008

(FAHDLY H SAPUTRA)
NPM 06 06 064 253 1

PENGESAHAN

Tugas akhir dengan judul :

SISTEM ABSENSI MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tugas Akhir ini telah diujikan pada sidang ujian tugas akhir pada tanggal 9 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tugas akhir pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 16 Juli 2008

Dosen Pembimbing,

F. Astha Ekadiyanto. ST, M.Sc.

NIP. 132166489

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

F. Astha Ekadiyanto. ST dan Msc. Ir. Arman Djohan Diponegoro M, Eng

selaku Dosen Pembimbing dan Penasihat tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, petunjuk, dan saran-saran serta kemudahan lainnya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik

Fahdly Hijrah Saputra
NPM 06 06 04 253 1
Departemen Teknik Elektro

Dosen Pembimbing
F. Astha Ekadiyanto. ST. Msc

SISTEM ABSENSI
MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID

ABSTRAK

Fakta bahwa masih banyak perusahaan-perusahaan yang menggunakan pencatatan kehadiran karyawan secara manual, yaitu dengan menggunakan buku pencatatan kehadiran pada saat masuk maupun selesai waktu kerja. Mengurangi efisiensi dan keakurasian perusahaan dalam mengoptimalkan produktivitas mereka.

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sebuah prototype sistem absensi RFID yang terintegrasi dengan database untuk mendukung program peningkatan sikap disiplin karyawan sebagai langkah awal dari peningkatan kinerja kerja perusahaan secara keseluruhan.

Prototipe RFID attendance sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu *tag* yang akan digunakan sebagai pengganti *ID card* dan *reader* yang digunakan untuk membaca informasi menyangkut kehadiran karyawan, integrasi *database* pada sistem ini akan memungkinkan data untuk langsung disimpan secara otomatis ke dalam *database*.

Hasil dari tugas akhir ini adalah sebuah prototipe dari RFID *attendance* sistem yang memiliki fungsi untuk menyimpan data kehadiran karyawan, dengan jarak baca maksimum 2 cm dengan peluang keberhasilan 1 dan interval waktu pembacaan minimum 2 detik untuk melakukan fungsinya secara optimal.

Kata Kunci : RFID, Absensi, Otomatis

Fahdly Hijrah Saputra
NPM 06 06 04 25 31
Department of Electro Engineering

Counsellor
F. Astha Ekadiyanto. ST. Msc

**ATTENDANCE SYSTEM
USING RFID TECHNOLOGY**

ABSTRACT

The fact that there are still many companies use manual recording for employee attendance; i.e. attendance book every time employee come and leave; reduce significantly the chances of accuracy and efficiency to the effort of the companies to optimize their productivity.

The objective of this final project is to design and develop a prototype of RFID attendance system which is integrated with database system. Using such a system will definitely increase the discipline attitude of the employees which in the long run will improve the overall performance.

The prototype of RFID attendance system consists of several main components such as tags that will be used as a replacement of id cards, and reader that will read the information related to the employees attendance. The integrated database will allow the system to automatically store data directly to the database.

The result of this final project is a prototype of RFID attendance system which has a function to store employee's attendance data, with a maximum reading range of 2 cm, with success probability of 1 and requires a minimum interval between readings of 2 seconds in order to achieve an optimal functionality.

Key Words: RFID, Attendance, Database

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 BATASAN MASALAH	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	2
BAB II LATAR BELAKANG MASALAH	4
2.1 RFID	4
2.2 RFID TAG (TRANSPONDER)	6
2.3 RFID READER	8
2.3.1 HF Interface	10
2.3.2 Control System	10
2.4 PENGLASIFIKASIAN DALAM RFID	11
2.4.1 Sistem pada RFID pasif	11
2.4.2 Sistem pada RFID aktif	12
2.4.3 Sistem dalam RFID semi-pasif	13
2.5 KOMPONEN DALAM SISTEM RFID	13
2.5.1 Komponen dalam sistem RFID pasif	13
2.5.2 Pengklasifikasian <i>frequency band</i>	14
2.5.2.1 <i>low frequency</i> pasif RFID	14

2.5.2.2	<i>high frequency</i> pasif RFID.....	15
2.5.2.3	<i>ultra high frequency</i> pasif RFID.....	15
2.5.3.	Kecepatan baca/tulis.....	16
2.5.4.	Kemampuan baca/tulis.....	16
2.6.	MAX232 <i>SERIAL LEVEL CONVERTER</i>	17
2.7.	DELPHI 5.....	18
2.7.1	<i>Database</i>	19
BAB III	PERANCANGAN SISTEM.....	21
3.1.	SISTEM RFID.....	22
3.1.1.	Tags.....	22
3.1.2.	<i>Reader Module</i>	23
3.1.2.1.	<i>Indicator Unit</i>	24
3.1.2.2.	<i>LCD Unit</i>	24
3.1.2.2.1.	<i>LCD Control</i>	24
3.1.2.2.2.	<i>LCD Display</i>	25
3.1.2.3	<i>IC Reader</i>	26
3.2.	PERANCANGAN <i>SERIAL COMMUNICATION SYSTEM</i>	28
3.3.	PERANCANGAN <i>DISPLAY</i> DAN KONTROL UNIT.....	29
3.3.1.	Perancangan Cara kerja Aplikasi.....	30
3.3.2.	Desain Aplikasi.....	31
3.3.3	Use-Case dan Sekuensial Diagram.....	34
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISA.....	38
4.1.	PENGUJIAN <i>UNIT SYSTEM PADA BLOK SISTEM RFID</i>	38
4.1.1	Pengujian Modul <i>Reader</i> dengan <i>Power Up</i> Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, dan Tidak Difungsikan Untuk Membaca <i>Tag</i>	39
4.1.2	Pengujian Modul <i>Reader</i> dengan <i>Power Up</i> Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, Tidak Difungsikan Untuk Membaca <i>Tag</i> , dan Dilakukan <i>Reset Clock</i> dengan Menekan <i>Pb Reset</i> Pada Modul <i>Reader</i>	39
4.1.3	Pengujian Modul <i>Reader</i> dengan <i>Power Up</i> Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, dan Difungsikan Untuk Membaca <i>Tag</i>	40

4.1.4 Pengujian Modul <i>Reader</i> dengan <i>Power Up</i> Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, Difungsikan Untuk Membaca <i>Tag</i> , dan Dilakukan <i>Reset Clock</i> dengan Menekan <i>Pb Reset</i> Pada Modul <i>Reader</i>	41
4.2 PENGUJIAN JARAK YANG DIBUTUHKAN MODUL <i>READER</i> DALAM PEMBACAAN <i>TAG</i> RFID PADA ARAH TERTENTU.....	42
4.2.1 Pengujian pembacaan pada arah Y+.....	43
4.2.2 Pengujian pembacaan pada arah Y-.....	44
4.2.3 Pengujian pembacaan pada arah X+.....	46
4.2.4 Pengujian pembacaan pada arah X-.....	48
4.3 PENGUJIAN JEDA WAKTU YANG DIPERLUKAN DALAM PEMBACAAN <i>TAG</i> RFID.....	50
4.4 PENGUJIAN POSISIAN <i>TAG</i> RFID KETIKA PEMBACAAN TERJADI.....	51
4.5 PENGUJIAN PEMBACAAN <i>MULTI TAG</i>	52
4.6 ANALISA PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN STUDI KASUS.....	55
4.6.1 Aplikasi Dijalankan Tanpa Kesalahan.....	56
4.6.2 Aplikasi Dijalankan dengan Kesalahan yang Disengaja.....	58
4.6.3 Aplikasi Digunakan untuk mendaftarkan <i>tag</i> RFID.....	59
BAB V KESIMPULAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram sederhana sistem RFID secara umum	5
Gambar 2.2. Layout dasar RFID tag	6
Gambar 2.3. <i>tag</i> RFID	7
Gambar 2.4. <i>reader</i> MIFARE buatan Panasonic	8
Gambar 2.5. IC <i>reader</i> ID-12 buatan Innovative	8
Gambar 2.6. Blok diagram dari <i>reader</i> dan sistem pengontrolnya	9
Gambar 2.7. Blok diagram HF <i>interface</i> untuk <i>Inductive coupled RFID system</i>	9
Gambar 2.8. Diagram blok dari <i>control unit</i>	10
Gambar 2.9. Pengklasifikasian tag dalam Sistem RFID	11
Gambar 2.10. Blok diagram pada pasif RFID	12
Gambar 2.11. Komponen fungsional pada <i>tag</i> pasif RFID	13
Gambar 2.12. Rangkaian Skematik untuk IC MAX232	17
Gambar 2.13. Konfigurasi Pin untuk DB 9	18
Gambar 3.1. Blok diagram <i>Attendance System</i> dengan RFID	21
Gambar 3.2. Blok Sistem RFID	22
Gambar 3.3. Tag Mifare UL (Ultralight)	23
Gambar 3.4. Bagian utama RFID <i>reader module</i>	23
Gambar 3.5. Bagian LCD Unit	24
Gambar 3.6. Skematik Rangkaian AT89S52	25
Gambar 3.7. Skematik rangkaian LED Display	26
Gambar 3.8. Skematik Rangkaian ID12	27
Gambar 3.9. Skematik Rangkaian MAX 232 dan DB9	28
Gambar 3.10. Tahapan Pembuatan Aplikasi RFID <i>Attendance System</i>	29
Gambar 3.11. Flowchart program <i>attendance system</i>	30
Gambar 3.12. Dialog pemilihan port	31
Gambar 3.13. <i>Form</i> tampilan awal Aplikasi RFID <i>Attendance System</i>	32
Gambar 3.14. Rancangan tampilan rubah tambah data pemilik <i>tag</i> RFID	33
Gambar 3.16. Usecase diagram <i>attendance RFID system</i>	34

Gambar 3.17. Diagram Sekuensial waktu kedatangan pada RFID <i>attendance system</i>	36
Gambar 3.18. Diagram Sekuensial waktu keluar pada RFID <i>attendance system</i>	38
Gambar 4.1. Arah baca <i>reader</i> terhadap <i>tag</i>	42
Gambar 4.2. Arah Y+ <i>reader</i> terhadap <i>tag</i>	43
Gambar 4.3. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah Y+	44
Gambar 4.4. Arah Y- <i>reader</i> terhadap <i>tag</i>	44
Gambar 4.5. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah Y-	46
Gambar 4.6. Arah X+ <i>reader</i> terhadap <i>tag</i>	46
Gambar 4.7. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah X+	47
Gambar 4.8. Arah baca <i>reader</i> terhadap <i>tag</i>	49
Gambar 4.9. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah X-	49
Gambar 4.10. Pola radiasi <i>reader</i>	49
Gambar 4.11. Grafik prosentase keberhasilan interval waktu tertentu	50
Gambar 4.12. Tiga bagian pengujian <i>Tag</i>	51
Gambar 4.13. Pengujian pembacaan <i>multi tag</i>	53
Gambar 4.14. Kotak dialog pemilihan port	55
Gambar 4.15. Tampilan menu utama program	55
Gambar 4.16. Tampilan program saat <i>tag</i> terbaca oleh modul <i>reader</i>	56
Gambar 4.17. Tampilan data log program	57
Gambar 4.18. Tampilan program saat <i>tag</i> terbaca, pada waktu keluar	57
Gambar 4.19. Tampilan ketika data log terbaharui	58
Gambar 4.20. Tampilan dialog kesalahan program	58
Gambar 4.21. Tampilan menu ubah data	60
LAMPIRAN	
Gambar L1. Rangkaian Modul <i>Reader</i>	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan antara RFID dengan sistem identifikasi lainnya	5
Table 2.2. Perbandingan karakteristik untuk frekwensi yang berbeda	15
Tabel 3.1. Deskripsi PIN dan Format Data untuk Output	27
Tabel 4.1. Pengujian modul <i>reader</i> saat <i>power up</i> , dan tidak difungsikan	39
Tabel 4.2. Pengujian modul <i>reader</i> saat <i>power up</i> , <i>Pb reset</i> ditekan dan tidak difungsikan.	39
Tabel 4.3. Pengujian modul <i>reader</i> saat <i>power up</i> , dan difungsikan untuk membaca <i>tag</i>	40
Tabel 4.4. Pengujian modul <i>reader</i> saat <i>power up</i> , <i>Pb reset</i> ditekan, dan difungsikan untuk membaca <i>tag</i>	41
Tabel 4.5. Hasil pengukuran jarak baca modul <i>reader</i> terhadap <i>tag</i> RFID untuk arah Y+	43
Tabel 4.6. Hasil pengukuran jarak baca modul <i>reader</i> terhadap <i>tag</i> RFID untuk arah Y-	45
Tabel 4.7. Hasil pengukuran jarak baca modul <i>reader</i> terhadap <i>tag</i> RFID untuk arah X+	46
Tabel 4.8. Hasil pengukuran jarak baca modul <i>reader</i> terhadap <i>tag</i> RFID untuk arah X-	48
Tabel 4.9. Hasil pengukuran interval waktu pembacaan <i>tag</i>	50
Tabel 4.10. Hasil pengujian posisi <i>tag</i>	52
Tabel 4.11. Peluang keberhasilan pengujian pemosisian <i>tag</i>	52
Tabel 4.12. Hasil pengujian pembacaan <i>multi tag</i>	53
Tabel 4.12. Morfologi Konfigurasi	54

DAFTAR SINGKATAN

EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory
FRAM	Flash Read Access Memory
HF	High Frequency
IC	Integrated Circuit
LAN	Local Area Network
OCR	Optical Character Recognition
PC	Personal Computer
RFID	Radio Frequency Identification
ROM	Read Only Memory
SEQ	Sequential
UHF	Ultra High Frequency

DAFTAR ISTILAH

<i>Barcode</i>	Divais yang merepresentasikan informasi dalam bentuk garis-garis hitam yang tebal dan tipis dan dapat dikenali oleh mesin
<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
<i>Credit card</i>	Suatu kartu yang terbuat dari plastik dan terintegrasi dengan sistem yang menunjukkan nilai uang yang dimiliki dan dapat digunakan sebagai media pembayaran
<i>Electronic microchip</i>	Rangkaian elektronika yang berukuran kecil dan memiliki fungsi tertentu
<i>Encode</i>	Metode untuk mengubah suatu informasi ke dalam kode-kode tertentu yang sudah baku
<i>Galvanic connection</i>	Hubungan antara suatu perangkat dengan perangkat lain yang terjadi karena adanya kontak elektrik.
<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>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>Path loss</i>	Pengurangan daya dari gelombang elektromagnetik yang berpropagasi pada medium udara
<i>Prototype</i>	Pemodelan awal suatu sistem
<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
<i>Sequential Systems</i>	Sistem yang outputnya dipengaruhi oleh kondisi sistem pada saat itu dan input yang diberikan
<i>Signal broadcast</i>	Transmisi sinyal melalui frekuensi radio
<i>Temperature logging</i>	Rangkaian elektronika untuk mengukur suhu
<i>Transmitter</i>	Rangkaian pengirim sinyal
<i>UHF</i>	Radio frekuensi yang mempunyai range dari 300 MHz sampai 3 GHz
<i>Writable</i>	Sistem, biasanya suatu memori, yang informasinya dapat diubah-ubah atau ditulis ulang

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Pencatatan absensi karyawan merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan sumberdaya manusia (*human resource management*). Informasi yang mendalam dan terperinci mengenai kehadiran seorang karyawan dapat menentukan prestasi kerja, gaji, produktivitas atau kemajuan instansi secara umum.

Alat pencatatan absensi karyawan yang konvensional memerlukan banyak intervensi pegawai bagian administrasi SDM maupun kejujuran karyawan yang sedang dicatat kehadirannya. Hal ini sering memberi peluang adanya manipulasi data kehadiran apabila pengawasan yang kontinyu pada proses ini tidak dilakukan dengan semestinya.

Disisi lain, RFID (*Radio Frequency Identification*) mulai dikembangkan sebagai salah satu teknologi baru yang akan memudahkan manusia untuk melakukan identifikasi berbagai hal, terdiri dari *tag* berupa chip khusus yang mempunyai kode-kode informasi yang unik dan suatu *reader* yang berfungsi untuk membaca kode-kode pada *tag* tersebut. Sistem ini awalnya dikembangkan untuk menggantikan teknologi *barcode* pada barang dagangan, namun dalam perkembangannya teknologi ini dapat diimplementasikan pada bidang-bidang lainnya dan telah diperkenalkan sebagai suatu metode yang akan digunakan secara massal di masa yang akan datang.

Proses pencatatan dan pelaporan dan kehadiran karyawan merupakan proses yang *repetitive*. Karyawan datang pada waktu tertentu dan mengambil kartu absensi dari rak kartu, kemudian memasukkan kartu tersebut kedalam mesin pencetak kartu dan tanggal pada kartu tersebut, selanjutnya menyimpan kembali di rak kartu. Setiap periode tertentu pegawai administrasi mengambil kartu absensi tersebut dan mentabulasikan data-data tersebut dalam spreadsheet di komputer dan menyimpan kembali kartu tersebut pada rak di tempatnya

masing-masing.prosesur tersebut diulang terus menerus, tanpa banyak perubahan prosedur pencatatan absensi dan pelaporan dan pengupahan tersebut sebenarnya sangat cocok untuk menggunakan proses terotomatisasi seluruhnya di manage oleh computer dengan mengintegrasikan *system* RFID didalamnya.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Konsep *attendance system* dengan penggunaan teknologi RFID untuk memudahkan proses pengontrolan, pemantauan dan penyimpanan data absensi karyawan. Hal ini membutuhkan system RFID dengan *software* yang sesuai dengan konsep fungsi yang diinginkan.

Pengontrolan dan penyimpanan dilakukan dengan memakai *software* khusus yang di-*install* pada *sistem pengontrol* (komputer).

1.3 TUJUAN

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah merancang suatu *attendance system* dengan menggunakan teknologi RFID

1.4 BATASAN MASALAH

Pada tugas akhir ini, masalah dibatasi pada perancangan *prototype* dari *attendance system* dengan menggunakan teknologi RFID untuk mendeteksi waktu kedatangan dan keluar karyawan untuk satu kali *cycle* (datang dan pergi). *Prototype* ini di rancang hanya untuk 10 *tag* kartu dan hanya digunakan untuk menampilkan dan menyimpan *log* waktu kedatangan dan data pengguna *tag* RFID.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas akhir ini terdiri dari 5 bab dimana sistematika penulisan yang diterapkan dalam tugas akhir ini menggunakan urutan sebagai berikut.

Bab 1 pendahuluan, berisikan tentang latar belakang pemilihan tema, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab 2 landasan teori, berisikan tentang teori *RFID system* mulai dari cara kerja dan komponen yang diperlukan dan digunakan pada *attendance system*.

Kemudian dibahas juga mengenai *serial communication* yang menghubungkan *RFID system* dengan pengendali (PC).

Bab 3 perancangan *attendance system* menggunakan teknologi rfid, berisikan tentang garis besar perancangan perangkat keras dan lunak yang dilibatkan dalam pembuatan *attendance system* menggunakan teknologi RFID beserta penjelasan sistem secara umum.

Bab 4 pengujian dan analisa, berisikan pengujian perangkat keras dan perangkat lunak beserta analisa kinerja menggunakan studi kasus.

Bab 5 penutup, berisikan tentang kesimpulan dan saran dari tugas akhir yang berjudul “Perancangan *Attendance System* Menggunakan Teknologi RFID”.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 RFID

RFID (*radio frequency identification*) adalah teknologi yang menggabungkan fungsi dari kopling elektromagnetik atau elektrostatik pada porsi frekwensi radio dari spektrum elektromagnetik, untuk mengidentifikasi sebuah objek.[1]

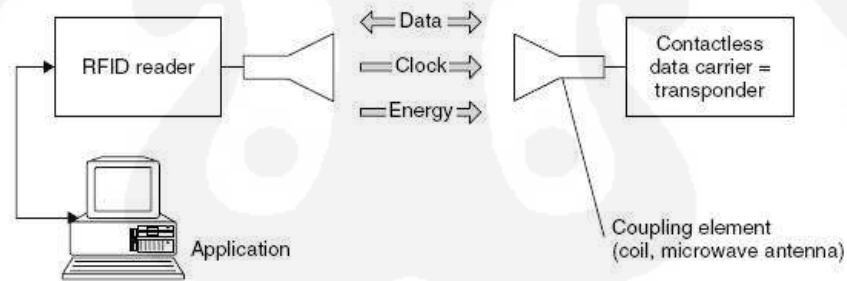
Teknologi RFID mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam perangkat yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. [2]

Pada sistem RFID umumnya, tag atau transponder ditempelkan pada suatu objek. Setiap tag membawa dapat membawa informasi yang unik seperti serial number, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada pada tag kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan. Tabel 2.1. menunjukkan perbandingan beberapa metode identifikasi yang ada dengan teknologi identifikasi menggunakan RFID.

Tabel 2.1. Perbandingan antara RFID dengan sistem identifikasi lainnya.[3]

System parameters	Barcode	OCR	Voice recog.	Biometry	Smart card	RFID systems
Typical data quantity (bytes)	1–100	1–100	—	—	16–64 k	16–64 k
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 (contacts)	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 costs (e.g. printer)	Low	Low	None	None	Medium (contacts)	None
Unauthorised copying/modification	Slight	Slight	Possible* (audio tape)	Impossible	Impossible	Impossible
Reading speed (including handling of data carrier)	Low ~4 s	Low ~3 s	Very low >5 s	Very low >5–10 s	Low ~4 s	Very fast ~0.5 s
Maximum distance between data carrier and reader	0–50 cm	<1 cm Scanner	0–50 cm	Direct contact**	Direct contact	0–5-m, microwave

*The danger of 'Replay' can be reduced by selecting the text to be spoken using a random generator, because the text that must be spoken is not known in advance.
**This only applies for fingerprint ID. In the case of retina or iris evaluation direct contact is not necessary or possible.



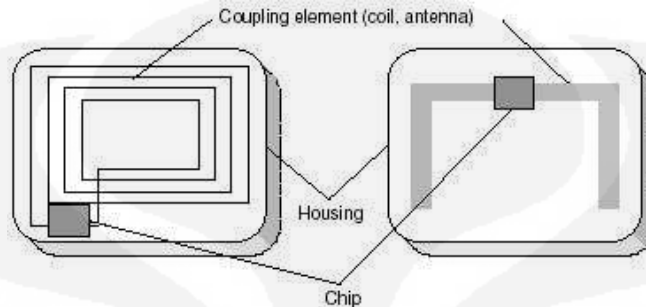
Gambar 2.1. Diagram sederhana sistem RFID secara umum.[3]

Kita dapat melihat diagram sederhana sebuah system RFID, seperti yang terlihat pada Gambar 2.1. Oleh karenanya, dalam mengaplikasikan sistem RFID tersebut, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Jenis *tag* yang digunakan,
2. Jenis *reader* yang dipakai,
3. Frekuensi operasi dari sistem dan
4. Jarak antara *reader* dan *tag* yang diinginkan.

2.2 RFID TAG (TRANSPONDER)

Sistem RFID terdiri dari dua komponen utama, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.2, yaitu :



Gambar 2.2. Layout dasar RFID tag.[3]

1. *Tag*, diletakkan pada objek yang akan diidentifikasi.
2. *Reader* atau alat interogasi, tergantung pada disain dan teknologi yang digunakan, dapat membaca atau menulis/membaca data yang ada pada *tag*. *Reader* biasanya terdiri dari modul frekuensi radio (*transmitter* dan *receiver*), pengontrol dan *coupling element* ke *tag*. Dan *tag* sendiri terdiri atas *coupling element* (umumnya berupa antenna) dan *electronic microchip*.

Setiap objek yang akan diidentifikasi oleh sistem RFID memerlukan *tag* di dalamnya. *Tag* RFID didesain dan di manufaktur menggunakan teknologi yang paling mutakhir dan bentukan geometri terkecil dari proses silicon yang ada. Dalam istilah komputerisasi daya, *tag* RFID cukup bodoh, memuat hanya logika dasar dan hanya dapat mendekode intruksi sederhana. Kebanyakan tag RFID memuat beberapa *non-volatile memory* (NVM) dengan fungsi untuk menyimpan data.

Tag RFID diklasifikasikan menjadi lima kelas, yaitu :

1. CLASS 0/I - *Read Only, Factory programmed*

Jenis ini adalah jenis *tag* paling sederhana, dimana data di tulis sekali ketika dimanufaktur. Lalu memori di-non aktifkan dari segala bentuk pembaruan (*updates*).

2. CLASS II - *Write Once Read Only, Factory or User programmed*

Dalam kasus ini *tag* diproduksi tanpa adanya data yang tertulis di dalam memori. Data dapat ditulis oleh pamanufaktur *tag*, atau oleh pengguna untuk satu kali. Setelah itu *tag* tidak dapat lagi diprogram, tetapi hanya dapat dibaca.

3. CLASS III - *Read Write*

Jenis ini merupakan jenis *tag* yang fleksibel, dimana pengguna mempunyai akses untuk menulis dan membaca data kedalam memori *tag*.

4. CLASS VI - *Read Write with on board sensors*

Tag jenis ini mempunyai sensor *onboard* untuk merekam parameter seperti temperature, tekanan udara dan pergerakan, yang dapat direkam dengan menuliskannya kedalam memori *tag*. Pembacaan parameter dilakukan ketika terhubung dengan reader, *tag* bisa dari jenis aktif atau *semi-pasif*.

5. CLASS V - *Read Write with integrated transmitters.*

Jenis *tag* ini seperti *miniature radio*, yang dapat berkomunikasi dengan *tag* dan devices lain, tanpa harus adanya *reader*. Hal ini berarti mereka aktif dengan power dari baterai mereka sendiri.



Gambar 2.3. *tag* RFID.[4]

Tag ini bekerja saat antena mendapatkan sinyal dari *reader* RFID dan sinyal tersebut akan dipantulkan lagi, sinyal pantul ini biasanya sudah ditambahkan dengan data yang dimiliki *tag* tersebut. RFID *tag* ukurannya dapat berbeda-beda, pada umumnya kecil. Beberapa jenis *tag* yang sudah diproduksi terlihat pada Gambar 2.3, yang diantaranya adalah :

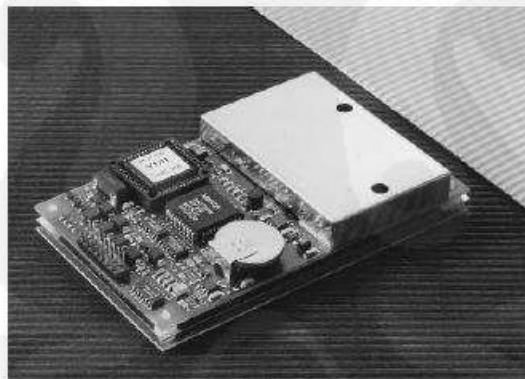
1. *Tag* berbentuk *disk* atau koin
2. *Tag* dari bahan kaca
3. *Tag* dari bahan plastik
4. *Tag* yang ditanamkan ke dalam metal, kunci ,dsb

2.3 RFID READER

Reader seperti yang terlihat pada Gambar 2.4 dan 2.5, merupakan komponen pengidentifikasi pada system RFID, dengan teknologi yang digunakan untuk memungkinkan *reader* dalam melacak dan mengidentifikasi keberadaan *tag*.

Reader yang beredar di pasaran beberapa sudah dikemas dalam *reader module*, tetapi ada beberapa perusahaan yang khusus menjual IC *reader*-nya saja bagi mereka yang memilih pengembangan aplikasi yang lebih *costume*.

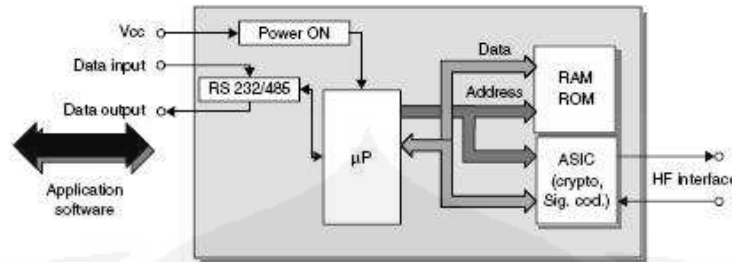
Contoh gambar IC *reader* ID-12 buatan Innovative ditunjukkan oleh Gambar 2.5, dan *reader module* MIFARE buatan Panasonic oleh Gambar 2.4.



Gambar 2.4. *reader* MIFARE buatan Panasonic.[3]



Gambar 2.5. IC *reader* ID-12 buatan Innovative.[5]



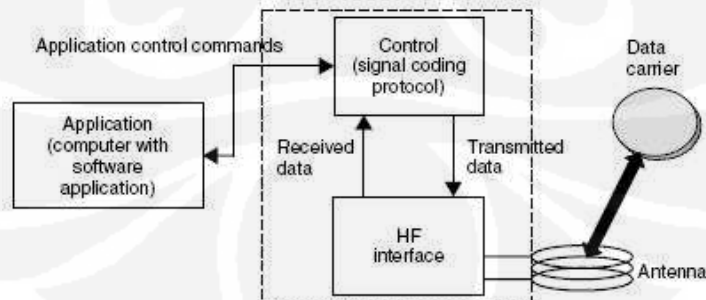
Gambar 2.6. Blok diagram dari *reader* dan sistem pengontrolnya.[3]

Reader dapat dibagi menjadi dua blok fungsi utama, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. Dua blok fungsi tersebut adalah:

2.3.1 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 signal yang terpisah, berdasarkan pada dua arah aliran data dari dan ke *tag*, ditunjukkan oleh Gambar 2.7. data yang dikirimkan ke *tag* melalui *transmitter arm* dan data yang diterima dari *tag* akan di proses pada *receiver arm*. Pentransmisiian sinyal ini dapat dilakukan dengan menggunakan *Inductive coupled system (FDX/HDX)*, *Microwave systems (Half Duplex)*, *Sequential Systems (SEQ)*, dan *Microwave system for SAW Tag*.

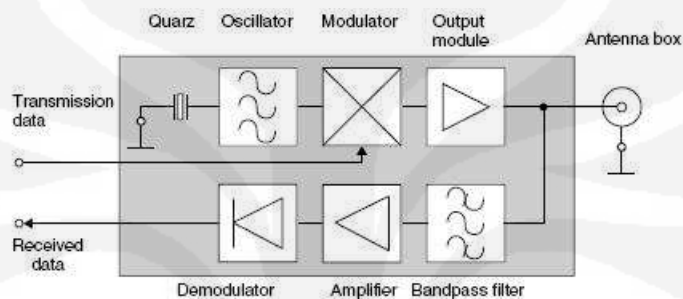


Gambar 2.7. Blok diagram *HF interface* untuk *Inductive coupled RFID system*. [3]

2.3.2

Control System

Bagian pengontrol pada *reader*, ditunjukkan oleh Gambar 2.8, memiliki fungsi sebagai berikut : berkomunikasi dengan *aplication software* dan melakukan perintah dari *aplication software*, mengontrol metode komunikasi dengan *tag*, serta melakukan proses *coding* dan *decoding* dari sinyal informasi.



Gambar 2.8. Diagram blok dari *control unit*. [3]

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

2.4 PENGKLASIFIKASIAN DALAM RFID

Keuntungan terbesar dari teknologi RFID adalah kemudahan untuk kita dalam menyimpan dan membaca informasi tanpa kontak langsung atau *line of sight* (LOS) antara *reader* dan *tag*. Karena *power* merupakan point penting dalam pertimbangan penggunaan RFID, maka RFID diklasifikasi menjadi tiga kategori, berdasarkan bagaimana mereka mensuplai *power* untuk *tag*-nya. Pengklasifikasian ini adalah pasif RFID, aktif RFID dan *semi*-pasif RFID.

2.4.1 Sistem pada RFID pasif

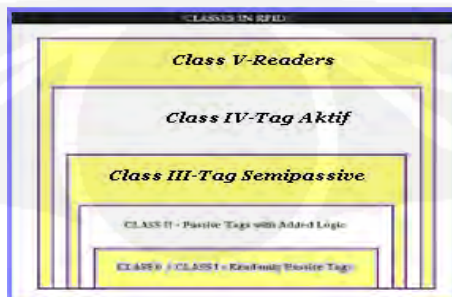
Dalam sistem pada RFID pasif, *tag* yang tidak mempunyai baterai *onboard*, menggunakan power sinyal yang diterima dari *reader* untuk membaca

data yang diinginkan pada memori dan mengirimkannya kembali setelah diproses. Baterai adalah sumber terbatas yang memerlukan *trade-off* yang sebanding antara fungsi *power* dengan kapasitas fungsional lainnya seperti; jarak antara *tag* dan *reader*, kecepatan komunikasi, dan jumlah data yang akan dikirim.

Mengacu pada keterbatasan *power*, maka data yang di transmisikan tidak lebih dari produk ID. Hal yang sama berlaku untuk jarak antara *reader* dan *tag*. Kita tidak mampu memiliki jarak antara *tag* dan *reader* yang lebih dari tiga meter. Karena dalam sistem RFID pasif, *tag* di suplai *power* oleh sinyal dari *reader*, dan *power* yang ditransmisikan oleh RFID pasif merupakan 1000 kali RFID aktif. RFID pasif memiliki potensi penggunaan dalam aplikasi yang tidak mungkin melakukan penggantian baterai dilakukan, atau biaya baterai itu sendiri terlalu mahal; Seperti penggunaan RFID yang di implant di dalam kulit.

2.4.2 Sistem pada RFID aktif

Dalam RFID aktif pengklasifikasian dapat dilihat pada Gambar 2.9, dimana tag mensuplai sendiri *power* dari baterai *onboard*, yang digunakan untuk memproses dan mengirim data. *Tag* RFID aktif mentransmit data secara periodik ketika diminta oleh *reader* atau kadang oleh tag itu sendiri. RFID pasif mengirimkan data hanya ketika ada permintaan dari *reader*, itu karena RFID pasif menggunakan *power* dari sinyal yang dikirimkan oleh *reader*. Pada RFID aktif, dikarenakan memakai baterai *onboard*, jumlah data yang dapat ditransmisikan dan jarak transmisi meningkat, tetapi keterbatasan umur baterai itu sendiri masih menjadi kendala besar yang harus dihadapi. Tidak seperti pada *tag* pasif, dimana arus informasi adalah dari *tag* ke *reader*, kebanyakan *tag* aktif dapat menyimpan informasi yang didapat dari *reader*.



Gambar 2.9. Pengklasifikasian tag dalam Sistem RFID.[6]

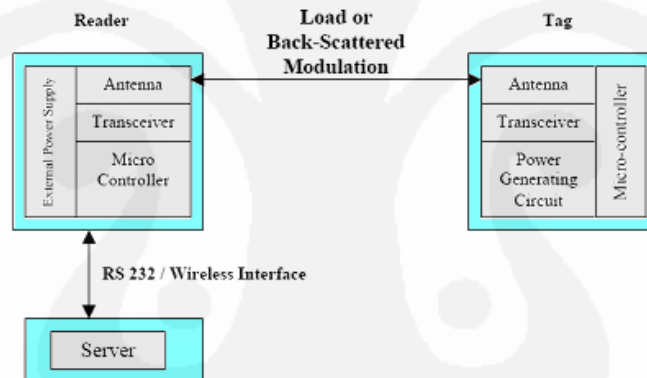
2.4.3 Sistem pada RFID semi pasif

Sistem yang ketiga adalah penggabungan sifat dan atribut dari sistem RFID pasif dan aktif. Mempunyai arsitektur yang cukup unik, yang menggunakan power dari sinyal yang diterima untuk meradiasikan data kembali ke *reader* dan menggunakan baterai untuk sumber power dalam memproses data internal.

2.5 KOMPONEN DALAM SISTEM RFID

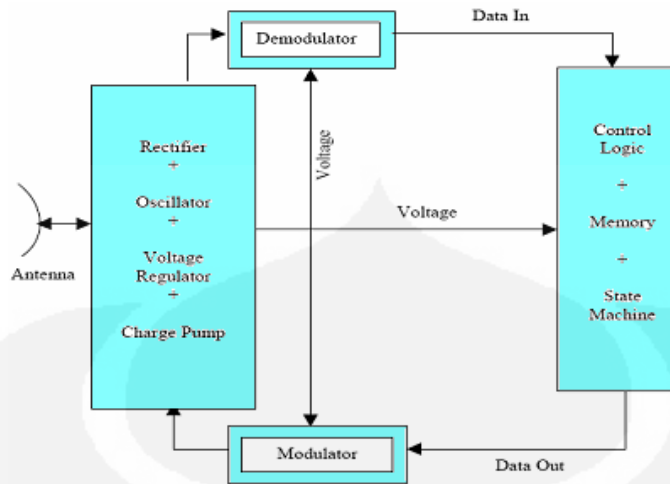
2.5.1 Komponen dalam sistem RFID pasif

Sistem RFID pasif terdiri dari *tag* tanpa baterai *onboard* dan *reader* yang terhubung dengan server melalui konektor data atau *wireless interface* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.10. Tetapi, *reader* memiliki *suplly power* yang berlimpah, karena disuplai dari sumber eksternal.



Gambar 2.10. Blok diagram pada pasif RFID.[6]

Karena reader harus mengirimkan sinyal yang sangat kuat untuk berkomunikasi dengan berbagai macam tag, maka ia memerlukan suplai power eksternal yang mencukupi. Power yang didapat dari transmisi sinyal tidaklah memadai untuk mengembalikan data, oleh karena itu dibuatlah sebuah pen-sirkuitan special yang disebut sirkuit pembangkit daya, yang diletakkan di tag. Komponen utama dari sirkuit ini adalah penguat arus yang memperbaiki power dari sinyal yang diterima maupun sinyal yang akan dipancarkan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. Komponen fungsional pada *tag* pasif RFID.[6]

2.5.2 Pengklasifikasian *frequency band*

RFID pasif diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan pita frekwensi yang digunakan. Diantaranya adalah *Low Frequency Passive RFID (LF Passive RFID)*, *High Frequency Passive RFID (HF Passive RFID)* dan *Ultra High Frequency Passive RFID (UHF Passive RFID)*. Ini dikarenakan fakta bahwa frekwensi yang berbeda memiliki karakteristik yang berbeda, yang membuat mereka cocok untuk suatu aplikasi tetapi tidak untuk aplikasi yang lain. Sebagai contoh, pasif RFID frekwensi rendah lebih cocok digunakan untuk aplikasi dalam lingkungan yang dikelilingi metal, dibandingkan jika mereka digunakan dalam lingkungan yang penuh dengan interferensi. Untuk lingkungan dengan tingkat interferensi tinggi, RFID frekuensi tinggi dan RFID ultra frekuensi lebih handal untuk diimplementasikan, karena mereka lebih resistant terhadap interferensi. Perbandingannya ditunjukkan pada Table 2.2.

2.5.2.1 *Low frequency pasif RFID*

Bekerja pada range frekwensi antra 125 KHz sampai 134.2 KHz yang dapat menembus hampir semua material, tidak terpengaruh oleh metal di lingkungan sekitar, ideal untuk identifikasi binatang, container metal, dan identifikasi vehicular. Industri otomotif adalah pengguna terbesar RFID frekwensi rendah. Jarak pembacaan kurang lebih satu meter. Karena frekwensi rendah rentan terhadap interferensi elektrik, mereka tidak dapat digunakan pada aplikasi industri

lainnya. Kita akan membutuhkan antenna yang luas untuk frekwensi rendah, maka biaya yang dibutuhkan jika dibandingkan dengan implementasi RFID frekwensi tinggi akan meningkat. dikarenakan frekwensi yang rendah itu juga, maka data rate yang bisa diproses juga rendah, mereka hanya dapat memproses satu tag dalam satu waktu.

2.5.2.2 High frequency pasif RFID

Mereka digunakan pada pita frekwensi 13,56 Mhz. Karakteristik penetrasinya hampir sama dengan jenis LF-RFID, tapi mereka tidak se-efektif LF-RFID dalam kondisi lingkungan yang dikelilingi metal. Kebalikan dari LF-RFID, HF-RFID lebih tahan terhadap interferensi elektrik, mereka dapat dengan mudah di implementasi dalam aplikasi industri. Mendukung pembacaan *multiple tags* secara serentak. Jarak pembacaan juga meningkat hingga beberapa meter.

2.5.2.3 ultra high frequency pasif RFID

Untuk Ultra High Frequency-RFID (UHF-RFID), frekwensi kerjanya adalah antara 300 MHz dan 5.8 GHz. Karena frekwensi yang tinggi, ukuran antenna dapat dikurangi, sementara jarak baca jatuh antara tiga sampai enam meter. Industri *Supply chain* adalah ventor terbesar yang menggunakan *tag* jenis ini.

Table 2.2. Perbandingan karakteristik untuk frekwensi yang berbeda[6]

Frequency Range	LF 125KHz	HF 13.56MHz	UHF 300-2500MHz
Read Range	< 0.5meter	1 meter	3-6 meter
Typical Current Application	Animal Tracking, vehicular identification	Smart cards, item level tracking	Toll collection
Performance Degradation	In Electrical Interference	In Metal surrounding	In Liquid
Data Transfer	Slower	←—————→ Higher	

2.5.3 Kecepatan baca/tulis

Jarak baca/tulis tergantung dengan banyak faktor, seperti ukuran dan desain dari transmitter dan receiver dan frekuensi yang digunakan. Lingkungan tempat implementasi juga memegang peranan yang penting dalam menentukan jarak baca dan tulis. Kelembaban, hujan dan masa jenis dari sebuah produk dan bangunan dalam area, juga mempengaruhi jarak tersebut. Semakin tinggi frekwensi yang digunakan, semakin rentan terhadap frekwensi tersebut diserap oleh atmosfer. Tag memiliki berbagai macam desain antena, tergantung dari tipe produk yang menggunakannya. Antena circular seperti omni directional, banyak digunakan untuk tag yang tidak diposisikan secara seragam. Antena jenis ini dapat berkerja secara independen, tidak tergantung oleh posisi dari antena reader. Kebalikannya adalah antena linear yang directional, mereka digunakan untuk produk yang telah disejajarkan sedemikian rupa dengan antena reader.

2.5.4 Kemampuan baca/tulis

Tag mempunyai kemampuan baca dan tulis yang berbeda, dan ini membuat mereka sangat cocok untuk dipakai pada aplikasi yang berbeda-beda. Kemampuan baca dan tulis dapat dibagi menjadi tiga kategori; *read-only*, *write-once and read-write*. *Read-only tags* di program dengan kode yang secara unik dapat mengidentifikasi tag di dalam lot yang dihasilkan. Sejumlah kecil memori yang dibutuhkan dan kurangnya kemampuan tulis menunda biaya tag untuk bisa turun. Untuk menghubungkan tags dengan produk atau barang tertentu, diperlukan adanya database eksternal.

Database akan menyimpan informasi tentang produk yang diberikan tag, dan jumlah informasi yang tersimpan, terbatas pada kapasitas database yang digunakan. Dalam hal ini juga diperdebatkan apakah benar lebih aman untuk menyimpan data pada database, mengambil langkah persiapan untuk mencegah hilangnya data, dengan kemungkinan data hilang lebih besar apabila disimpan di dalam tag. Disisi lain ada juga perdebatan bahwa komunikasi dengan database

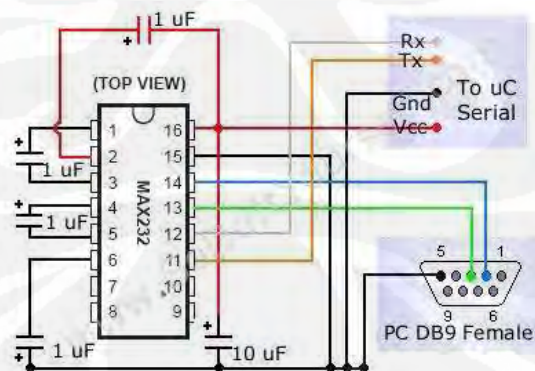
akan menambah delay pada pengambilan dan sorting data, sehingga tidak sesuai dengan aplikasi real time di lapangan.

Tag *write-once* mempunyai kemampuan untuk diprogram sekali setelah diproduksi. Kemampuan ini membuat pengguna dapat memilih data apa yang akan dimasukkan, dibatasi oleh memori yang dapat ditampung oleh tag tersebut. Tag seperti ini dikenal juga dengan sebutan WORMs (*Write Once - Read Many*) atau OTPs (*One Time Programmable*).

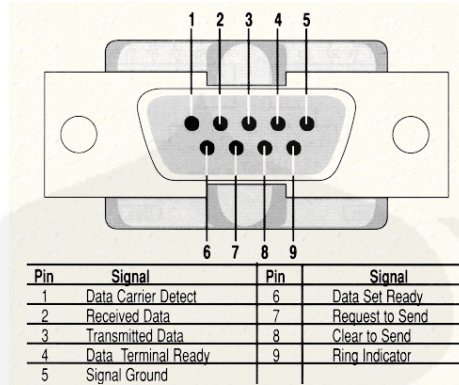
2.6 MAX232 SERIAL LEVEL CONVERTER

Ketika kita berkomunikasi dengan berbagai jenis *microprocessor*, kita perlu mengkonversi level RS232 ke level yang lebih bawah, biasanya 3.3 atau 5.0 Volts. komunikasi serial RS-232 (V.24) bekerja pada level voltase -15V to +15V for untuk *high* dan *low*. Pada sisi lain *TTL logic* beroperasi antara 0V dan +5V , oleh karenanya kita harus menggunakan MAX232 *Serial level converter* dengan konfigurasi seperti yang terlihat pada Gambar 2.13.

Walaupun level sinyal RS-232 terlalu tinggi untuk *TTL electronics*, dan voltasenegative dari RS-232 tidak dapat di tangani oleh computer logic. Untuk mendapatkan data serial dari interface RS-232 level voltasenya harus dikurangi. Juga, level high dan low dari voltasenya harus di balik. Converter level ini menggunakan IC Max232 dan lima capacitor seperti yang terlihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Rangkaian Skematik untuk IC MAX232.[7]



Gambar 2.13. Konfigurasi Pin untuk DB 9.[7]

2.7 DELPHI 5

Pada perancangan RFID attendance system, aplikasi perangkat lunak akan dihubungkan dengan *modul reader* menggunakan suatu program yang dikembangkan dengan menggunakan Delphi 5. Delphi sendiri adalah sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang merupakan pengembangan dari versi sebelumnya yaitu pascal.

Pemrograman pada Delphi 5 dilakukan secara grafis melalui komponen-komponen disediakan pada *pallet*, lalu dilanjutkan dengan menambahkan algoritma fungsi komponen pada *field* komponen tersebut.

Pada perancangan RFID attendance system ini dibutuhkan beberapa komponen standard untuk mencapai fungsi aplikasi yang optimal. Fungsi tersebut akan berkaitan dengan :

1. Penyimpanan database

komponen yang dipakai untuk fungsi ini adalah database desktop, dengan sub komponen didalamnya seperti :

- a. *dbsource* dari komponen *data access*
- b. *dbgrid* dari komponen *data control*
- c. *table* dari komponen *data dbe*
- d. *navigator* dari komponen *data control*

2. Pencuplikan tanggal dan waktu

Sub komponen yang dipakai untuk fungsi ini adalah timer, dari komponen system.

3. Komunikasi Serial

Delphi 5 memiliki kemampuan untuk mengoperasikan komunikasi serial dan juga mampu meng-embed bahasa pemrograman lain di dalam pemrogramannya. Komunikasi serial dengan Delphi 5 ini dapat dilakukan dengan menggunakan pengalaman pemrograman menggunakan assembly, atau dengan menggunakan komponen tambahan yang dibuat oleh *third party* yang ditujukan untuk memudahkan pemrograman untuk fungsi tertentu. Pada perancangan RFID *attendance system* ini komponen tambahan yang dipakai untuk perancangan komunikasi serial adalah Qccom32, dengan konfigurasi default baudrate sebesar 9600 bps (*bit per second*), yang mempunyai protocol fungsi diantaranya membaca dan mengirimkan data melalui serial interface.

Pada umumnya, sebuah program komputer akan membutuhkan informasi yang dibutuhkan dari pengguna ketika digunakan. Informasi ini disebut dengan data. Delphi 5 mengenal beberapa tipe data, diantaranya :

- 1) *Integer*, adalah tipe data untuk bilangan bulat;
- 2) *String*, adalah tipe data untuk teks (huruf, angka, atau tanda baca);
- 3) *Single*, adalah tipe data untuk pecahan;
- 4) *Currency*, adalah tipe data untuk mata uang;
- 5) *Boolean*, adalah tipe data yang bernilai *True* atau *False*;
- 6) *Date*, adalah tipe data untuk tanggal;
- 7) *Time*, adalah tipe data untuk jam;

2.7.1 Database

Database adalah susunan record data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna[8].

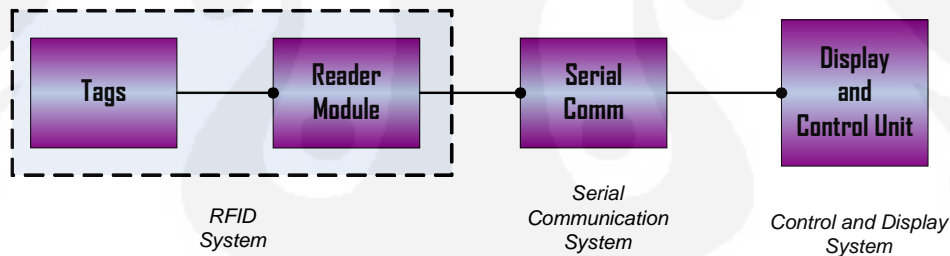
Borland Delphi 5.0 mendefinisikan database sebagai keterangan mengenai kumpulan sejumlah tabel, prosedur tersimpan dan hubungan relasi antar tabel yang saling berhubungan dalam bentuk suatu program aplikasi atau dapat disebut juga dengan database relasional. Jadi, *file database* dalam Borland Delphi 5.0 hanya menampung nama *file*, hubungan relasi dan keterangan dari *file* tabel lainnya[9].

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan *attendance system* menggunakan teknologi RFID, *prototype* dari RFID *attendance system* ini dibagi menjadi beberapa bagian-bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Walaupun pada kenyataannya aplikasi sistem RFID secara keseluruhan sangatlah kompleks, namun pada perancangan *prototype* RFID *Attendance system* ini secara umum dapat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu :

1. Bagian RFID system, yang terdiri dari RFID *tag* dan RFID *reader module*.
2. Bagian *serial comm*, yang merupakan bagian interface komunikasi antara RFID dengan *control unit* (PC) dan *display*.
3. Bagian *control unit* dan *display*, yang dibuat dengan menggunakan aplikasi pemrograman *Delphi 5* beserta *database*-nya.

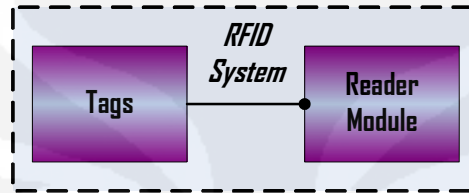


Gambar 3.1. Blok diagram *Attendance System* dengan RFID.

Rincian perancangan bagian-bagian diatas akan lebih diperjelas melalui tahapan – tahapan yang dilakukan dalam perancangan bagian dan perancangan sub bagian yang meliputi perancangan perangkat keras dan lunak.

3.1 SISTEM RFID

Pada sistem absensi RFID , titik berat permasalahan difokuskan dalam pembuatan rangkaian skematik untuk modul *interface* RFID. Hal ini dapat dilakukan dengan mengacu pada literatur yang berupa *data sheet* yang telah disediakan oleh produsen dari komponen – komponen dalam perancangan *system* ini.



Gambar 3.2. Blok Sistem RFID.

Bagian sistem RFID ini secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian utama seperti yang terlihat pada Gambar 3.2, yaitu :

1. Bagian tag
2. Bagian reader module

3.1.1

Tags

Jenis *tag* yang populer digunakan saat ini adalah *tag* pasif. Jenis ini memiliki beragam bentuk dan dapat diproduksi dengan biaya yang sangat rendah karena tidak memerlukan tenaga *baterai*. *Passive tags* memperoleh tenaga dari proses emisi energi elektromagnetis yang berasal dari *reader*, *tag* ini diklasifikasi menjadi beberapa jenis, tetapi secara umum setiap *tag* memiliki nomor unik yang akan terdeteksi ketika terbaca oleh readernya.

Pada Aplikasi ini tag yang digunakan adalah *passive tag* [Mifare UL \(Ultralight\)](#) seperti yang terlihat pada Gambar 3.3, dengan frekuensi kerja pada 13,56MHZ dan ukuran sebesar 80mm x 55mm, yang merupakan *tag* dalam bentuk menyerupai *ID card* , karena mempunyai dimensi ukuran yang serupa..



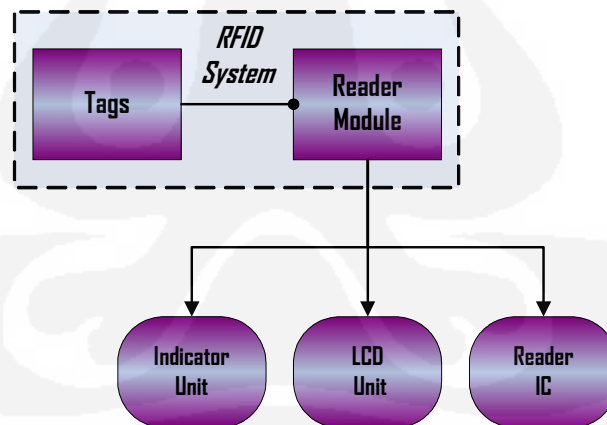
Gambar 3.3. Tag Mifare UL ([Ultralight](#)).[10]

Fungsi *Tag* dalam system ini adalah untuk mengidentifikasi user penggunaanya, nomor unik yang tersimpan didalam *tag* akan dibaca oleh *reader* dan digunakan untuk mehubungkan ke dalam data personal pengguna *tag*.

3.1.2 Reader Module

RFID *reader module* dibagi menjadi beberapa bagian utama seperti terlihat pada Gambar 3.4, yang diantaranya adalah :

1. Indicator Unit
2. LCD Unit
3. Reader IC



Gambar 3.4. Bagian utama RFID *reader module*.

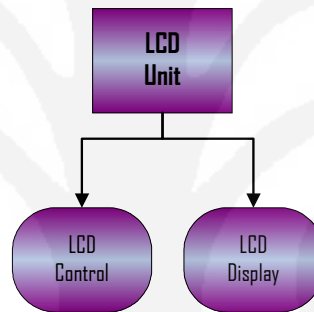
3.1.2.1 Indicator Unit

RFID *reader module*, dikontrol menggunakan level TTL, ketika *reader module* memasuki kondisi aktif, maka reader akan siap untuk melakukan pembacaan *tag*. Indikator audio dan visual yang diberikan untuk memantau kondisi tersebut adalah *on-board Buzzer* dan Led.

Sedangkan untuk memantau kondisi *standby module* setelah berhasil melakukan *power-up*, maka indikator lain yang disediakan adalah *power Led*.

3.1.2.2 LCD Unit

Di dalam LCD unit ini terdapat dua bagian, yaitu bagian LCD control dan LCD display seperti yang terlihat pada Gambar 3.5.

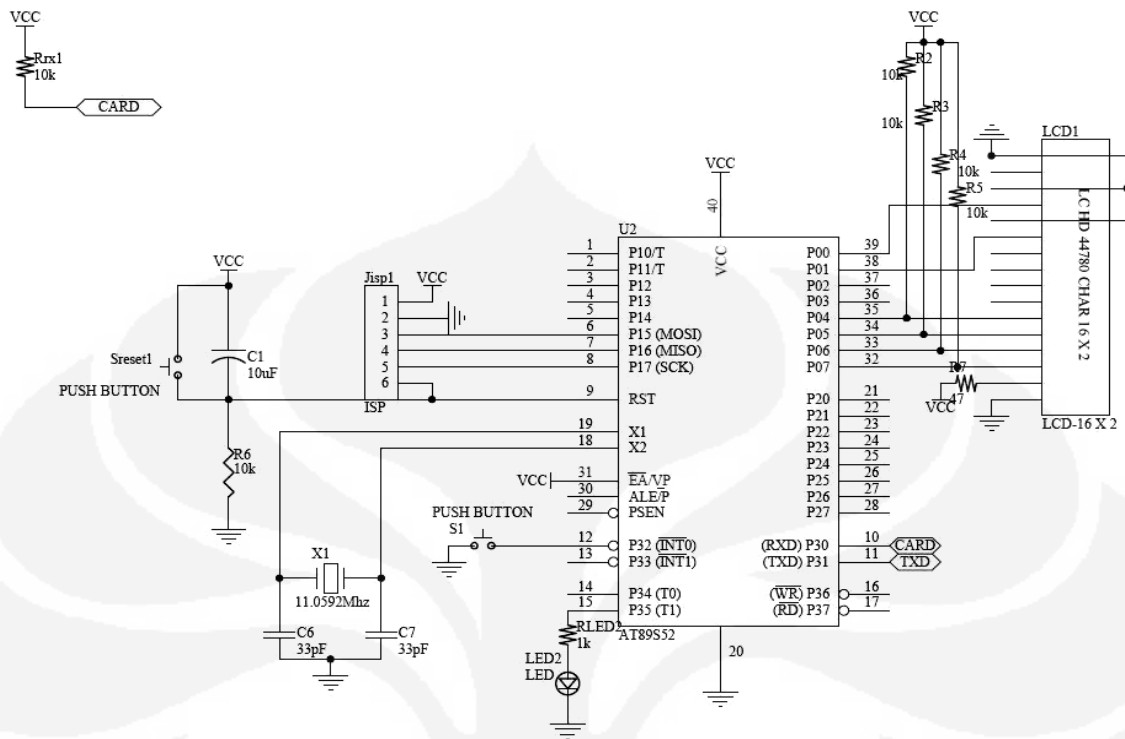


Gambar 3.5. Bagian LCD Unit.

3.1.2.2.1

LCD Control

Pada *LCD control* ini, digunakan Mikrokontroler AT89S52, yang merupakan versi terbaru dibandingkan dengan Mikrokontroler AT89C51. Mikrokontroler AT89S52 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 8KB *Flash Programmable* dan *Erasable Read Only Memory (PEROM)*. Mikrokontroler berteknologi memori *non volatile* kerapatan tinggi dari Atmel ini kompatibel dengan mikrokontroler standar industri MCS-51 baik pin kaki IC maupun set instruksinya. Konfigurasi untuk skematik yang digunakan untuk mikrokontroler terlihat pada Gambar 3.6.

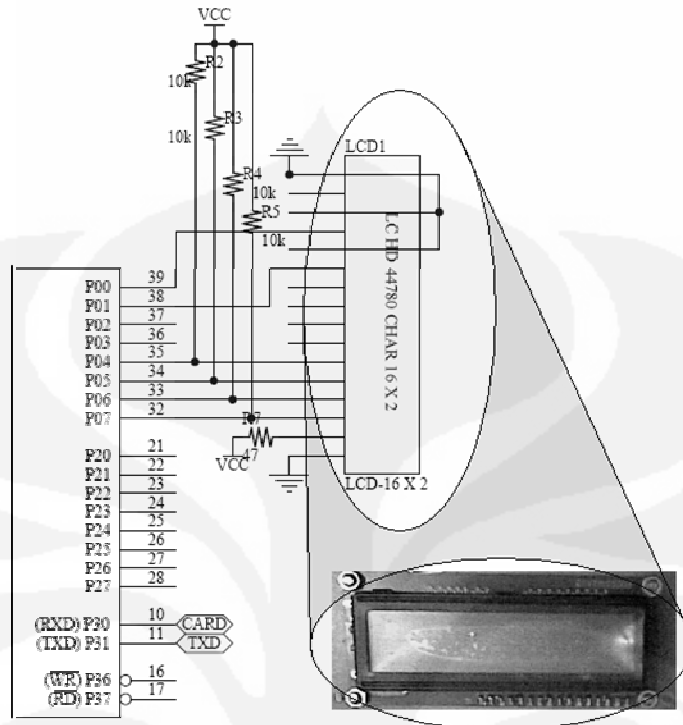


Gambar 3.6. Skematik Rangkaian AT89S52.

Fungsi Mikrokontroler ini adalah untuk mengirimkannya kepada bagian LCD *display* meneruskan data yang diterima dari ID-12 secara serial melalui 2 pin (Rx) dari DB9 *female* connector (J1) pada bagian serial interface.

3.1.2.2.2 LCD Display

Fungsi LCD *display* adalah untuk menampilkan kode ASCII pada layar display dengan komunikasi yang digunakan pada antara 8 bit atau 4 bit. Jika menggunakan komunikasi 4 bit, maka pin LCD untuk data yang digunakan adalah DB4-DB7. Konfigurasi pin LCD ke port kontroler dapat terlihat pada Gambar 3.7.



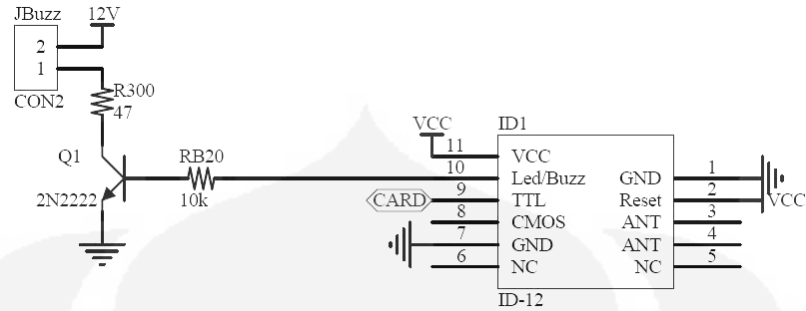
Gambar 3.7. Skematik rangkaian LED Display.

3.1.2.3 IC Reader

Reader yang digunakan dalam aplikasi sistem ini adalah *reader* ID-12 yang dilengkapi dengan *internal antenna*, dan mempunyai jarak baca antara 12 cm – 16 cm. Apabila ditambahkan dengan *external antenna*, maka maksimum jarak baca bisa bertambah sampai 25 cm. ID 12 juga mempunyai tiga *jumper* yang ketika *power-up* akan di cek keadaannya untuk menentukan *format mode output* yang akan diberikan, *output* tersebut diantaranya ;

- J1 = ASCII 9600bd,
- J2 = magnetic stripe emulation,
- J3 = Wiegand.

Tetapi dalam hal ini, hanya satu *jumper* yang bisa dipakai pada satu waktu.



Gambar 3.8. Skematik Rangkaian ID12.

Fungsi utama ID-12 ini adalah untuk mengidentifikasi *tag*, terlihat pada Gambar 3.8 konfigurasi rangkaian skematik yang dipakai untuk ID-12 pada *reader module*.

Ketika tag berada di dalam *range coverage reader*, nomor unik yang tersimpan didalam tag akan dibaca oleh reader, dan data tersebut akan dikirimkan melalui mikrokontroler ke *serial interface*, yang nantinya akan diolah oleh aplikasi *RFID attendance system*.

Pada Tabel 3.1 di bawah telah dilampirkan deskripsi *pin* dan format *output* data untuk ID-12 innovative *reader* yang pada perancangan modul kali ini, dipergunakan format data ASCII.

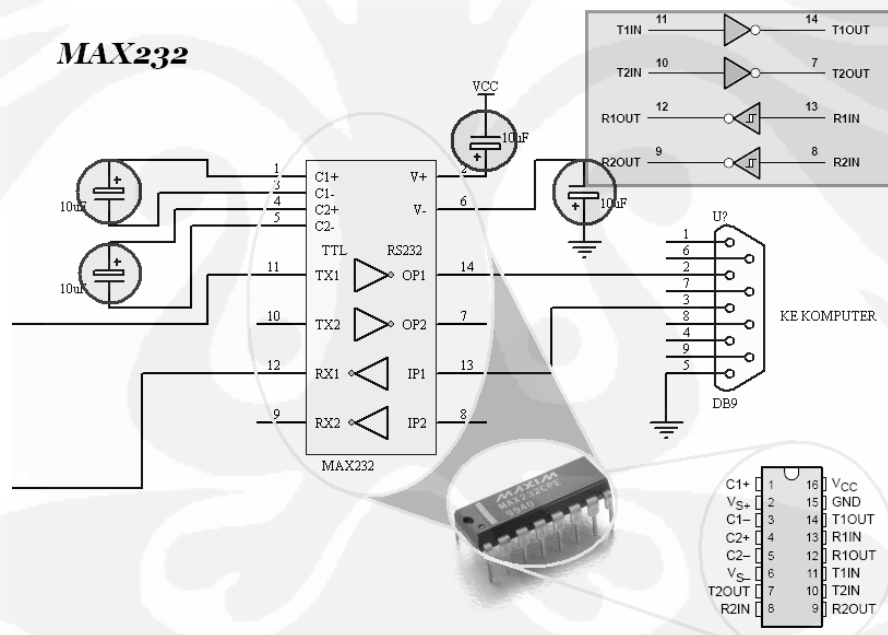
Tabel 3.1. Deskripsi PIN dan Format Data untuk Output.[11]

Pin No.	Description	ASCII	Magnetic Emulation	Wiegand 26
Pin 1	Zero Volts	GND	GND	GND
Pin 2	Strap to +5V	Reset bar	Reset Bar	Reset bar
Pin :3	To External Antenna and Tuning Capacitor	Antenna	Antenna	Antenna
Pin 4	To External Antenna	Antenna	Antenna	Antenna
Pin 5	Card Present	No function	Card Present	No function
Pin 6	Future	Future	Future	Future
Pin 7	Format Selector (+/-)	Strap to GND	Strap to Pin 10	Strap to 5V
Pin8	Data 1	CMOS	Data	One Output
Pin 9	Data 0	TTL Data interval	Clock	Zero Output
Pin 10	3.1 kHz Logic	Beeper/LED	Beeper/LED	Beeper/LED
Pin 11	DC Voltage Supply	+5V	+5V	+5V

3.2 PERANCANGAN SERIAL COMMUNICATION SYSTEM

Standar sinyal komunikasi serial yang banyak digunakan ialah standar RS232. Standar ini hanya menyangkut komunikasi data antara komputer (*Data Terminal Equipment* – DTE) dengan alat – alat pelengkap dan komputer (*Data Circuit-Terminating Equipment* – DCE). Standar RS232 inilah yang biasa digunakan pada *serial port* IBM PC Compatibel.

Karena *reader module* yang akan dibuat menggunakan logika TTL, maka sinyal port serial harus dikonversikan terlebih dahulu ke pulsa TTL sebelum digunakan begitu juga sebaliknya. Pada Gambar 3.9. ditunjukkan perpaduan konfigurasi antara MAX232 dengan *conector* DB9 untuk *serial interface* yang digunakan dalam system ini.



Gambar 3.9. Skematik Rangkaian MAX 232 dan DB9.

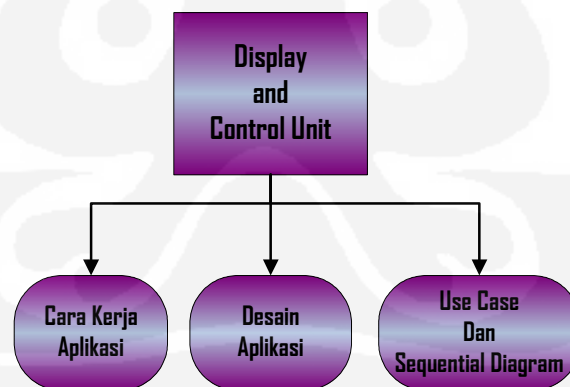
3.3 PERANCANGAN *DISPLAY* DAN KONTROL UNIT

Bagian *display* dan *control unit*, adalah bagian yang berinteraksi dengan RFID system, sebagian besar fungsi tersebut akan dicapai dengan pembuatan aplikasi perangkat lunak menggunakan pemrograman Delphi 5 yang akan dijalankan di dalam *Personal Computer* (PC) dengan spesifikasi tertentu.

Aplikasi *prototype* dari RFID *attendance system* ini akan memiliki beberapa kebutuhan dan spesifikasi fungsi yang harus dicapai, diantaranya adalah sebagai berikut .

1. Menyimpan waktu kedatangan pengguna tag rfid.
2. Menyimpan waktu kepergian pengguna tag rfid.
3. Mengidentifikasi tag rfid.
4. Mengidentifikasi id pengguna tag rfid.
5. Mengidentifikasi informasi tambahan lain pengguna tag rfid (sesuai dengan keinginan).
6. Menerima dan mengolah data dari serial interface.

Tahapan-tahapan yang dilakukan agar tujuan tersebut dapat dicapai, dibagi menjadi beberapa langkah, seperti yang terlihat pada Gambar 3.10.



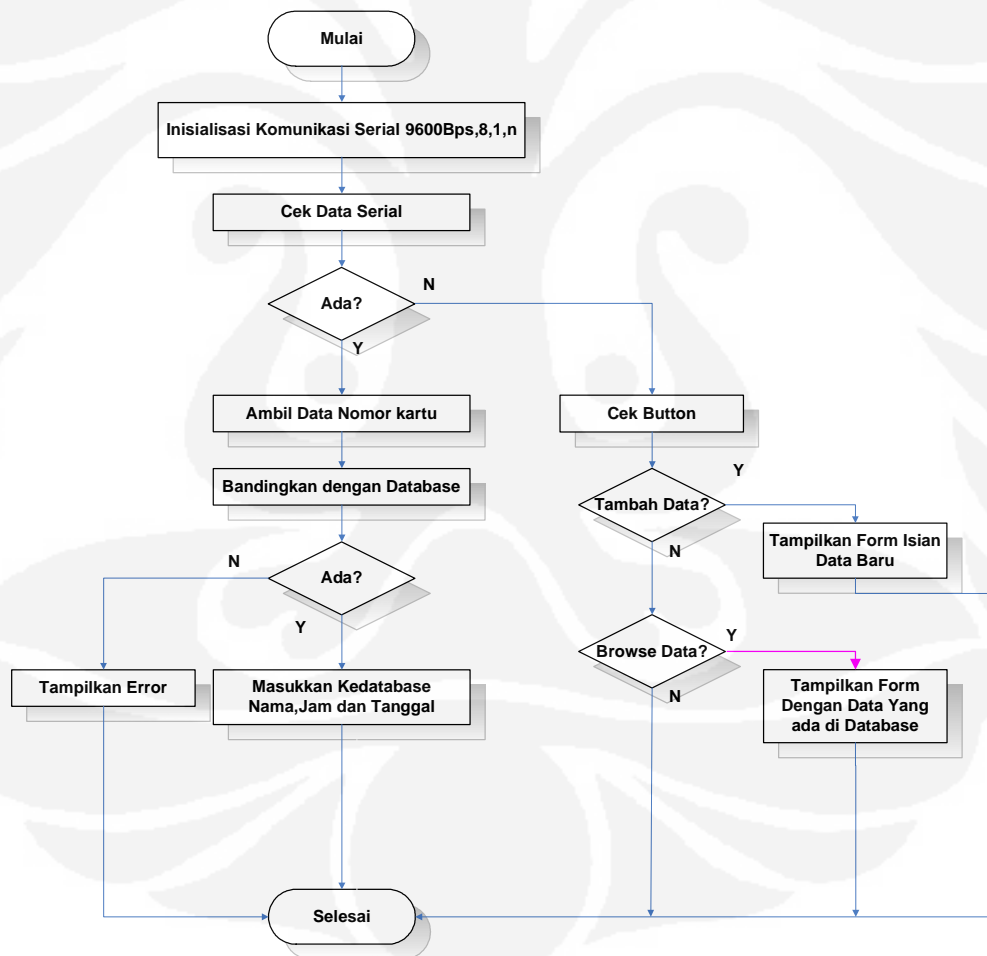
Gambar 3.10. Tahapan Pembuatan Aplikasi RFID *Attendance System*.

3.3.1 Perancangan Cara kerja Aplikasi

Pada saat aplikasi absensi dijalankan, maka dialog pemilihan port COM akan muncul dengan nilai *baudrate* yang telah disesuaikan pada pengaturan *property* komponen *interface* program. Setelah *port* terpilih maka data yang dikirim dari *reader* RFID melalui *serial interface* siap untuk diterima oleh aplikasi RFID *attencande system*.

Data nomor kartu akan dibandingkan dengan nomor kartu yang ada pada *database*. Jika ada, maka *log* waktu yang diterima akan kemudian disimpan kedalam *database* dengan menambahkan *field* baru sesuai dengan data yang ada.

Jika data nomor kartu tidak ditemukan, maka aplikasi akan menampilkan *error* dialog yang mengindikasikan bahwa kartu yang terbaca belum terdaftar pada *database*.



Gambar 3.11. Flowchart program *attendance system*.

Pada aplikasi ini, akan dirancang beberapa tombol untuk pengisian manual yang berfungsi untuk menambah dan merubah data baru kedalam *database*, sehingga apabila terdapat penambahan ataupun pengurangan jumlah kartu, perubahan dapat dilakukan langsung melalui aplikasi.

Tombol manual lain juga disediakan untuk menampilkan log data yang tersimpan di dalam database, sehingga pada saat evaluasi waktu kedatangan dan kepergian *user* dapat dilakukan dengan mudah.

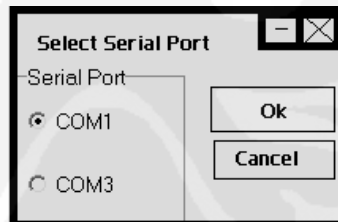
Desain fungsi program keseluruhan ditunjukkan dalam bentuk *flowchart* seperti yang terlihat pada Gambar 3.11.

3.3.2 Desain Aplikasi

Perencanaan desain aplikasi RFID *attendance system* akan dibagi menjadi empat *form*, diantaranya adalah:

1. *Form* tampilan awal.
2. *Form* tambah/rubah data.
3. *Form* data log.
4. *Form* error.

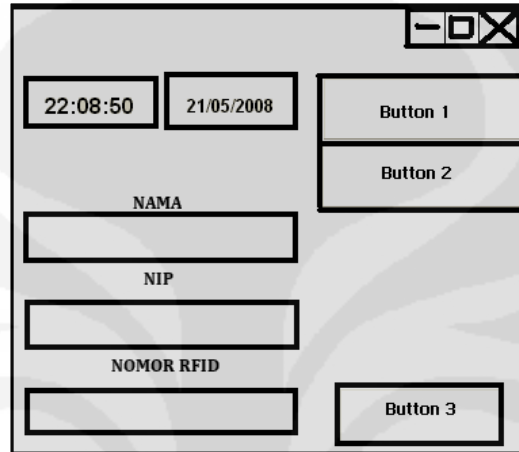
Sementara untuk dialog pemilihan *port* seperti yang terlihat pada Gambar 3.12, didapatkan langsung dari komponen *interface* yang digunakan.



Gambar 3.12. Dialog pemilihan port.

Tahap perancangan pertama adalah perancangan *form* tampilan awal. Seperti terlihat pada Gambar 3.13. Form ini digunakan untuk menampilkan nomor RFID dari *tag* yang teridentifikasi oleh *reader* yang secara otomatis dibandingkan dengan *database* yang ada.

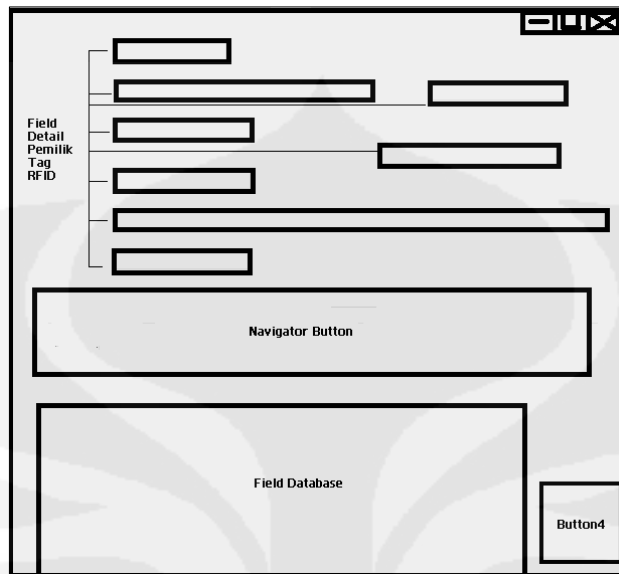
Tombol manual untuk menampilkan *form* tambah/ubah data digambarkan sebagai *button1*, sedangkan *button2* akan digunakan untuk melihat *log* data dari *tag* yang terbaca. *Button3* akan digunakan untuk navigasi keluar dari aplikasi absensi.



Gambar 3.13. *Form* tampilan awal Aplikasi RFID Attendance System.

Tahap kedua adalah perancangan tampilan untuk merubah atau menambah data yang akan langsung terhubung dengan *database*. Di dalamnya akan terdapat *field-field* yang menyajikan informasi detail tentang pemilik *tag* yang terdaftar seperti terlihat pada Gambar 3.14. Data-data tersebut bisa dirubah atau ditambahkan oleh *operator* sesuai dengan kebutuhan.

Tombol manual untuk keluar dari *form* ini, digambarkan dengan *button4*. sementara *navigator button* digunakan untuk menghapus, menambah, dan menyimpan data baru kedalam *database*.



Gambar 3.14. Rancangan tampilan rubah tambah data pemilik *tag* RFID

Tahap ketiga ialah perancangan tampilan log data pemilik *tag* RFID, yang akan secara otomatis berubah ketika terdapat aktivitas pembacaan *tag*.

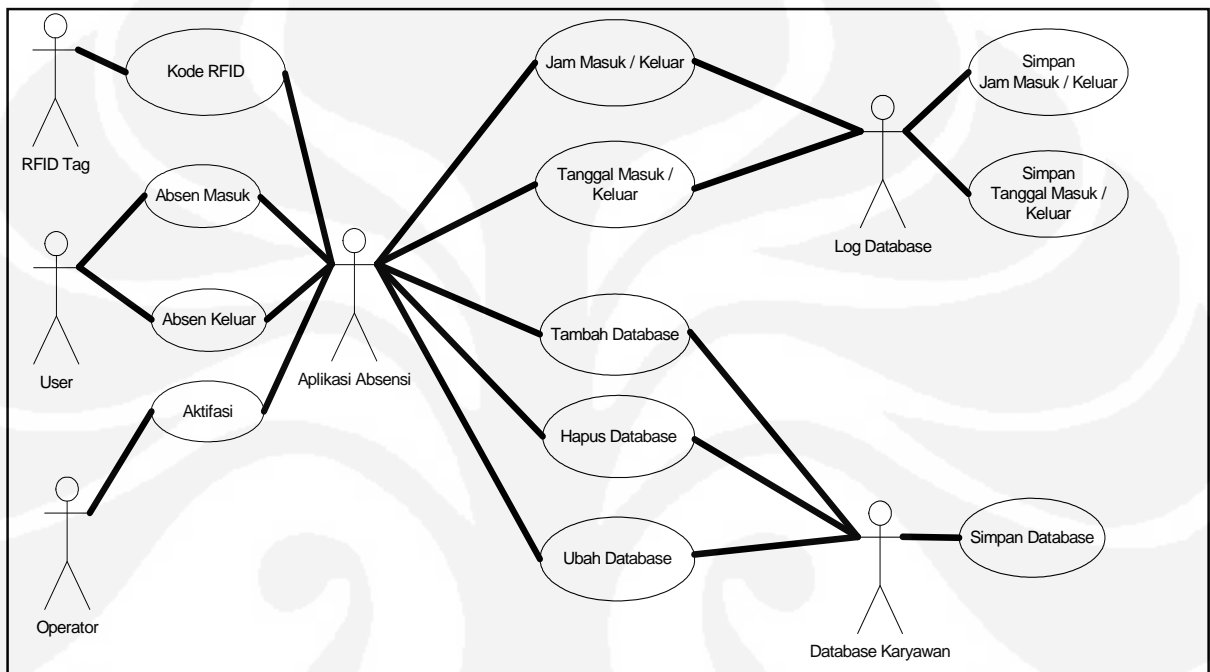


Gambar 3.15. Rancangan tampilan data *log user* dengan *tag* RFID

Seperti terlihat pada Gambar 3.15, tampilan data *log user* hanya terdiri dari satu buah tombol manual, yaitu *button5* yang digunakan untuk menutup *form* data *log user*, dan *field database* yang akan menampilkan *log* waktu, tanggal dan informasi karyawan pengguna *tag* RFID yang telah terdaftar pada *database*.

3.3.3 Use-Case dan Sekuensial Diagram

Dalam menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari aplikasi yang dirancang, maka digunakan use-case diagram. Pada aplikasi RFID ini use-case diagram yang merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem terlihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16. Usecase diagram *attendance RFID system*

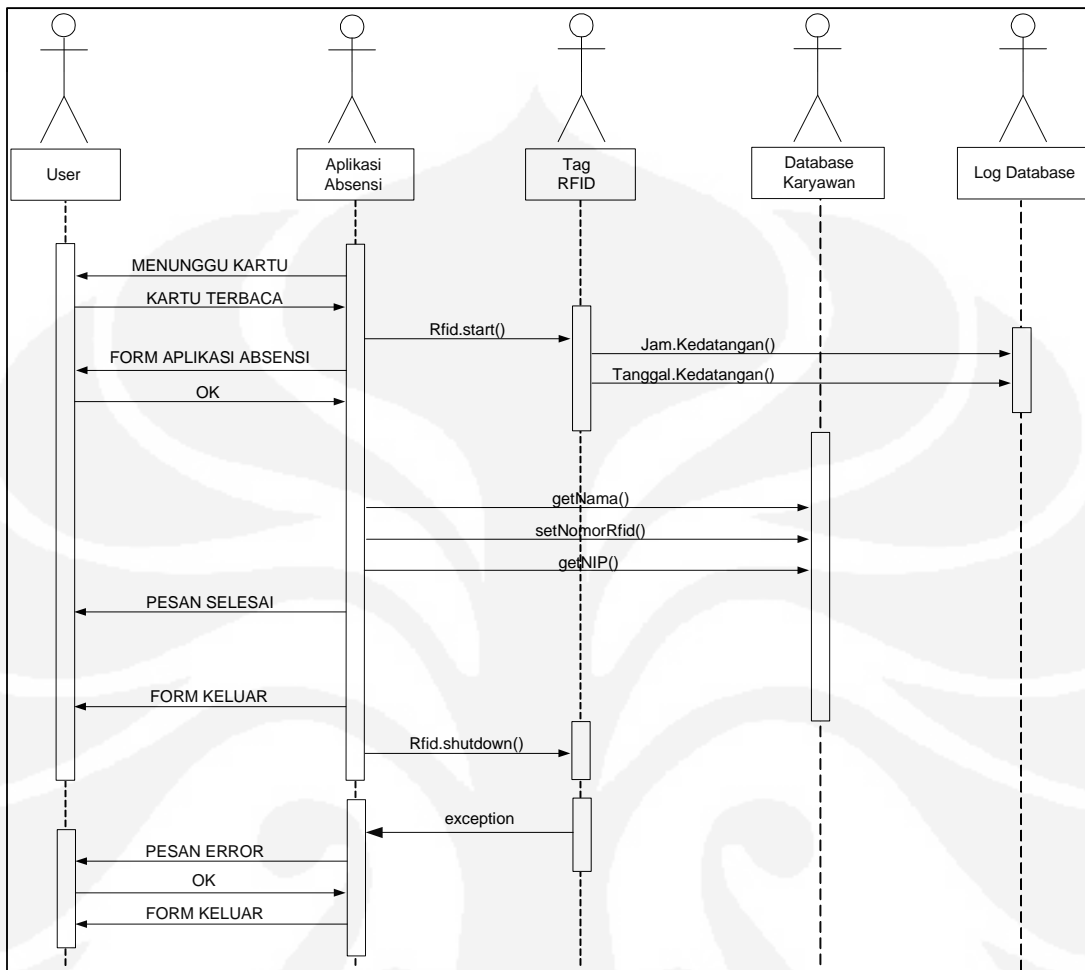
Dari diagram diatas, kegiatan yang digambarkan oleh *attendance RFID system use-case* adalah :

1. **Kode RFID.** Merupakan nomor unik yang tersimpan di dalam sebuah *tag* RFID.
2. **Absen Masuk.** Kegiatan yang dilakukan oleh *user* pemilik *tag* RFID, ketika pertama kali memasuki perusahaan. Untuk mendapatkan status kehadirannya pada waktu dan tempat yang bersangkutan.
3. **Absen Keluar.** Kegiatan yang dilakukan oleh *user* pemilik *tag* RFID, ketika selesai melakukan aktifitasnya di dalam sebuah perusahaan.
4. **Aktifasi.** Kegiatan yang dilakukan oleh operator, sebelum semua entiti dimulai.

5. **Jam Masuk/Keluar.** Merupakan detail jam, pada saat absen masuk atau absen keluar dilakukan oleh *user* pemilik *tag* RFID.
6. **Tanggal Masuk/Keluar.** Merupakan detail tanggal, pada saat absen masuk atau absen keluar dilakukan oleh *user* pemilik *tag* RFID.
7. **Simpan Jam Masuk/Keluar.** Kegiatan perubahan *database* log pada kolom jam, yang dilakukan oleh aplikasi, berdasarkan perubahan jam masuk/keluar oleh actor.
8. **Simpan Tanggal Masuk/Keluar.** Kegiatan perubahan *database* log pada kolom tanggal, yang dilakukan oleh aplikasi, berdasarkan tanggal masuk/keluar oleh actor.
9. **Tambah Database.** Kegiatan penambahan data kedalam *database* karyawan, yang dilakukan oleh operator melalui aplikasi.
10. **Hapus Database.** Kegiatan penghapusan data dari dalam *database* karyawan, yang dilakukan oleh operator melalui aplikasi.
11. **Ubah Database.** Kegiatan perubahan data kedalam *database* karyawan, yang dilakukan oleh operator melalui aplikasi.
12. **Simpan Database.** Kegiatan penyimpanan data kedalam *database* karyawan, yang dilakukan oleh operator melalui aplikasi.

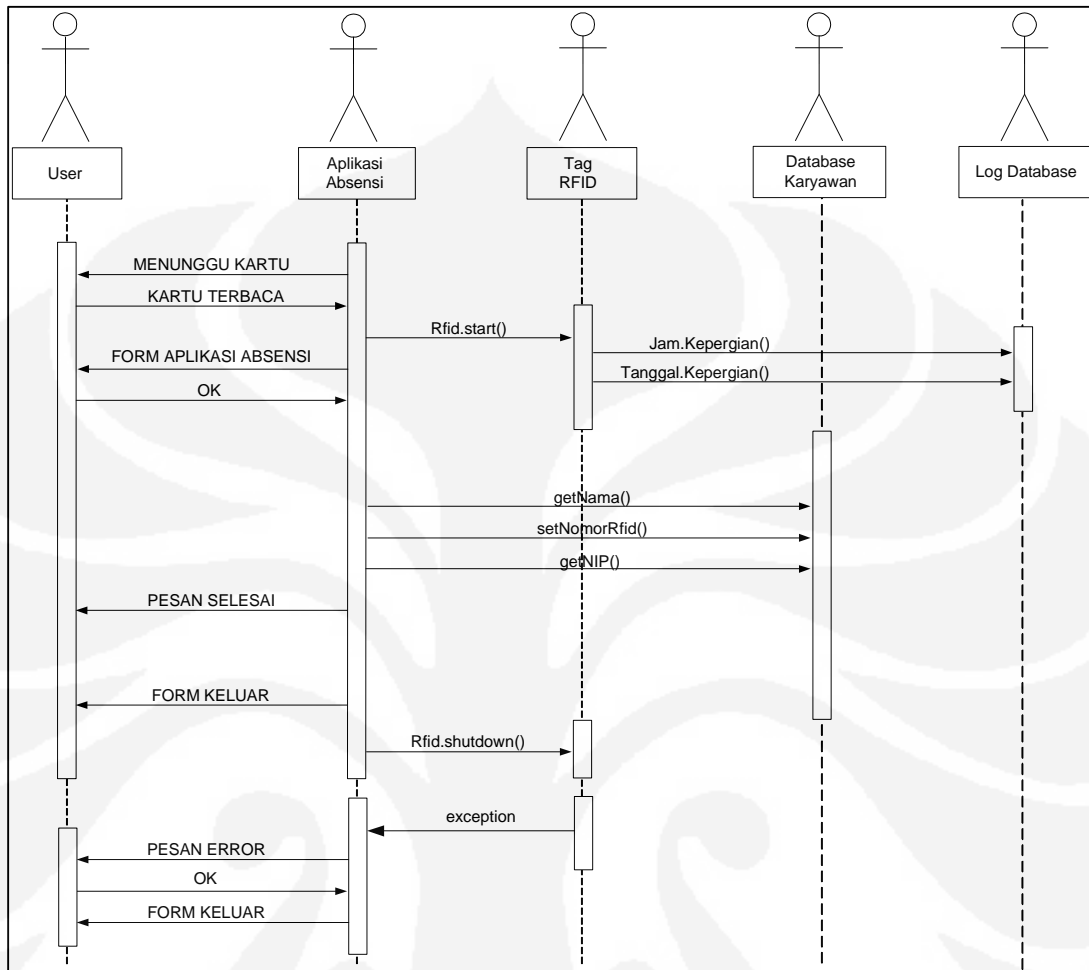
Sekuensial diagram yang digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah sebagai respon dari *event* yang dihasilkan pada output pada aplikasi ini, dapat dilihat pada Gambar 3.17 dan Gambar 3.18.

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.17. Jika *tag* RFID *user* dibaca oleh modul *reader* RFID dalam *method* `Rfid.start()`, dan *form* aplikasi absensi telah aktif, maka *method* `getNama()`, dan `getNip()` akan diterima oleh *database* karyawan, sementara *method* `setNomorRfid()`, diambil dari *database* karyawan untuk ditampilkan pada aplikasi, sementara *method* `JamKedatangan()` serta `Tanggal()` akan di-*post* untuk mengubah nilai pada kolom `jam_masuk` dan `tanggal` di dalam log *database*.



Gambar 3.17. Diagram Sekuensial waktu kedatangan pada RFID attendance system.

Sementara, perbedaan yang terjadi untuk diagram sekuensial waktu keluar, adalah pada *method* `JamKedatangan()` serta `Tanggal()`, dimana pada sekuen ini data tersebut akan di-*post* untuk mengubah nilai pada kolom `jam_keluar` dan `tanggal` di dalam *log database*, seperti yang terlihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18. Diagram Sekuensial waktu keluar pada RFID attendance system.

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Setelah RFID *attendance system* ini direalisasikan, perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengetahui cara kerja perangkat dan menganalisa tingkat reliabilitas, kelemahan dan keterbatasan spesifikasi fungsi dari aplikasi yang telah dibuat. Selain itu pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tentang bagaimana pengkondisian sistem agar aplikasi ini dapat dipakai dengan optimal.

Pengujian yang akan dilakukan dibagi menjadi dua tahapan, tahapan - tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Pengujian *unit system* pada blok RFID system,
- 2) Pengujian *modul reader* untuk mengetahui konfigurasi yang paling sesuai guna optimalisasi pada proses pembacaan *tag* RFID, pengujian tersebut meliputi :
 - a) pengujian jarak yang dibutuhkan modul *reader* dalam pembacaan *tag* RFID pada arah tertentu,
 - b) pengujian jeda waktu yang diperlukan dalam pembacaan *tag* RFID,
 - c) pengujian posisi *tag* RFID ketika pembacaan terjadi,
 - d) pengujian pembacaan *multi tag*,
- 3) Pengujian perangkat lunak yang dilakukan pada dengan mengacu pada spesifikasi fungsi yang tercapai oleh aplikasi RFID *attendance system*.

4.1 PENGUJIAN UNIT SYSTEM PADA BLOK SISTEM RFID

Pengujian *hardware* dilakukan dengan memeriksa beberapa fungsi perangkat indikator pada point – point seperti LED *Buzzer*, *Serial interface*, LCD *display*, dan *Pb reset*.

Pengujian dilakukan dengan mengamati indikator, pada pengkondisian yang berbeda, guna mengindikasikan kesalahan yang terdapat pada blok sistem RFID.

4.1.1 Pengujian Modul *Reader* dengan *Power Up* Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, dan Tidak Difungsikan Untuk Membaca *Tag*.

Dari hasil pengujian, didapatkan kondisi indikator untuk blok sistem RFID seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1. Pengujian modul *reader* saat *power up*, dan tidak difungsikan.

Komponen	Status	Keterangan
Led power supply	On	Sesuai rancangan
Led clock	Blinking	Sesuai rancangan
Buzzer	Off	Sesuai rancangan
Serial Interface	-	-
LCD Display	Stand by	Sesuai rancangan
Pb reset	-	-

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat *power up* LED *power supply* akan menyala, sementara LED *clock* akan terus berkedip pada kondisi *standby*, dan *buzzer* tidak berbunyi mengindikasikan bahwa tidak ada proses pembacaan yang dilakukan oleh *reader*.

4.1.2 Pengujian Modul *Reader* dengan *Power Up* Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, Tidak Difungsikan Untuk Membaca *Tag*, dan Dilakukan *Reset Clock* dengan Menekan *Pb Reset* Pada Modul *Reader*.

Dari hasil pengujian, didapatkan kondisi indikator untuk blok sistem RFID seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2. Pengujian modul *reader* saat *power up*, *Pb reset* ditekan dan tidak difungsikan.

Komponen	Status	Keterangan
Led power supply	On	Sesuai rancangan
Led clock	Off	Sesuai rancangan
Buzzer	Off	Sesuai rancangan
Serial Interface	-	-
LCD Display	Stand by	Sesuai rancangan
Pb reset	Ditekan	Sesuai rancangan

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat *PB reset* ditekan, *power up* LED *power supply* akan tetap menyala, sementara LED *clock* yang berkedip akan padam, pada kondisi *reset*, dan *LCD Display* akan tetap dalam kondisi *standby*.

4.1.3 Pengujian Modul Reader dengan *Power Up* Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, dan Difungsikan Untuk Membaca *Tag*.

Dari hasil pengujian, didapatkan kondisi indikator untuk blok sistem RFID seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3. Pengujian modul *reader* saat *power up*, dan difungsikan untuk membaca *tag*.

Komponen	Status	Keterangan
Led power supply	On	Sesuai rancangan
Led clock	Blinking	Sesuai rancangan
Buzzer	On	Sesuai rancangan
Serial Interface	-	-
LCD Display	Id <i>tag</i> tampil	Sesuai rancangan
Pb reset	-	-

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat dilakukan pembacaan terhadap *tag*, maka id *tag* akan tampil pada LCD *display*, sementara LED *clock* akan terus berkedip pada kondisi aktif, dan *buzzer* akan berbunyi yang mengindikasikan bahwa ada proses pembacaan yang dilakukan oleh *reader*.

4.1.4 Pengujian Modul *Reader* dengan *Power Up* Tanpa Terkoneksi dengan Aplikasi, Difungsikan Untuk Membaca *Tag*, dan Dilakukan *Reset Clock* dengan Menekan *Pb Reset* Pada Modul *Reader*.

Dari hasil pengujian, didapatkan kondisi indikator untuk blok sistem RFID seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4. Pengujian modul *reader* saat *power up*, *Pb reset* ditekan, dan difungsikan untuk membaca *tag*.

Komponen	Status	Keterangan
Led power supply	On	Sesuai rancangan
Led clock	Off	Sesuai rancangan
Buzzer	On	Sesuai rancangan
Serial Interface	-	-
LCD Display	Stand by	Sesuai rancangan
Pb reset	Ditekan	Sesuai rancangan

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat dilakukan pembacaan terhadap *tag*, maka id *tag* akan tampil pada LCD *display*, sementara LED *clock* akan terus berkedip pada kondisi aktif, dan *buzzer* akan berbunyi yang mengindikasikan bahwa ada proses pembacaan yang dilakukan oleh *reader*.

Apabila pada kondisi tersebut *Pb reset* ditekan, LED *clock* akan padam, dan LCD *display* akan beralih dari kondisi aktif menjadi kondisi *standby*.

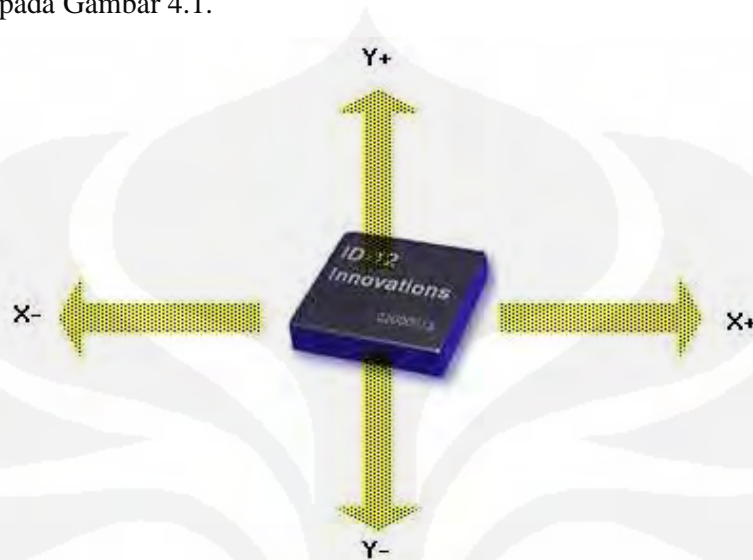
Dari sederetan pengujian diatas, dapat dilihat bahwa indikator tidak menunjukkan adanya kesalahan, yang berarti dapat disimpulkan bahwa *reader module* berfungsi sebagai mestinya.

4.2 PENGUJIAN JARAK YANG DIBUTUHKAN MODUL *READER* DALAM PEMBACAAN *TAG* RFID PADA ARAH TERTENTU.

Seperti yang telah dibahas pada Sub Bab III, IC ID-12 bahwa IC ID-12 dari *innovative* ini memiliki kemampuan baca sampai 12 cm, oleh karenanya performa dari *hardware* secara *stand alone* dapat diukur dengan mengetahui jarak baca maksimum *reader module* terhadap *tag*.

Pengujian dilakukan dengan pendekatan aplikatif, yang bertujuan untuk menentukan kecenderungan satu arah baca yang mempunyai besar jarak baca yang lebih dibandingkan dengan arah yang lain. Arah pengujian pembacaan

masing-masing akan didefinisikan sebagai sumbu $x+$, $x-$, $y+$ dan $y-$ seperti yang terlihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Arah baca *reader* terhadap *tag*.

4.2.1 Pengujian pembacaan pada arah $Y+$.

Pengukuran jarak baca dilakukan dengan posisi muka tag berlawanan dengan muka reader, seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.2.



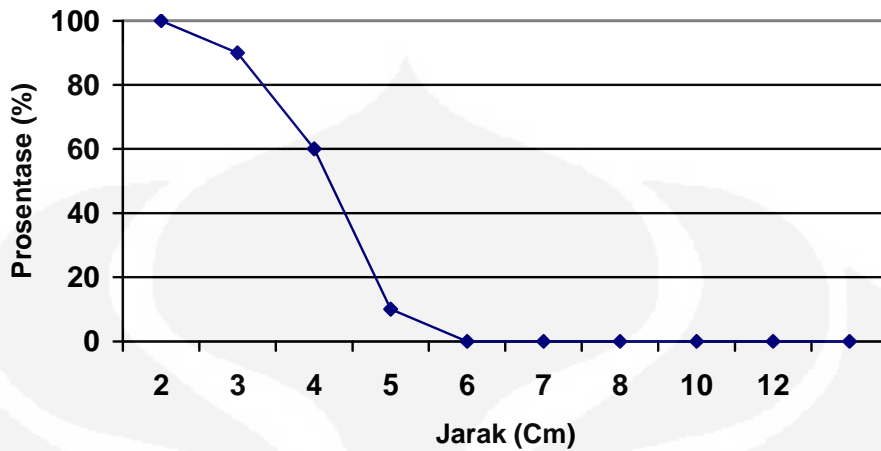
Gambar 4.2. Arah $Y+$ *reader* terhadap *tag*.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.5, dengan prosentase keberhasilan seperti yang di perlihatkan pada Tabel Gambar 4.3.

Tabel 4.5. Hasil pengukuran jarak baca modul *reader* terhadap *tag* RFID untuk arah Y+.

Jarak tag terhadap reader	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
12 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
10 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
8 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
7 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
6 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
5 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
4 cm	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
3 cm	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
<3 cm	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca

Dari percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa semakin kecil jarak antara *module reader* dengan *tag*, maka nilai kesalahan pembacaan akan semakin kecil, seperti yang terlihat pada Gambar 4.3. Dan didapatkan besar jarak antara *module reader* dengan *tag* untuk arah Y+, yang mempunyai akurasi pembacaan 100% berkisar pada jarak 3 cm.



Gambar 4.3. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah Y+.

4.2.2 Pengujian pembacaan pada arah Y-.

Pengukuran jarak baca dilakukan dengan posisi muka *tag* berlawanan dengan bagian bawah dari *reader*, seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.4.



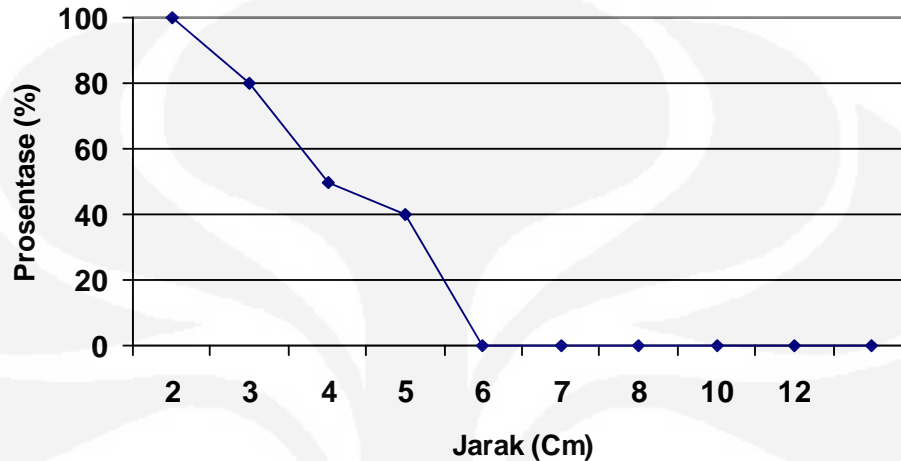
Gambar 4.4. Arah Y- *reader* terhadap *tag*.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.6, dengan prosentase keberhasilan seperti yang di perlihatkan pada Gambar 4.5.

Tabel 4.6. Hasil pengukuran jarak baca modul *reader* terhadap *tag* RFID untuk arah Y-.

Jarak <i>tag</i> terhadap <i>reader</i>	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
12 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
10 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
8 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
7 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
6 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
5 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
4 cm	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
3 cm	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
<3 cm	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca

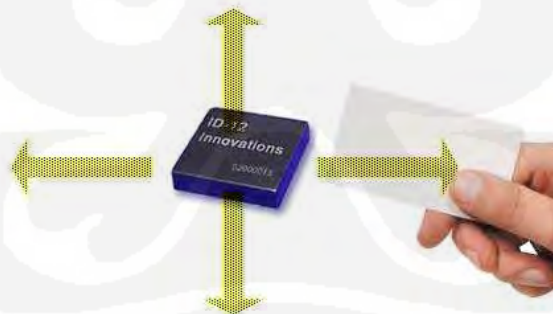
Dari percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa besar jarak antara *module reader* dengan *tag* untuk arah Y -, yang mempunyai akurasi pembacaan 80% berkisar pada jarak 3 cm., Seperti yang terlihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah Y-.

4.2.3 Pengujian pembacaan pada arah X+.

Pengukuran jarak baca dilakukan dengan posisi *tag* dengan bagian pinggir kana dari *reader*, seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.6.



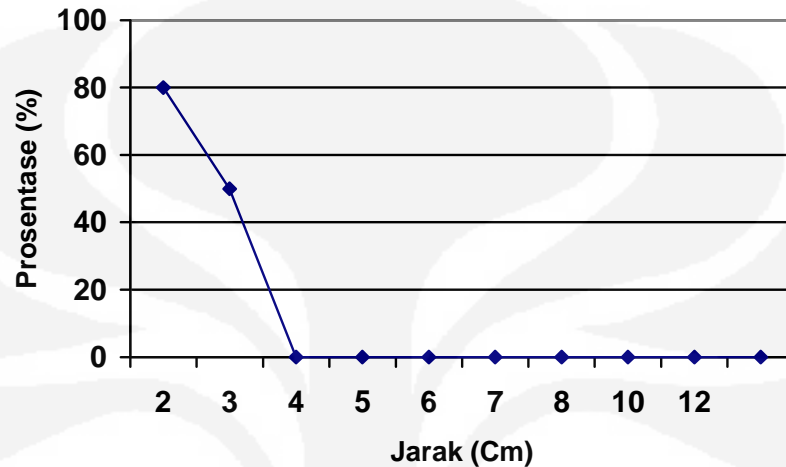
Gambar 4.6. Arah X+ *reader* terhadap *tag*.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.7, dengan prosentase keberhasilan seperti yang di perlihatkan pada Gambar 4.7.

Tabel 4.7. Hasil pengukuran jarak baca modul *reader* terhadap *tag* RFID untuk arah X+.

Jarak <i>tag</i> terhadap <i>reader</i>	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
12 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
10 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
8 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
7 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
6 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
5 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
4 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
3 cm	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca
<3 cm	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca

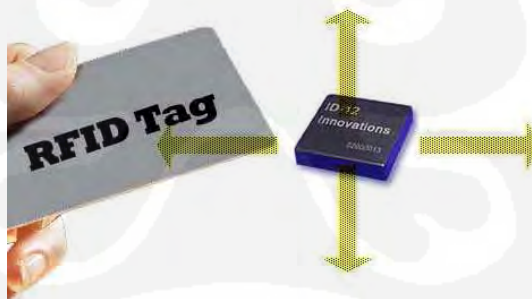
Dari percobaan diatas didapatkan besar jarak antara *module reader* dengan *tag* untuk arah X+, yang mempunyai akurasi pembacaan 80% berkisar pada jarak <3 cm, seperti yang terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah X+.

4.5.4 Pengujian pembacaan pada arah X-.

Pengukuran jarak baca dilakukan dengan posisi *tag* dengan bagian pinggir kiri dari *reader*, seperti yang di tunjukkan pada Gambar 4.8.



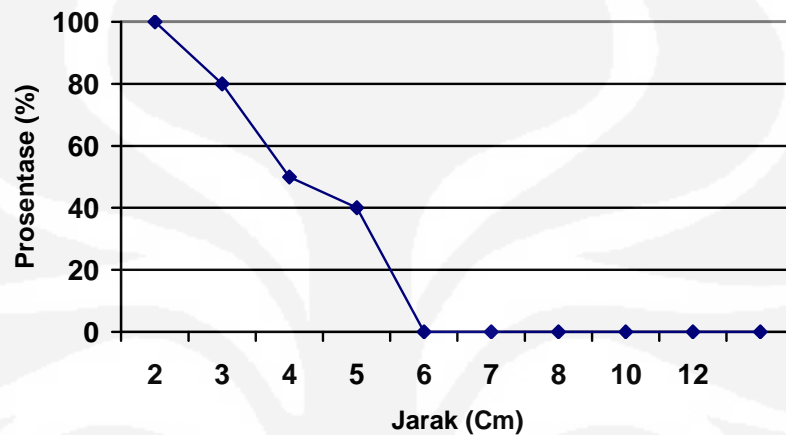
Gambar 4.8. Arah baca *reader* terhadap *tag*.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.8, dengan prosentase keberhasilan seperti yang di perlihatkan pada Gambar 4.9.

Tabel 4.8. Hasil pengukuran jarak baca modul *reader* terhadap *tag* RFID untuk arah X-.

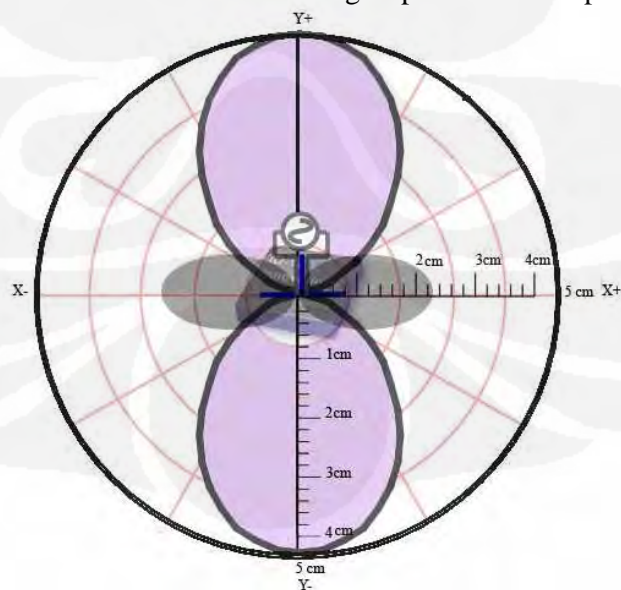
Jarak <i>tag</i> terhadap <i>reader</i>	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
12 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
10 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
8 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
7 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
6 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
5 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
4 cm	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca
3 cm	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
<3 cm	terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca

Dari percobaan diatas didapatkan besar jarak antara *module reader* dengan *tag* untuk arah X-, yang mempunyai akurasi pembacaan 80% berkisar pada jarak kurang dari 3 cm.



Gambar 4.9. Grafik prosentase keberhasilan terhadap jarak pada arah X-.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa arah pembacaan *tag* yang paling optimal adalah arah Y+. Hal ini dipengaruhi oleh pola radisi dari *internal* antena *module reader* yang merupakan antena dipole, yang termasuk kedalam *directional antenna* dengan pola radiasi seperti terlihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. Pola radiasi *reader*.

4.3 PENGUJIAN JEDA WAKTU YANG DIPERLUKAN DALAM PEMBACAAN TAG RFID

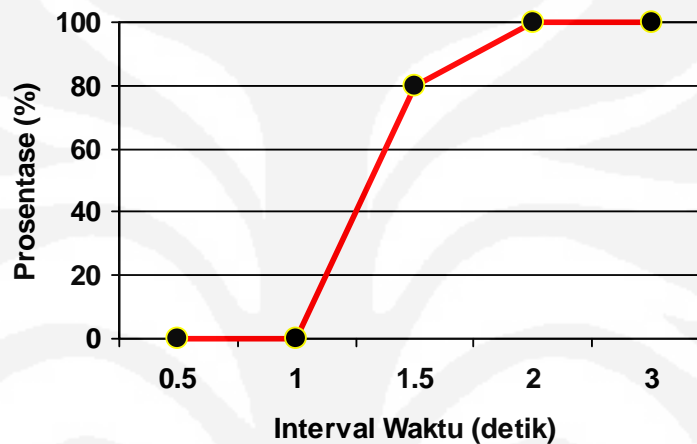
Pada proses pembacaan *tag*, dibutuhkan interval antara satu pembacaan dengan pembacaan selanjutnya untuk menghindari terjadinya kolosi dalam proses tersebut, oleh karena itu pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan berapa lama interval waktu yang dibutuhkan agar proses tersebut dapat dilakukan tanpa menimbulkan eror dalam pembacaan

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.9, dengan prosentase keberhasilan seperti yang di perlihatkan pada Gambar 4.11.

Tabel 4.9. Hasil pengukuran interval waktu pembacaan *tag*.

Interval Waktu Pembacaan	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
0.5 second	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
1 second	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca	Tidak terbaca
1.5 second	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca
2 second	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
>2 second	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca

Dari percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa besar interval waktu pembacaan antara *module reader* dengan *tag*, maka nilai kesalahan pembacaan akan semakin kecil, seperti yang terlihat pada Gambar 4.11. Dan didapatkan besar interval waktu dengan prosentase keberhasilan 100% adalah paling sedikit adalah 2 detik.



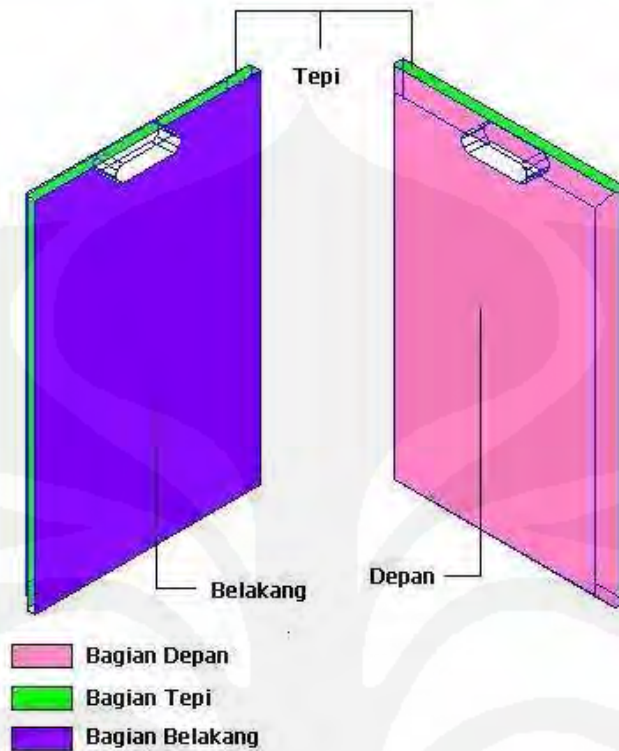
Gambar 4.11. Grafik prosentase keberhasilan interval waktu tertentu.

4.4 PENGUJIAN POSISIAN TAG RFID KETIKA PEMBACAAN TERJADI

Pada proses absensi karyawan, ada beberapa kemungkinan terjadinya pemosisian *tag* ketika terjadinya pembacaan *tag* oleh *reader module*. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan posisi *tag* yang akan memberikan hasil paling optimal ketika proses itu terjadi.

Pada pengujian ini, diberlakukan jarak baca yang sama yaitu 3 cm pada arah Y+. Pengujian dibatasi pada tiga bagian dari *tag*, seperti yang terlihat pada Gambar 4.12. yang diantaranya adalah :

1. Bagian depan atau muka dari *tag*.
2. Bagian belakang *tag*.
3. Bagian tepian *tag*.



Gambar 4.12. Tiga bagian pengujian *Tag*.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.9, dengan prosentase keberhasilan seperti yang di perlihatkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Hasil pengujian posisi *tag*.

Pemosian Pembacaan <i>Tag</i>	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4	Kartu 5	Kartu 6	Kartu 7	Kartu 8	Kartu 9	Kartu 10
Bagian Depan	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
Bagian Belakang	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca
Bagian Tepi	Tidak terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	terbaca	Tidak terbaca	terbaca	terbaca	terbaca

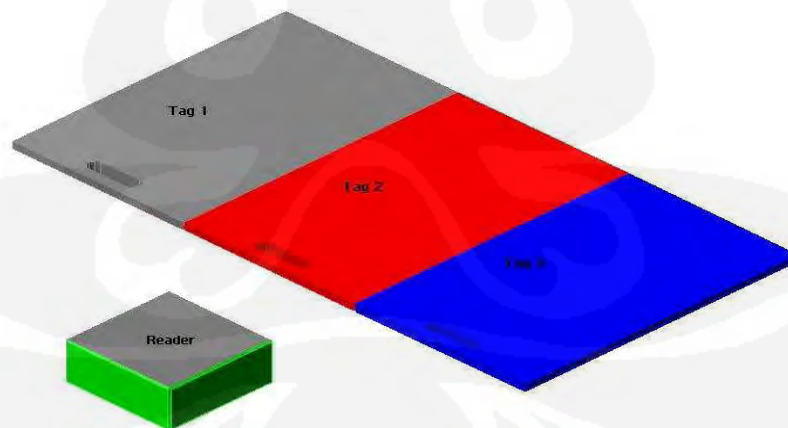
Tabel 4.11. Peluang keberhasilan pengujian posisi *tag*.

Posisi	Depan	Belakang	Tepi
Peluang keberhasilan	1	0.9	0.7

Dari percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa posisi pembacaan dengan peluang keberhasilan 1 dapat dilakukan dengan menggunakan bagian muka dari *tag* tersebut.

4.5 PENGUJIAN PEMBACAAN *MULTI TAG*.

Pada pengujian ini, jarak baca yang dipakai adalah 3 cm pada arah Y+. Pengujian dilakukan masing-masing 5 kali, untuk setiap percobaan. Dan dibatasi hanya pada pembacaan tiga *tag* secara bersamaan seperti yang terlihat pada Gambar 4.13. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah modul reader dapat melakukan pembacaan beberapa *tag* secara bersamaan .



Gambar 4.13. Pengujian pembacaan *multi tag*.

Dari hasil percobaan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.11 di bawah, dapat disimpulkan bahwa pembacaan *tag* hanya dapat dilakukan pada satu *tag*

dalam satu waktu, apabila beberapa tag berada dalam *range* baca *modul reader*, maka *tag* dengan jarak paling dekatlah yang akan diidentifikasi oleh *reader*.

Tabel 4.12. Hasil pengujian pembacaan *multi tag*.

Pembacaan Percobaan	Pembacaan <i>Single tag</i>	Pembacaan <i>Double tag</i>	Pembacaan <i>Triple tag</i>
Percobaan 1	Terbaca normal	Terbaca Salah <i>tag</i>	Error
Percobaan 2	Terbaca normal	Terbaca Salah <i>tag</i>	Error
Percobaan 3	Terbaca normal	Error	Error
Percobaan 4	Terbaca normal	Error	Error
Percobaan 5	Terbaca normal	Error	Error

Dari setiap percobaan yang telah dilakukan, dipilih suatu kombinasi konfigurasi yang paling sesuai dengan karakteristik *reader modul* yang telah dibuat, guna mencapai hasil yang optimal dalam proses pembacaan *tag* menggunakan metoda morfologi.

Tabel 4.12. Morfologi Konfigurasi.

No	Alternatif	1	2	3
1	Jarak Baca Reader terhadap tag	4cm	3cm	<3cm
2	Interval waktu pembacaan antar tag	1.5 second	2 second	>2 second
3	Arah pembacaan tag	Y+	Y-	X+ X-
4	Pemosisian tag	Bagian Depan	Bagian Belakang	Bagian Tepi
Alternatif Gabungan		I		II

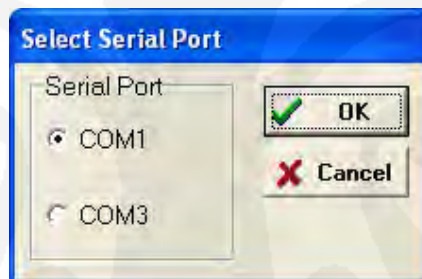
Dari Tabel 4.12 di atas didapatkan dua alternatif konfigurasi, perbedaan pada kedua alternatif gabungan tersebut, hanya terdapat pada jarak baca dan interval waktu pembacaan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa untuk

optimalisasi pembacaan *reader* terhadap *tag*, akan diterapkan sesuai dengan alternative gabungan dua yang juga mencakup kombinasi dari konfigurasi yang terdapat pada alternatif gabungan satu.

4.6 ANALISA PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN STUDI KASUS

Ketika program dijalankan pertama kali, komponen Qccom32 dengan *command pick* akan menampilkan kotak dialog dengan suatu grup *radio button*, yang menampilkan pilihan port yang akan digunakan, seperti terlihat pada Gambar 4.14.

Hanya port-port yang tampil pada kotak dialog yang dapat digunakan untuk interface dengan menggunakan komponen ini. Ketika kotak dialog ditutup, properti dari port akan di konfigurasi sesuai dengan pilihan user.



Gambar 4.14. Kotak dialog pemilihan port.

Setelah port yang akan digunakan terpilih, maka program akan ternavigasi menuju program utama yang di dalamnya terdapat field Nama, NIP, dan Nomor RFID. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. Tampilan menu utama program.

Pengujian aplikasi siap dimulai ketika form1 ter-*create* atau saat pemilihan port selesai dilakukan.

4.6.1 Aplikasi Dijalankan Tanpa Kesalahan

Untuk pengujian program ini, dilakukan dengan membuat sebuah skenario cerita sebagai berikut :

- 1) suatu perusahaan menggunakan *Id card* yang juga merupakan *tag* RFID, dan RFID *attendance system* untuk media absensi,
- 2) seorang karyawan yang *tag* RFID dan informasi personalnya telah terdaftar di data base datang pada waktu tertentu,
- 3) seorang petugas perusahaan menjalankan aplikasi RFID *attendance system*,
- 4) karyawan tersebut mendekatkan *tag* RFIDnya ke arah modul *reader* RFID yang terpasang pada ruangan masuk perusahaan,
- 5) nama, nip dan kode rfid karyawan tersebut akan tampil di menu utama aplikasi absensi, seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.16,



The screenshot shows a software interface for 'ABSENSI CONTACTLESS RFID'. The window title is 'Form1'. The interface includes a header with the application name, a status bar with time and date, and a main area with several data fields and buttons. The data fields are: 'NAMA' (Ir. Clark Kent), 'NIP' (01234567), and 'NOMOR RFID' (01020E313F). The buttons are 'ubah/Tambah Data', 'Lihat Log Data', and 'KELUAR'.

Gambar 4.16. Tampilan program saat *tag* terbaca oleh modul reader.

- 6) pada saat yang bersamaan, waktu kedatangan, tanggal, nama, nip dan kode rfid karyawan tersebut akan tersimpan di dalam database log karyawan, seperti yang terlihat pada Gambar 4.17,



TANGGAL	JAM_MASUK	JAM_KELUAR	NAMA_DOSEN	NIP	KODERFID
27/05/2008	21:04:12	23:18:24	Ir.Clark Kent	01234567	01020E313F

Gambar 4.17. Tampilan data log program.

- 7) karyawan yang sama, pergi pada waktu tertentu,
- 8) karyawan tersebut mendekatkan *tag* RFIDnya ke arah modul *reader* RFID yang terpasang pada ruangan masuk perusahaan,
- 9) nama, nip dan kode rfid karyawan tersebut akan tampil di menu utama aplikasi absensi, seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.18,



Form1
ABSENSI CONTACTLESS RFID

23:25:35 27/05/2008

Ubah/Tambah Data

Lihat Log Data

NAMA
Ir.Clark Kent

NIP
01234567

NOMOR RFID
01020E313F

KELUAR

Gambar 4.18. Tampilan program saat *tag* terbaca, pada waktu keluar.

- 10) Pada saat yang bersamaan, waktu kedatangan, tanggal, nama, nip dan kode rfid karyawan tersebut akan tersimpan di dalam database log karyawan, seperti yang terlihat pada Gambar 4.19.



TANGGAL	JAM_MASUK	JAM_KELUAR	NAMA_DOSEN	NIP	KODERFID
27/05/2008	21:04:12	23:18:24	Ir. Clark Kent	01234567	01020E313F

Gambar 4.19. Tampilan ketika data log terbaharui.

Setelah program diujicobakan diketahui didapatkan hasil sebagai berikut :

- 1) kode rfid tampil pada program aplikasi dan dapat langsung tersimpan dalam log database,
- 2) waktu dan tanggal secara langsung tersimpan dalam *log database*,
- 3) waktu masuk dan keluar dapat dibedakan dalam satu *cycle log*,
- 4) *error dialog* muncul ketika *tag* tidak dikenali oleh *aplikasi*,
- 5) operator dapat merubah, menyimpan dan menghapus database karyawan melalui tombol navigasi yang ada di dalam aplikasi.

4.6.2 Aplikasi Dijalankan dengan Kesalahan yang Disengaja.

Untuk pengujian program ini, dilakukan juga dengan membuat sebuah skenario cerita dengan beberapa kesalahan yang dibuat sebagai berikut :

- 1) suatu perusahaan menggunakan *Id card* yang juga merupakan *tag* RFID, dan RFID *attendance system* untuk media absensi,
- 2) seorang karyawan yang *tag* RFID dan informasi personalnya **belum** terdaftar di data base datang pada waktu tertentu,
- 3) seorang petugas perusahaan menjalankan aplikasi RFID *attendance system*,

- 4) karyawan tersebut mendekatkan *tag* RFIDnya ke arah modul *reader* RFID yang terpasang pada ruangan masuk perusahaan,
- 5) Aplikasi akan menampilkan *error dialog* seperti yang terlihat pada Gambar 4.20, yang mengindikasikan bahwa *tag* RFID karyawan tersebut belum terdatar di dalam database karyawan pengguna *tag* RFID.



Gambar 4.20. Tampilan dialog kesalahan program.

Setelah program diujicobakan didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) *error dialog* muncul ketika *tag* yang terbaca oleh *reader* tidak tersimpan di dalam *database*.
- 2) sebelum meneruskan ke pembacaan selanjutnya, *error dialog* harus ditutup terlebih dahulu.

4.6.3 Aplikasi Digunakan untuk mendaftarkan *tag* RFID.

Untuk pengujian program ini, dilakukan juga dengan membuat sebuah skenario cerita pendaftaran *tag*:

- 1) suatu perusahaan menggunakan *Id card* yang juga merupakan *tag* RFID, dan RFID *attendance system* untuk media absensi,
- 2) seorang karyawan baru yang *tag* RFID dan informasi personalnya **belum** terdaftar di data base datang pada waktu tertentu,
- 3) seorang petugas perusahaan menjalankan aplikasi RFID *attendance system*,
- 4) petugas tersebut menambah data registrasi *tag* RFID dan informasi personal dengan menekan tombol navigasi Ubah/Tambah Data,

- 5) aplikasi baru akan muncul, didalamnya terdapat field yang bisa di ubah sesuai dengan informasi yang dimiliki karyawan tersebut, seperti yang terlihat pada Gambar 4.21,

KODERFID	NAMA_DOSEN	JURUSAN	NIP	GOLONGAN
01020E313F	Ir.Clark Kent	Teknik Mesin	01234567	3B

Gambar 4.21. Tampilan menu ubah data.

- 6) informasi karyawan beserta nomor RFIDnya selesai ditambahkan kedalam database karyawan,
- 7) karyawan baru tersebut sudah bisa mempergunakan *tag* RFIDnya untuk absensi.

Setelah program diujicobakan didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) operator dapat merubah, menyimpan dan menghapus database karyawan melalui tombol navigasi yang ada di dalam aplikasi.
- 2) pendaftaran *tag* baru, dapat dilakukan dengan mengisikan kode *tag* pada *field* kode RFID pada *form* ubah data.

BAB V

KESIMPULAN

Setelah program dianalisa dan diuji, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konfigurasi pemakaian *tag* yang paling optimal adalah konfigurasi yang sesuai dengan alternative gabungan dua, yaitu dengan arah pembacaan Y+, besar interval waktu minimum 2 detik, menggunakan bagian muka dari *tag*
2. Pembacaan *tag* pada prototipe sistem yang dikembangkan ini hanya dapat dilakukan terhadap satu *tag* dalam satu waktu. apabila beberapa tag berada dalam *range* baca modul *reader*, maka *tag* dengan jarak paling dekatlah yang akan diidentifikasi oleh *reader*.
3. Jarak baca maksimum yang diperbolehkan pada pembuatan prototipe RFID Attendance System ini adalah 3 cm, dengan peluang keberhasilan rata-rata 1, atau 5 cm dengan peluang keberhasilan 0.3.
4. Aplikasi hanya dapat melakukan satu kali rekaman data kedatangan dan kepergian pegawai dalam satu hari.
5. *Error dialog* akan muncul ketika *tag* tidak dikenali oleh *aplikasi*
6. Pendaftaran *tag* dan perubahan atau penambahan yang berhubungan dengan detail data karyawan dapat dilakukan oleh operator melalui tombol navigasi yang ada
7. *Error dialog* harus ditutup terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke pembacaan *tag* selanjutnya.

DAFTAR ACUAN

- [1] Searchnetworking Diakses tanggal 23 Maret 2008
<http://searchnetworking.techtarget.com/>
- [2] Subari. Subariblogspot Diakses tanggal 24 Maret 2008
<http://subari.blogspot.com/>
- [3] Klaus Finkenzeller. “*RFID Handbook :Fundamentals and Application in Contactless Smart Cards and Identification, Second Edition*” .
(West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2003).
- [4] Plathome Diakses tanggal 23 Maret 2008
<http://www.plathome.co.jp/>
- [5] RFID Journal Diakses tanggal 24 Maret 2008
<http://www.rfidjournal.com>
- [6] Christian Floerkemeier . ” *Infrastructure Support for RFID Systems*” .
(German:University of Cambridge, 2006)
- [7] Simon Holloway. “*RFID: An Introduction*” .
(EMEA: Microsoft EMEA, 2006)
- [8] Carol David Daniel. “*Introduction to RFID*” .
(RFID Center: RFID Forum December, 2004)
- [9] Aggsoft Diakses tanggal 24 Maret 2008
<http://www.aggsoft.com/rs232-pinout-cable/serial-port-db9.htm>
- [10] Lammertbies Diakses tanggal 26 Maret 2008
<http://www.lammertbies.nl/comm/cable/RS-232.html>
- [11] Abdul Kadir, ”Pemrograman Database menggunakan Delphi” .
(Jakarta: Salemba Infotek , 2001)
- [12] Suryadi H.S, “*Pengantar Basis Data*” .
(Depok: Gunadarma, , 1990)

DAFTAR PUSTAKA

Gibson, Candace. Kevin Bonsor. "*How RFID works*". Diakses 11 Desember 2007 dari howstuffworks.

<http://electronics.howstuffworks.com/rfid.htm>

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

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

Lampiran 1 Gambar Rangkaian Modul Reader

