

# Perancangan *Radio Frequency Identification (RFID)* Untuk Sistem Absensi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535

Julian Onibala<sup>(1)</sup>, Arie S.M. Lumenta, ST., MT<sup>(2)</sup>, Brave A. Sugiarto, ST., MT<sup>(3)</sup>

(1)Mahasiswa, (2)Pembimbing 1, (3)Pembimbing 2

E-Mail : julianonibala@gmail.com

Jurusan Teknik Elektro-FT. UNSRAT, Manado-95115

## Abstrak

Pencatatan absensi merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan sumberdaya manusia. Informasi yang mendalam dan terperinci mengenai kehadiran dapat menentukan prestasi kerja, produktivitas atau kemajuan instansi secara umum. 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 keakuratan perusahaan dalam mengoptimalkan produktivitas mereka. Perancangan *Radio Frequency Identification (RFID)* untuk sistem absensi berbasis mikrokontroler ATmega 8535 dirancang untuk dapat mengoptimalkan produktivitas kerja para karyawan. Perancangan *Radio Frequency Identification (RFID)* untuk sistem absensi berbasis mikrokontroler ATmega 8535 ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu *Tag* dan *Reader* yang digunakan untuk membaca informasi menyangkut kehadiran karyawan dan juga dibuat aplikasi absensi untuk menyimpan dan membuat laporan kehadiran karyawan. Pembacaan *tag* oleh *RFID reader* agar maksimal harus berada pada jarak  $\leq 4\text{cm}$  yang memiliki tingkat kesuksesan pembacaan *tag* 100%. Jeda waktu saat pembacaan *tag* pertama dan *tag* kedua oleh *RFID reader* harus lebih dari 2 detik agar *tag* bisa benar-benar terbaca

**Kata Kunci :** Absensi, Mikrokontroler ATmega 8535, *Radio Frequency Identification (RFID)*, *RFID Reader*, *RFID Tag*

## Abstract

*Recording attendance is an important factor in the management of human resources. In deep and detailed information about presence can determine work performance, productivity or progress in general agencies. The fact that there are still many companies that use its attendance recording manually, using the book attendance at the time of entry and completion of working time. Reducing the efficiency and accuracy of the company to optimize their productivity.*

*Design of Radio Frequency Identification (RFID) for ATmega microcontroller based attendance system 8535 is designed to optimize the productivity of employees. Design of Radio Frequency Identification (RFID) for ATmega microcontroller based attendance system 8535 consists of several main components Tag and Reader are used to read information regarding employee attendance and absences are*

*also made applications to save and report employee attendance.*

*Reading of tags by the RFID reader so that the maximum should be at a distance of  $\leq 4\text{cm}$  which has a success rate of 100% tag readability. The time lag when reading the first tag and the second tag by the RFID reader to be more than 2 seconds so that the tags could be really legible.*

**Keyword :** Attendance, Mikrokontroler ATmega 8535, *Radio Frequency Identification (RFID)*, *RFID Reader*, *RFID Tag*

## I. PENDAHULUAN

Pencatatan absensi merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan sumberdaya manusia. Informasi yang mendalam dan terperinci mengenai kehadiran dapat menentukan prestasi kerja, produktivitas atau kemajuan instansi secara umum. Salah satu wujud awal pemenuhan tanggung jawab tersebut adalah dengan hadir di tempat kerja pada jadwal yang ditentukan. Kehadiran inilah yang kemudian menjadi salah satu cara menilai penunaian kewajiban oleh para pemegang kebijakan.

Pada awalnya, kebutuhan absensi dipenuhi secara manual semisal dengan menulis di buku catatan. Sistem ini memiliki kelemahan yang pada umumnya terjadi hampir di seluruh instansi pemerintahan yaitu pemalsuan tandatangan atau titip tanda tangan, tanda tangan di luar tenggat waktu yang telah ditetapkan, rekapitulasi yang memakan waktu, boros kertas dan tinta, kurangnya validitas data absensi dan hanya efektif dilakukan jika individu yang akan diabsen berjumlah sedikit. Pada penerapan nyata saat kebanyakan lingkungan memiliki banyak item yang perlu dicatat, absensi manual sulit diandalkan.

Dengan berjalannya waktu otomatisasi pun mulai banyak dilakukan seperti absensi sidik jari yang pendataannya sudah berbasis komputer. Namun salah satu kekurangan sistem ini adalah pengidentifikasian yang seringkali tidak berhasil dilakukan tepat satu kali. Seringkali pengguna harus meletakkan jarinya beberapa kali karena sistem kesulitan mengenali sidik jari dari *database* yang dimiliki, biasanya jari pengguna berkeringat atau sensor yg kotor. Kesulitan ini sering membuat antrian panjang orang-orang yang harus melakukan absen saat jam datang atau jam pulang, terutama pada kantor dengan banyak pegawai.

RFID menjadi teknologi yang menarik perhatian saat ini. Seperti halnya penemuan-penemuan lain, RFID memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan-kelebihan yang dimiliki

RFID adalah identifikasi yang dapat dilakukan dilakukan tanpa kontak fisik (*Contactless*), data dapat ditulis ulang (*rewritable data*), transmisi data tidak harus tegak lurus dengan pembaca (*absence line of sight*), kapasitas data yang luas, mendukung pembacaan banyak pembawa data (*support for multiple tag reads*), fisik yang kokoh dan dapat melakukan tugas pintar (*smart task*). Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh RFID menawarkan banyak kemungkinan pengembangan sistem identifikasi.

Berbeda dengan sistem identifikasi sidik jari yang hanya didedikasikan untuk absensi, RFID dapat diterapkan untuk penerapan-penerapan yang lebih luas. RFID dapat digunakan dalam sistem parkir, sistem kartu ATM di bank dan sebagainya. Dalam penerapannya, RFID akan diintegrasikan dengan perangkat lunak yang mengelola data hasil identifikasi.

II. LANDASAN TEORI

A. Radio Frequency Identification (RFID)

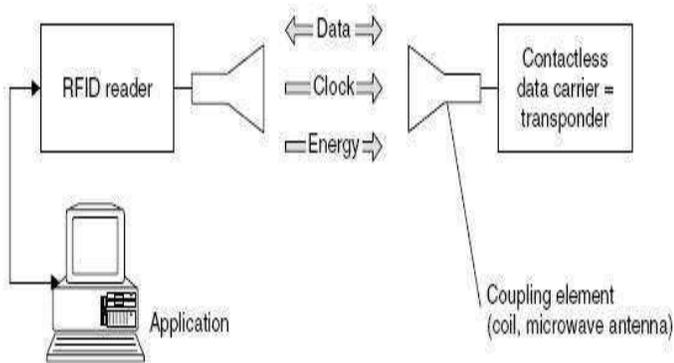
RFID (*radio frequency identification*) adalah teknologi yang menggabungkan fungsi dari kopling elektromagnetik atau elektrostatik pada porsi frekwensi radio dari spektrum elektromagnetik, untuk mengidentifikasi sebuah objek. Pada sistem RFID umumnya, *tag* atau *transponder* ditempelkan pada suatu objek. 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

Sistem RFID

Sistem RFID memiliki beberapa bagian penting yaitu RFID reader, RFID tag dan antenna. Sistem ini secara sederhana dapat dilihat pada gambar 1.

RFID Tag

Setiap objek yang akan diidentifikasi oleh sistem RFID memerlukan *tag* di dalamnya. RFID *transponder* atau RFID *tag* terdiri dari chip rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antenna. Rangkaian elektronik dari RFID *tag* umumnya memiliki memori. *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.



Gambar 1. Diagram Sederhana Sistem RFID

RFID Reader

RFID Reader merupakan komponen pengidentifikasi pada sistem RFID, dengan teknologi yang digunakan untuk memungkinkan *reader* dalam melacak dan mengidentifikasi keberadaan *tag*. Blok diagram RFID *reader* bias di lihat pada gambar 2.

B. Pengklasifikasian Dalam RFID

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, RFID aktif dan *semi*-pasif RFID.

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. 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.

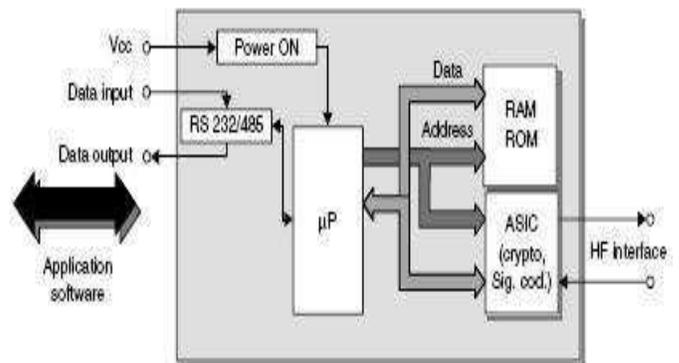
Sistem Pada RFID Aktif

Dalam RFID aktif *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.

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.

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.



Gambar 2. Blok Diagram reader dan pengontrolnya

### 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.

### Low frequency pasif RFID

Bekerja pada *range* frekwensi antara 125 KHz sampai 134.2 KHz yang dapat menembus hampir semua material, tidak terpengaruh oleh metal di lingkungan sekitar, ideal untuk identifikasi binatang, kontainer 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 antena 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.

### High frequency pasif RFID

Digunakan pada pita frekwensi 13,56 Mhz. Karakteristik penetrasinya hampir sama dengan jenis LF-RFID, tapi mereka tidak se-efektif LFRFID 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.

### 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 antena dapat dikurangi, sementara jarak baca jatuh antara tiga sampai enam meter. Industri *Supply chain* adalah vendor terbesar yang menggunakan *tag* jenis ini.

### 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

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*.

### 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 bias 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 pengabilan 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)*.

### C. Mikrokontroler Atmega8535

Mikrokontroler dapat dikatakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip sehingga sering disebut sebagai single chip mikrokomputer. Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi, mikrokontroler hanya dapat digunakan untuk suatu aplikasi saja. Mikrokontroler dapat dikatakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian. Beberapa tahun terakhir, mikrokontroler sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) ATmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus *clock* untuk mengeksekusi satu instruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

Mikrokontroler AVR ATmega8535 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR ATmega8535 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, EEPROM *internal*, Timer/Counter, PWM, analog comparator, dll. Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega8535.

**Konstruksi ATmega8535**

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

**Memori program**

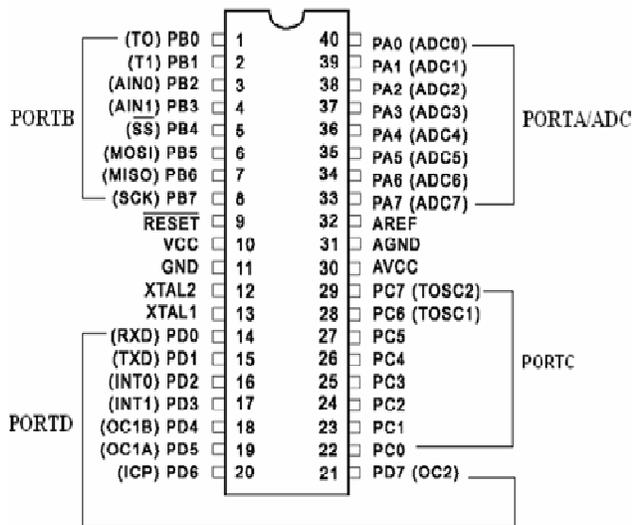
ATmega8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 Kbyte yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program boot dan bagian program aplikasi.

**Memori data**

ATmega8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 byte yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATmega8535 memiliki 32 byte register serba guna, 64 byte register I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instuksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 512 byte digunakan untuk memori data SRAM

**Memori EEPROM**

ATmega8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM Address, register EEPROM Data, dan register EEPROM Control. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.



Gambar 3. Konfigurasi Pin Atmega 8535

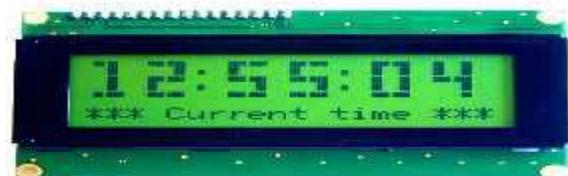
**Konfigurasi Pin ATmega 8535**

Konfigurasi pin ATMEGA bisa dilihat pada gambar 3 dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATMEGA8535 sebagai berikut. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya, GND merupakan pin ground, Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC, Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu timer/counter, komparator analog, dan SPI, Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan timer Oscilator, Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial, RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-riset mikrokontroler, XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal, AVCC merupakan pin masukan tegangan ADC, AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

**D. LCD ( Liquid Cristal Display)**

LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik (lihat gambar 4). LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD M1632 refurbish karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.

Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW. Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logik low "0" dan set ( high ) pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Jalur RW adalah jalur kontrol Read/ Write. Ketika RW berlogika low (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika high "1", maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika low (0).



Gambar 4. LCD (Liquid Crystal Display)

TABEL I. KETERANGAN DAN FUNGSI SUSUNAN KAKI LCD

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

E. Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah suatu metode komunikasi dengan transmisi data per *bit* dalam satu waktu melalui sebuah jalur transmisi, kabel atau pun *wireless*. Komunikasi serial digunakan untuk komunikasi jarak jauh dan kebanyakan dari jaringan komputer, dimana harga kabel dan proses sinkronisasi data menjadi pertimbangan utama.

Karakteristik penting pada komunikasi serial, adalah *Data bits* yaitu perhitungan jumlah dari data *bit* yang sedang ditransmisikan. Pengiriman data ini pada standarnya adalah 5,7 atau 8 *bit*, tergantung dari data yang akan ditransmisikan. *Stop bit* Digunakan untuk mengakhiri komunikasi untuk satu paket, dan juga digunakan untuk menangani *error pada clock speed*. Parity Adalah *bit* tambahan yang akan mendeteksi adanya kesalahan pada komunikasi serial. *Bit* tambahan ini terletak di akhir data yang ditransmisikan. Parity ada beberapa jenis, yaitu *even, odd, MARK, dan SPACE parity*. Pada *even parity, bit parity* akan bernilai '1' jika *bit '0'* pada data yang ditransmisikan berjumlah genap. Pada *odd parity, bit parity* akan bernilai '1' jika *bit '0'* pada data yang ditransmisikan berjumlah ganjil. Pada *MARK parity, bit parity* akan selalu bernilai '1'. Sedangkan pada *SPACE parity, bit parity* akan selalu bernilai '0'

Komunikasi Serial RS-232

RS232 adalah standard komunikasi serial yang digunakan untuk koneksi periperal ke periperal. Biasa juga disebut dengan jalur I/O ( input / output ). Contoh yang paling sering kita temui adalah koneksi antara komputer dengan modem, atau komputer dengan mouse bahkan bisa juga antara komputer dengan komputer, semua biasanya dihubungkan lewat jalur port serial RS232.

Standard RS232 menentukan pula jenis-jenis sinyal yang dipakai mengatur pertukaran informasi antara DTE dan DCE, semuanya terdapat 24 jenis sinyal tapi yang umum dipakai hanyalah 9 jenis sinyal. Sesuai dengan konektor yang sering dipakai dalam standard RS232, untuk sinyal yang lengkap dipakai konektor DB25, sedangkan konektor DB9 hanya bisa dipakai untuk 9 sinyal yang umum dipakai.

Fungsi dari serial port RS232 adalah untuk menghubungkan / koneksi dari perangkat yang satu dengan perangkat yang lain, atau peralatan standart yang menyangkut komunikasi data antara komputer dengan alat-alat pelengkap komputer dan penjelasandari serial RS-232 dapat dilihat pada tabel II .

TABEL II. PENJELASAN TABEL SERIAL RS-232

Singkatan	Keterangan	Fungsi
TD	Transmit Data	Untuk pengiriman data serial ( TDX )
RD	Receive Data	Untuk penerimaan data serial ( RDX )
RTS	Request To Send	Sinyal untuk menginformasikan perangkat bahwa UART siap melakukan pertukaran data
CTS	Clear To Send	Digunakan untuk memberitahukan bahwa perangkat siap untuk melakukan pertukaran data
DSR	Data Set Ready	Memberitahukan UART bahwa perangkat siap untuk melakukan pertukaran data
SG	Signal Ground	Dihubungkan ke ground
CD	Carrier Detect	Saat perangkat mendeteksi suatu carier, dari perangkat lain, maka sinyal ini akan di aktifkan
DTR	Data Terminal Ready	Untuk memberitahukan bahwa UART siap melakukan pertukaran data
RI	Ring Indikator	Akan aktif jika ada sinyal masuk

Perangkat lainnya itu seperti modem, mouse, cash register dan lain sebagainya. Serial port RS232 pada konektor DB9 memiliki pin 9 buah dan pada konektor DB25 memiliki pin 25 buah.

Konektor DB9

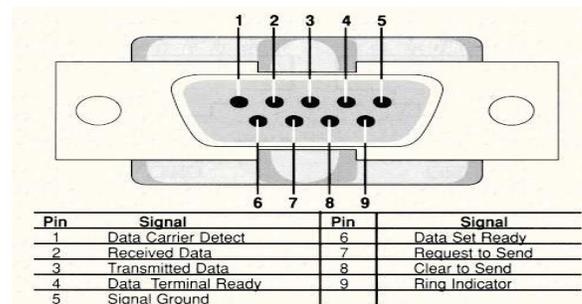
Peralatan pada komunikasi serial port dibagi menjadi 2 kelompok, Yaitu *Data Communication Equipment (DCE)*. Contoh : modem, plotter, scanner,dll. *Data Terminal Equipment (DTE)*. Contohnya: Terminal di komputer.

Komunikasi data membutuhkan konektor port sebagai saluran data. biasanya digunakan konektor port DB9 yang berpasangan (*male dan female*). Gambar 4 menggambarkan konektor DB9 *male dan female*. konfigurasi pin untuk DB9 *male* maupun *female* sama saja. Hanya letak urutan penomorannya saja yang berbeda.

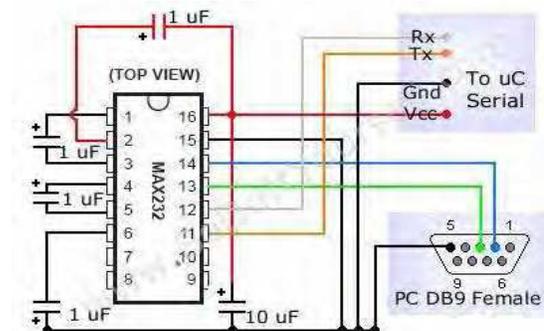
MAX232

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* (lihat gambar 5).

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. Dari bahasa ANSI C, sejauh yang diijinkan oleh arsitektur dari AVR, dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem *embedded*.



Gambar 4. Konfigurasi Pin DB9



Gambar 5. Rangkaian Max 232

#### F. Visual basic .NET (VB .NET)

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

Dalam perkembangannya, *Visual basic* terbagi menjadi dua jenis bahasa pemrograman yang jauh berbeda secara *Syntax* (bahasa pemrograman) dan *properties* (fitur-fitur) lainnya. Jenis pertama adalah *Visual basic* yang terdiri dari beberapa seri, dan terakhir adalah *Visual basic* 6.0. Dan yang kedua adalah *Visual basic*.Net yang masih terus dikembangkan sampai sekarang, dengan seri terakhir adalah *Visual basic*.Net 2013.

#### Data dan Variabel Objek

Komunikasi antara pengguna (*user*) dengan komputer dilakukan dengan menggunakan pengiriman informasi yang disebut data. Dalam *Visual basic*, dikenal beberapa jenis data, yaitu, Integer, merupakan data untuk bilangan bulat. Single, jenis data untuk pecahan. String, tipe data untuk teks (huruf, angka atau tanda baca). Date, tipe data untuk tanggal dan jam.

Boolean, adalah tipe data yang bernilai Benar (*True*) atau (*False*).

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

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

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

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

#### Operator

Operator adalah simbol yang digunakan untuk melakukan suatu perubahan terhadap nilai data, dalam *visual basic* terdapat 3 jenis operator, yaitu : Operator aritmatika, digunakan untuk melakukan operasi aritmatik terhadap data. Operator perbandingan, digunakan untuk membandingkan antara suatu data dengan data lainnya Operator logika, digunakan untuk membandingkan suatu perbandingan.

#### Struktur Kontrol

Struktur ini berfungsi menjalankan perintah untuk mengontrol jalannya program. Dalam *Visual basic*, struktur control dibagi menjadi 2 jenis, yaitu: Struktur kontrol keputusan, digunakan untuk memutuskan kode program mana yang akan dikerjakan berdasarkan suatu kondisi. Struktur

kontrol keputusan terdiri dari 2 bentuk, yaitu : Struktur

*IF...THEN*. Struktur *SELECT...CASE*. Struktur kontrol perulangan, digunakan untuk melakukan pengulangan kode program. Dalam *Visual basic*, terdapat 2 macam struktur perulangan, yaitu : Struktur *FOR...NEXT* dan Struktur *DO...LOOP*.

#### G. Code Vision AVR

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

### III. METODE PENELITIAN.

#### A. Objek dan Lokasi Penelitian

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis mengambil tempat penelitian dan perancangan alat di laboratorium system computer Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) dan tempat tinggal penulis, dengan waktu antara Maret 2015 hingga agustus 2015, penulis melakukan penelitian untuk data-data guna penulisan tugas akhir ini.

#### B. Prosedur Percobaan

Langkah-langkah dalam perancangan *Radio frequency Identification* (RFID) untuk sistem absensi berbasis mikrokontroler ATMega8535, yaitu: Mengumpulkan dan mempelajari referensi tentang Teknologi RFID, Mikrokontroler Atmega8535, RS-232, *Visual basic .NET*, sistem absensi dan bahan lainnya yang berhubungan dengan tugas akhir ini, Merancang konsep perancangan *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk sistem absensi berbasis mikrokontroler ATMega8535. Menyiapkan alat dan bahan dalam proses perancangan *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk sistem absensi berbasis mikrokontroler ATMega8535, Membuat *hardware Radio Frequency Identification* (RFID) untuk sistem absensi berbasis mikrokontroler ATMega8535 sesuai dengan referensi dan konsep yang sudah di buat sebelumnya. Merancang program untuk mikrokontroler ATMega8535, Merancang *software* absensi dari *Visual basic .NET* untuk sistem absensi sesuai dengan konsep dan referensi, Membuat laporan penelitian

#### C. Alat dan Bahan

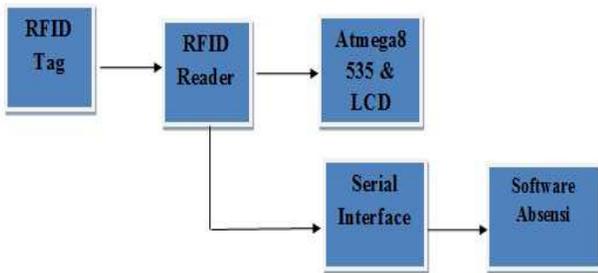
RFID ID-12 buatan *Innovative*, DT-AVR Low Cost Micro System Mikrokontroler ATMega 8535,DI-Smart LCD 2x16, USB to RS232, Papan PCB, Kabel pita, Mur dan baut, *Downloader*, DB9 Male, Led, Buzzer dan kapasitor, Max 232. Dalam mengerjakan tugas akhir ini penulis juga menggunakan komputer dan *software* Untuk merancang program untuk sistem absensi, yaitu: *Visual basic .NET 2010 ultimate* dan *Code Vision AVR*

**D. Konsep Dasar Perancangan**

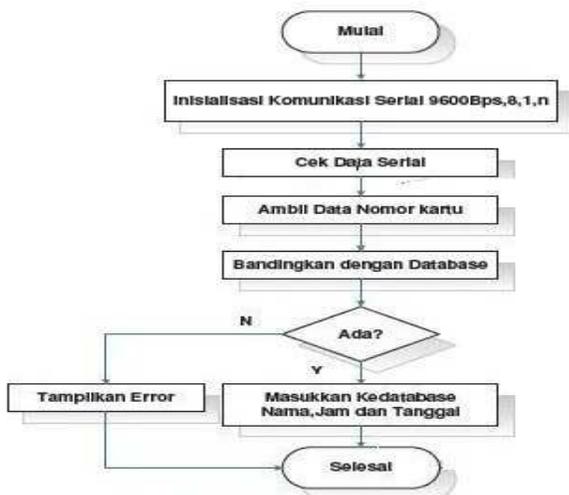
Konsep dasar merupakan pedoman untuk merencanakan sesuatu dalam melakukan rancangan, konsep ini memuat langkah-langkah dan petunjuk untuk membuat tugas akhir ini.. Jenis RFID tag yang digunakan adalah tag pasif. Tag pasif memperoleh tenaga dari proses emisi energi elektromagnetis yang berasal dari RFID reader, setiap tag memiliki nomor unik yang akan terdeteksi ketika terbaca oleh readernya. RFID reader berupa ID-12, ketika RFID reader memasuki kondisi aktif (dihidupkan), maka reader akan siap untuk melakukan pembacaan tag, Ketika tag berada di dalam range coverage reader, nomor unik yang tersimpan didalam tag akan dibaca oleh reader dan reader akan meneruskan data tadi ke mikrokontroler dan serial interface. Mikrokontroler akan memproses data yang di terima oleh RFID reader dan kemudian merubahnya menjadi informasi yang di tampilkan melalui LCD 2x16. Selain mengirim data ke mikrokontroler RFID reader juga meneruskan datanya ke serial interface yang nantinya akan di teruskan ke program absensi Visual basic .NET.

Terdapat dua bagian perancangan yaitu perancangan hardware dan software. Pada perancangan hardware terbagi dalam tiga bagian yaitu, perancangan sistem RFID yang terdiri dari RFID tag dan RFID reader, perancangan mikrokontroler atmega8535 & LCD 16 x 2, dan perancangan RFID reader ke komunikasi serial dan pada perancangan software (lihat gambar 6) .

Pada Perancangan Software (lihat gambar 7), Pada saat aplikasi absensi dijalankan, maka aplikasi akan membaca port COM terlebih dahulu dan akan muncul dengan nilai baudrate yang telah disesuaikan pada pengaturan property komponen interface program.



Gambar 6. Blok diagram perancangan system RFID



Gambar 7. Flowchart Program Absensi RFID

Setelah port terpilih maka data yang dikirim dari reader RFID melalui serial interface siap untuk diterima oleh aplikasi absensi RFID. 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.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah sistem absensi RFID ini direalisasikan, perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengetahui cara kerja perangkat dan menganalisa tingkat 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 akan di bagi menjadi dua tahapan yaitu pengujian system RFID dan Pengujian Program Absensi.

**Pengujian Sistem RFID**

Pengujian RFID reader untuk mengetahui konfigurasi yang paling sesuai untuk optimalisasi proses pembacaan tag RFID, pengujian tersebut meliputi : Pengujian RFID Reader saat di hidupkan sebelum membaca tag, Pengujian RFID Reader saat di hidupkan dan saat membaca tag, Pengujian jarak yang dibutuhkan RFID reader untuk membaca tag pada arah tertentu, Pengujian Jeda Waktu untuk Membaca Tag, Pengujian Jeda Waktu untuk Membaca Tag.

TABEL III. PENGUJIAN RFID READER SAAT DIHIDUPKAN SEBELUM MEMBACA TAG

Komponen	Status	Keterangan
Led Power Supply	On	Sesuai Rancangan
Led Clock	Off	Sesuai Rancangan
Buzzer	Off	Sesuai Rancangan
Serial Interface	-	-
LCD Display	Standby	Sesuai Rancangan

TABEL IV. PENGUJIAN RFID READER SAAT DIHIDUPKAN DAN SAAT MEMBACA TAG

Komponen	Status	Keterangan
Led Power Supply	On	Sesuai Rancangan
Led Clock	On (Saat Pembacaan tag)	Sesuai Rancangan
Buzzer	On (Saat Pembacaan tag)	Sesuai Rancangan
Serial Interface	-	-
LCD Display	Id Tag Tampil	Sesuai Rancangan

Pada pengujian RFID *reader* saat di hidupkan sebelum membaca *tag*, power on *led power supply* akan menyala, sementara *Led clock* dalam keadaan mati dan *buzzer* tidak berbunyi yang mengindikasikan bahwa tidak ada proses pembacaan *tag* yang di lakukan oleh *reader* (bisa di lihat pada tabel III).

Pada pengujian RFID *reader* saat di hidupkan dan saat membaca *tag*, pada saat dilakukan pembacaan terhadap *tag*, maka id *tag* akan tampil pada LCD *display*, sementara *LED clock* akan terus berkedip pada kondisi aktif, *buzzer* akan berbunyi yang mengindikasikan bahwa ada proses pembacaan yang dilakukan oleh RFID *reader* (bisa di lihat pada tabel IV).

TABEL V. HASIL PENGUKURAN JARAK BACA RFID READER TERHADAP RFID TAG DARI ARAH ATAS

Jarak Tag ke Reader	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5
12 cm	Tidak Terbaca				
11 cm	Tidak Terbaca				
10 cm	Tidak Terbaca				
9 cm	Tidak Terbaca				
8 cm	Tidak Terbaca				
7 cm	Tidak Terbaca				
6 cm	Tidak Terbaca				
5 cm	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
4 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
3 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
2 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
1 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca

TABEL VI. PENGUJIAN JEDA WAKTU SAAT MEMBACA TAG

Waktu (Detik)	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5
0,5	Tidak Terbaca				
1	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
1,5	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
2	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
2,5	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
3	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca

Pada pengujian jarak baca RFID *reader* terhadap RFID *tag*, arah pengujiannya di lakukan dari arah atas dengan jarak 12 cm sampai 1 cm dengan menggunakan lima buah *tag* dan hasilnya dapat di lihat pada tabel V.

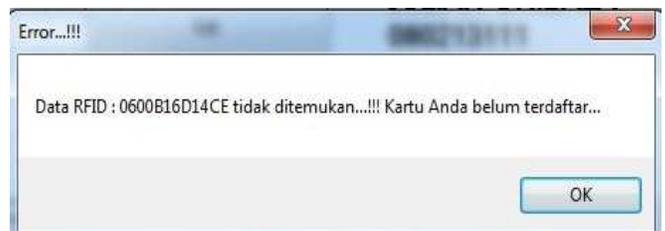
Pada pengujian jeda waktu saat membaca *tag*, pembacaan *tag* dilakukan dengan jarak 1 cm dan jeda waktu di mulai dari 0,5 detik sampai 3 detik dan hasilnya dapat di lihat pada tabel VI.



Gambar 8. Tampilan Program absensi saat di hidupkan pertama kali



Gambar 9. Tampilan Program Saat Tag terbaca.



Gambar 10. Pesan error saat kartu tidak terdaftar.

Pada pengujian *software* absensi, saat program di jalankan pertama kali tampilan programnya kosong (bisa di lihat pada gambar 8) dan tampilan program saat membaca *tag*, *groupbox* akan menampilkan nomor RFID, nomor induk, nama lengkap, jabatan dan nomor telepon, pada saat yang bersamaan NIP, Nama, Jabatan, kedatangan dan jam akan disimpan ke dalam database dan di tampilkan juga ke dalam *datagridview* (lihat gambar 9).

Saat *tag* yang belum terdaftar dalam *database* di dekatkan dan di baca oleh RFID *reader*, aplikasi akan menampilkan *error dialog* seperti pada gambar 10.

## V. KESIMPULAN

### KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari implementasi sistem pada skripsi, setelah melalui berbagai rangkaian uji coba ini adalah Perancangan pada sistem RFID, Mikrokontroler, *Serial interface* dan Aplikasi absensi telah berhasil di implementasikan dengan pengaturan sistem berjalan secara otomatis, mulai dari pembacaan *tag* sampai pada penerimaan data dalam *database*. Pembacaan *tag* oleh RFID *reader* agar maksimal harus berada pada jarak  $\leq 4\text{cm}$  yang memiliki tingkat kesuksesan pembacaan *tag* 100%. Jeda waktu saat pembacaan *tag* pertama dan *tag* kedua oleh RFID *reader* harus lebih dari 2 detik agar *tag* bisa benar-benar terbaca. Muncul pesan *error* saat kartu tidak terdaftar dalam *database*.

## SARAN

Pada aplikasi absensi bisa lebih di kembangkan lagi dengan menambahkan fitur keamanan dengan password agar cuma admin yang bisa membuka aplikasi absensi. Pada perancangan perangkat keras, mikrokontroler sebaiknya di berikan tegangan 5V langsung, bukan dari *downloader* yang sumber tegangannya dari computer.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Datasheet low cost micro system, tersedia di [http://innovativeelectronics.com/index.php?pg=ie\\_pdet&idp=20](http://innovativeelectronics.com/index.php?pg=ie_pdet&idp=20), diakses pada tanggal 28 Agustus 2015.
- [2] Anonim, Datasheet RFID ID 12, tersedia di [http://www.id-innovations.com/httpdocs/Modules\(non%20write\).htm](http://www.id-innovations.com/httpdocs/Modules(non%20write).htm), diakses pada tanggal 28 Agustus 2015.
- [3] Anonim, Membuat koneksi database, tersedia di <http://www.belajarvb.net/2014/11/cara-membuat-koneksi-dan-database.html>, diakses pada tanggal 20 Juli 2015.
- [4] Anonim, Tutorial RFID, tersedia di <http://www.aisi555.com/2013/06/tutorial-rfid-id-12-trainer-modul-dan.html>, Diakses pada tanggal 15 Agustus 2015.
- [5] E.P Agfianto dan D. Nugraha, Tutorial Pemrograman Mikrokontroler AVR dengan AVR Studio dan WinAVR GCC (ATMega16/32/8535), Yogyakarta, 2011.
- [6] K Finkenzeller, *RFID Handbook : Fundamentals and Applications in contactless smart card, Radio Frequency Identification and Near Field Communication, Third Edition*, Munich : Wiley and Sons Ltd, 2010.
- [7] R.H Sianipar, *Pemrograman Visual basic .NET*, Bandung: Informatika, 2014.
- [8] Syahrul, *Mikrokontroler ATmega8535*, Bandung: Informatika, 2014.