

PERANCANGAN KEAMANAN PINTU OTOMATIS BERBASIS RFID (RADIO FREKUENSI IDENTIFICATION)

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
Universitas Ubudiyah Indonesia**



Oleh :

MUHARRIR RIZA
10111078

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA
BANDA ACEH
2014**

PERANCANGAN KEAMANAN PINTU OTOMATIS BERBASIS RFID (RADIO FREKUENSI IDENTIFICATION)

SKRIPSI

**Di ajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Sarjana Komputer
Universitas U'Budiyah Indonesia**

Oleh :

Nama : Muharrir Riza

Nim : 10111078

Penguji I

Penguji II

(Fesrianevalda, ST, M.Cs)

(Ichsan, M.Sc)

Ketua Prodi Teknik Informatika

Pembimbing,

(Fathiah, S.T., M.Eng)

(Dedi Satria, M.Sc)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

(Jurnalis J.Hius, ST., MBA)

ABSTRAK

Sistem penguncian pintu saat ini masih banyak menggunakan sistem penguncian manual. Dan pada saat ini RFID adalah salah satu teknologi dimana pengguna dapat menggunakan sebagai salah satu ID user yang menggunakan teknologi elektromagnetik. Oleh sebab itu bagaimanakah menggabungkan penguncian pintu manual dengan sistem RFID. Sistem tersebut adalah pembacaan data RFID terhadap kartu tag RFID dengan menggunakan modul ID-12 sampai pada penyimpanan data user pada memori mikrokontroler dan dapat memverifikasi data nomor identitas user pada kartu tag RFID sehingga menggerakkan servo motor sebagai pengunci pintu otomatis. tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pembacaan data RFID terhadap kartu tag RFID dengan menggunakan modul ID-12 dan membuat sistem yang dapat memverifikasi nomor identitas user pada kartu RFID menggunakan mikrokontroler ARDUINO. sehingga dapat menggerakkan servo motor sebagai pengunci pintu otomatis. Hasil dari penelitian ini adalah alat yang dirancang telah mampu bekerja untuk membuka dan mengunci pintu secara otomatis dengan sistem kendali yang sesuai dengan flowchart yang direncanakan dengan menggunakan mikrokontroler ARDUINO.

Keyword: Mikrokontroler, Servo, RFID, kunci.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Radio Frekuensi Identification (RFID)	4
2.1.1 Tag RFID	6
2.1.2 Reader RFID	8
2.1.3 Database	9
2.1.4 Frekuensi RFID	9
2.1.5 Katagori RFID.....	11
2.2 Mikrokontroller	12
2.2.1 Prinsip Kerja	13
2.3 Mikrokontroller ARDUINO.....	14
2.3.1 Konstruksi ARDUINO.....	14
2.3.2 Pin-Pin Pada Mikrokontroler ARDUINO	16
2.3.3 EEPROM ARDUINO	19
2.4 Motor Servo	20
BAB III METODELOGI PENELITIAN	22
3.1 Tinjauan Umum	22
3.2 Analisis Perancangan Sistem	22
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	23
3.3.1 Rangkaian Reader RFID	23
3.3.2 Minium Sistem Mikrokontroler ARDUINO	24
3.3.3 Rangkaian Rs232	26

3.3.4 Rangkaian Servo Motor	26
3.3.5 Rangkaian Catudaya.....	27
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	28
3.4.1 Diagram Flowchart	29
3.5 Konstruksi Pintu Pengunci Pintu Otomatis	31
3.6 Rangkaian Sistem Pengunci Pintu Otomatis	32
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Hardware	34
4.2 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ARDUINO	38
4.3 Pengujian Rangkaian Servo	40
4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem	41
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
 DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
KOMPONEN UTAMA SUATU SISTEM RFID	6
TAG RFID ATAU TRANSPONDER	7
BEBERAPA JENIS IC YANG DIGUNAKAN UNTUK READER RFID	9
KONFIGURASI IC MIKROKONTROLER ARDUINO.....	17
BLOK DIAGRAM IC ARDUINO	18
MOTOR SERVO	20
SISTEM PEWAKTUAN SERVO	20
BLOK DIAGRAM STAND ALONE RFID READER.....	23
RANGKAIAN SEDERHANA RFID READER DENGAN ID-12.....	24
SKEMATIK RANGKAIAN SISTEM MINIMUM ARDUINO	25
RANGKAIAN IC MAX232	26
RANGKAIAN SERVO PADA MIKROKONTROLER	27
SKEMA RANGKAIAN CATU DAYA DENGAN OUTPUT +5V	28
TAMPILAN SOFTWARE ARDUINO	29
FLOWCHART PEMASUKAN DATA TAG RFID PADA EEPROM	30
FLOWCHART IDENTIFIKASI TAG RFID DENGAN READER RFID	31
POSISI TIDAK TERKUNCI PADA SERVO DAN PALANG 0 DERAJAT	32
POSISI TERKUNCI PADA SERVO DAN PALANG 270 DERAJAT.....	32
RANGKAIAN SISTEM PENGUNCI PINTU OTOMATIS.....	33
MEMBERI NAMA UNTUK KONEKSI BARU <i>HYPER TERMINAL</i>	34
MEMILIH PORT YANG AKAN DIGUNAKAN UNTUK KONEKSI BARU <i>HYPER TERMINAL</i>	35
MENGESET <i>PORT</i> UNTUK KONEKSI BARU <i>HYPER TERMINAL</i>	35
PEMBACAAN RFID TAG PADA <i>HYPER TERMINAL</i>	36
PENGUJIAN PENGENALAN TAG RFID PADA MIKROKONTROLER	36
SKRIP PENGUJIAN PENGENALAN TAG RFID PADA MIKROKONTROLER	38
PENGUJIAN RANGKAIAN MIKROKONTROLER ARDUINO	39

PENGUJIAN PROGRAM ARDUINO	39
PENGUJIAN SERVO.....	40
SKRIP PROGRAM PENGUJIAN SERVO	40
PENGUJIAN DETEKSI TAG RFID DIDEKATKAN KE RFID READER.....	41
PENGUJIAN BUKA PINTU DENGAN RFID.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
PERBEDAAN RFID DAN BARCODE	5
UJI COBA JARAK PEMBACAAN RFID READER.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang sangat pesat, mendorong manusia melakukan pengembangan-pengembangan dari teknologi yang telah mereka temukan. Salah satunya dalam hal identifikasi. Bagi mereka yang bergerak di bidang manufaktur, logistik, pergudangan, pasar swalayan, pelayanan keamanan, ada teknologi yang mungkin akan segera digunakan secara besar-besaran. Teknologi ini dinamakan Radio Frequency Identification (RFID). Kelebihan yang dimiliki teknologi ini dengan teknologi identifikasi lainnya menjadi daya tarik bagi para pengembang teknologi untuk lebih memanfaatkannya.

Teknologi ini sebenarnya telah ada sejak tahun 1940-an. Kemudian pada 1970-an teknologi ini dibuka untuk umum. Sedangkan produksi massalnya dimulai sejak 1999. Pemimpin teknologi di bidang ini adalah Texas Instrument, Philips, Sony, dan Intermec. Di Asia sendiri, teknologi ini mulai populer sejak tahun 2005. Sekarang ini, di Indonesia penggunaan RFID sudah mulai populer.

Banyak aplikasi yang dapat memanfaatkan sistem RFID ini, misalnya untuk sistem keamanan ruangan, keamanan perbelanjaan, bahkan hanya sekedar untuk identitas karyawan. Sistem RFID sendiri terdiri dari tiga komponen utama, yaitu tag atau transponder, reader, dan database. Tag RFID berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang di dalamnya terdapat sebuah data tentang objek tersebut. Kemudian reader RFID digunakan sebagai alat scanning atau pembaca informasi yang ada pada tag RFID tersebut. Sedangkan database digunakan sebagai pelacak dan penyimpan informasi tentang objek-objek yang dimiliki oleh tag RFID. RFID sendiri merupakan sebuah pengembangan dari sistem identifikasi sebelumnya, yaitu *Barcode*. Perbedaan yang mendasar antara RFID dengan barcode terletak pada cara scanning, yaitu cara pembacaan sebuah transponder atau alat yang digunakan sebagai pelabelan. Untuk *barcode* biasanya, scanning dilakukan secara langsung dan posisi antara tag dengan reader harus benar. Jika tidak maka tag tersebut tidak dapat

terbaca oleh reader. Berbeda dengan RFID yang hanya dengan mendekatkan tag ke reader, maka tag tersebut dapat teridentifikasi.

Penggunaan RFID yang semakin merebak di Indonesia, membuat para ahli berlomba-lomba untuk mengembangkannya. Pada umumnya, komunikasi antara reader dengan database dilakukan secara serial. Penyimpanan database biasanya menggunakan sebuah PC atau perangkat komputer. Hal tersebut sangat tidak efisien jika dalam suatu sistem RFID, sebuah reader memerlukan sebuah perangkat komputer. Berapa banyak komputer yang akan kita gunakan apabila kita menggunakan banyak sistem RFID.

Dengan sistem satu reader satu komputer, maka hal tersebut sangat tidak efisien baik dari segi biaya maupun dari segi tempat. Oleh karena itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan agar RFID reader tersebut dapat berfungsi secara stand alone, artinya reader tersebut dapat bekerja tanpa harus tergantung pada sebuah perangkat komputer sebagai media penyimpan database. Sehingga sistem tersebut dapat bekerja secara efisien.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan sebuah sistem yang dapat digunakan sebagai keamanan pintu atau disebut juga "Sistem pengunci pintu otomatis berbasis RFID dengan menggunakan Mikrokontroler ARDUINO"

1.2 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini tidak meluas maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sistem yang diteliti hanya untuk mengetahui sistem pembacaan data pada modul pembaca RFID terhadap kartu tag RFID dan mengetahui sistem penyimpanan data identitas user pada memori mikrokontroler.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana sistem pembacaan data RFID terhadap kartu tag RFID dengan menggunakan modul ID-12 sampai pada penyimpanan data user pada memori mikrokontroler dan dapat memverifikasi data nomor identitas user pada kartu tag RFID sehingga menggerakkan motor servo sebagai pengunci pintu otomatis.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pembacaan data RFID terhadap kartu tag RFID dengan menggunakan modul ID-12 dan membuat sistem yang dapat memverifikasi nomor identitas user pada kartu RFID menggunakan mikrokontroler ARDUINO. sehingga dapat menggerakkan servo motor sebagai pengunci pintu otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Pembuatan sistem pintu otomatis berbasis RFID dapat digunakan pada pintu rumah dan perkantoran yang ingin memiliki sistem sekuriti berbasis RFID dan penulis dapat menerapkan dan mempraktekkan ilmu yang telah di peroleh selama mengikuti pendidikan di Program Studi Teknik Informatika.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID merupakan suatu teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio sebagai identifikasi otomatis terhadap suatu objek. RFID dapat dipandang sebagai salah satu cara dalam pelabelan suatu objek secara eksplisit dengan menggunakan peralatan-peralatan komputer. Dengan kata lain, RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID (Helia, 2006:2)

Para pengamat RFID menganggap bahwa RFID merupakan suatu kemajuan dari barcode optik yang banyak terdapat pada barang-barang dagangan. Menurut Ahson (2008) bahwa keunggulan pembeda dari RFID dengan barcode yaitu :

- a. Identifikasi yang unik, artinya sebuah barcode mengindikasikan tipe obyek tempat ia dicetak, misalnya “sebatang coklat merek ABC dengan kadar 70% dan berat 100 gram”. Sebuah tag RFID selangkah lebih maju dengan mengemisikan sebuah nomor seri unik di antara jutaan obyek yang identik, sehingga ia dapat mengindikasikan “sebatang coklat merek ABC dengan kadar 70% dan berat 100 gram, dengan nomor seri 897348738”. Identifier yang unik dalam RFID dapat berperan sebagai pointer terhadap entri basis data yang menyimpan banyak histori transaksi untuk item-item individu.
- b. Otomasi, artinya sebuah barcode memerlukan kontak line-of-sight dengan reader yaitu dengan cara scan optik, dan tentu saja peletakan fisik harus tepat dari obyek yang di-scan. Kecuali pada lingkungan yang benar-benar terkontrol, selain itu scanning terhadap barcode memerlukan campur tangan manusia. Sebaliknya, tag RFID dapat dibaca tanpa kontak line-of-sight dan tanpa penempatan yang presisi. Reader RFID dapat melakukan scan terhadap tag RFID sebanyak ratusan perdetik.

Jadi menurut Ahson bahwa keunggulan dari RFID dengan Barcode adalah Identifier yang unik dalam RFID dapat berperan sebagai pointer terhadap entri basis data yang menyimpan banyak histori transaksi untuk item-item individu dan RFID

dapat dibaca tanpa kontak line-of- sight dan tanpa penempatan yang presisi. Reader RFID dapat melakukan scan terhadap tag RFID sebanyak ratusan perdetik.

Menurut Garfinkel (2005) bahwa ada Perbedaan mendasar antara RFID dengan barcode dapat terlihat seperti pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Perbedaan RFID dan Barcode

RFID	Barcode
Dapat ditempel dan tersembunyi, tidak memerlukan pandangan langsung	Harus dengan pandangan langsung
Dapat dibaca meskipun terhalang benda kecuali benda logam	Tidak dapat dibaca jika terhalang
Dapat diprogram/ entri ulang dalam keadaan bergerak	Tidak dapat
Dapat diterapkan dalam lingkungan yang keras, seperti di luar rumah, sekitar bahan kimia dan kelembaban	Harus ditempatkan ditempat yang terlindungi agar tidak merusak kode
Tag RFID berisikan 1MBmemori (1miliar karakter) bahkan sampai fraksi terkecil dari 64 bits	Jumlah informasi terbatas sekitar 20 karakter

Sedangkan menurut Bhudtani (2005:17) bahwa "Secara garis besar sebuah sistem RFID terdiri atas tiga komponen utama, yaitu tag, reader dan basis data (seperti terlihat pada Gambar 2.1)". Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID adalah bahwa sebuah reader frekuensi radio melakukan scanning terhadap data yang tersimpan dalam tag, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terdapat dalam tag tersebut. Komponen utama suatu sistem RFID dapat terlihat pada Gambar 2.1

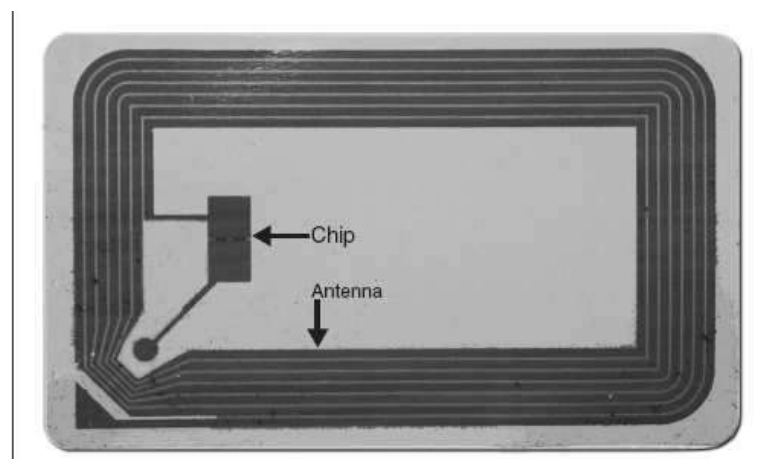


Gambar 2.1 Komponen Utama Suatu Sistem RFID

2.1.1 Tag RFID

Menurut Brown (2005:12) bahwa "Sistem RFID merupakan suatu sistem identifikasi otomatis yang bertujuan untuk memungkinkan data ditransmisikan oleh peralatan portable yang disebut tag. Kemudian tag tersebut dibaca oleh suatu reader RFID dan diproses menurut kebutuhan dari aplikasi tertentu. Data yang ditransmisikan oleh tag dapat menyediakan informasi identifikasi atau lokasi, atau hal-hal khusus tentang produk-produk ber-tag, seperti harga, warna, tanggal pembelian dan lain-lain".

Sebuah tag RFID atau transponder, terdiri atas sebuah microchip dan sebuah antena, (seperti terlihat pada Gambar 2.2). Microchip itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir, sekitar 0.4 mm. Chip tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat *read-only*, *read-write*, atau *write-once-read-many*. Antena yang terpasang pada mikrochip mengirimkan informasi ke reader RFID. Biasanya rentang pembacaan diindikasikan dengan besarnya antena. Antena yang lebih besar mengindikasikan rentang pembacaan yang lebih jauh. Tag tersebut terpasang atau tertanam dalam obyek yang akan diidentifikasi. Tag dapat di-scan dengan reader RFID bergerak maupun stasioner.



Gambar 2.2 Tag RFID atau Transponder

Tag RFID sangat bervariasi dalam hal bentuk dan ukuran. Sebagian tag mudah ditandai, misalnya tag anti-pencurian yang terbuat dari plastik keras yang dipasang pada barang-barang di toko. Tag untuk tracking hewan yang ditanam

di bawah kulit berukuran tidak lebih besar dari bagian lancip dari ujung pensil. Bahkan ada tag yang lebih kecil lagi yang telah dikembangkan untuk ditanam di dalam serat kertas uang.

Tag pasif adalah tag paling sederhana, yaitu tag yang tidak memiliki catu daya sendiri serta tidak dapat menginisiasi komunikasi dengan reader. Sebagai gantinya, tag merespon emisi frekuensi radio dan menurunkan dayanya dari gelombang-gelombang energi yang dipancarkan oleh reader. Sebuah tag pasif minimum mengandung sebuah indentifier unik dari sebuah item yang dipasang tag tersebut. Data tambahan dimungkinkan untuk ditambahkan pada tag, tergantung kepada kapasitas penyimpanannya.

Dalam keadaan yang sempurna, sebuah tag dapat dibaca dari jarak sekitar 10 hingga 20 kaki. Contoh aplikasi tag pasif adalah pada pas transit, pas masuk gedung, barang-barang konsumsi. Harga tag pasif lebih murah dibandingkan harga versi lainnya. Perkembangan tag murah ini telah menciptakan revolusi dalam adopsi RFID dan memungkinkan penggunaannya dalam skala yang luas baik oleh organisasi-organisasi pemerintah maupun industri.

Tag semipasif adalah versi tag yang memiliki catu daya sendiri (baterai) tetapi tidak dapat menginisiasi komunikasi dengan reader. Dalam hal ini baterai digunakan oleh tag sebagai catu daya untuk melakukan fungsi yang lain seperti pemantauan keadaan lingkungan dan mencatu bagian elektronik internal tag, serta untuk memfasilitasi penyimpanan informasi. Tag versi ini tidak secara aktif memancarkan sinyal ke reader. Sebagian tag semipasif tetap diam hingga menerima sinyal dari reader. Tag semi pasif dapat dihubungkan dengan sensor untuk menyimpan informasi untuk peralatan keamanan kontainer. Rentang baca yang dijangkau tag semipasif dapat mencapai 100 kaki.

Tag aktif adalah tag yang selain memiliki antena dan chip juga memiliki catu daya sendiri dan pemancar serta mengirimkan sinyal kontinyu. Tag versi ini biasanya memiliki kemampuan baca tulis, dalam hal ini data tag dapat ditulis ulang dan/atau dimodifikasi. Tag aktif dapat menginisiasi komunikasi dan dapat berkomunikasi pada jarak yang lebih jauh, hingga 750 kaki, tergantung kepada daya baterainya. Harga tag ini merupakan yang paling mahal dibandingkan dengan versi lainnya.

2.1.2 Reader RFID

Menurut Milles (2005:49) bahwa Untuk berfungsinya sistem RFID, maka diperlukan sebuah reader atau alat scanning yang dapat membaca tag dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu database yang ada. Sebuah reader menggunakan antenanya sendiri untuk berkomunikasi dengan tag. Ketika reader memancarkan gelombang radio, seluruh tag yang dirancang pada frekuensi tersebut serta berada pada rentang bacanya akan memberikan respon.

Sebuah reader juga dapat berkomunikasi dengan tag tanpa line of sight langsung, tergantung kepada frekuensi radio dan tipe tag (aktif, pasif atau semipasif) yang digunakan. Reader dapat memproses banyak item sekaligus. Menurut bentuknya, reader dapat berupa reader bergerak seperti peralatan genggam, atau stasioner seperti peralatan point-of-sale di supermarket. Reader dibedakan berdasarkan kapasitas penyimpanannya, kemampuan pemrosesannya, serta frekuensi yang dapat dibacanya.



Gambar 2.3 Beberapa Jenis IC yang Digunakan untuk Reader RFID

2.1.3 Databases

Menurut pandian (2009:22) bahwa "Database merupakan sebuah sistem informasi logistik pada posisi back-end yang bekerja melacak dan menyimpan informasi tentang item bertag". Informasi yang tersimpan dalam basis data dapat terdiri dari identifier item, deskripsi, pembuat, pergerakan dan lokasinya. Tipe informasi yang disimpan dalam basis data dapat bervariasi tergantung kepada aplikasinya. Sebagai contoh, data yang disimpan pada sistem pembayaran tol akan berbeda dengan yang disimpan pada rantai supply. Basis data juga dapat dihubungkan dengan jaringan lainnya seperti local area network (LAN) yang dapat

menghubungkan basis data ke Internet. Konektivitas seperti ini memungkinkan sharing data tidak hanya pada lingkup database lokal.

2.1.4 Frekuensi RFID

Pemilihan frekuensi radio merupakan kunci karakteristik operasi sistem RFID. Frekuensi sebagian besar ditentukan oleh kecepatan komunikasi dan jarak baca terhadap tag. Secara umum tingginya frekuensi mengindikasikan jauhnya jarak baca. Frekuensi yang lebih tinggi mengindikasikan jarak baca yang lebih jauh. Pemilihan tipe frekuensi juga dapat ditentukan oleh tipe aplikasinya. Aplikasi tertentu lebih cocok untuk salah satu tipe frekuensi dibandingkan dengan tipe lainnya karena gelombang radio memiliki perilaku yang berbeda-beda menurut frekuensinya. Sebagai contoh, gelombang LF memiliki kemampuan penetrasi terhadap dinding tembok yang lebih baik dibandingkan dengan gelombang dengan frekuensi yang lebih tinggi, tetapi frekuensi yang lebih tinggi memiliki laju data (data rate) yang lebih cepat. Kombinasi dari level-level frekuensi dan daya yang dibolehkan menentukan rentang fungsional dari suatu aplikasi tertentu seperti keluaran daya dari reader.

Menurut pandian (2009:72) bahwa ada empat frekuensi utama yang digunakan oleh sistem RFID:

- a. Band LF berkisar dari 125 KHz hingga 134 KHz. Band ini paling sesuai untuk penggunaan jarak pendek (short-range) seperti sistem antipencurian, identifikasi hewan dan sistem kunci mobil.
- b. Band HF beroperasi pada 13.56 MHz. Frekuensi ini memungkinkan akurasi yang lebih baik dalam jarak tiga kaki dan karena itu dapat mereduksi risiko kesalahan pembacaan tag. Sebagai konsekuensinya band ini lebih cocok untuk pembacaan pada tingkat item (item-level reading). Tag pasif dengan frekuensi 13.56 MHz dapat dibaca dengan laju 10 to 100 tag perdetik pada jarak tiga kaki atau kurang. Tag RFID HF digunakan untuk pelacakan barang-barang di perpustakaan, toko buku, kontrol akses gedung, pelacakan bagasi pesawat terbang, pelacakan item pakaian.
- c. Tag dengan band UHF beroperasi di sekitar 900 MHz dan dapat dibaca dari jarak yang lebih jauh dari tag HF, berkisar dari 3 hingga 15 kaki. Tag ini lebih sensitif

terhadap faktor-faktor lingkungan daripada tag-tag yang beroperasi pada frekuensi lainnya. Band 900 MHz muncul sebagai band yang lebih disukai untuk aplikasi rantai supply disebabkan laju dan rentang bacanya. Tag UHF pasif dapat dibaca dengan laju sekitar 100 hingga 1.000 tag perdetik. Tag ini umumnya digunakan pada pelacakan kontainer, truk, trailer, terminal peti kemas, serta telah diadopsi oleh peritel besar dan Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Sebagai tambahan, di Amerika Serikat, band MHz digunakan untuk mengidentifikasi isi kontainer dalam area komersial dan industri untuk meningkatkan ketepatan waktu dan akurasi transmisi data. Menurut FCC penggunaan semacam itu menguntungkan perusahaan pengapalan komersial dan memberikan manfaat keamanan yang signifikan dengan dimungkinkannya seluruh isi kontainer teridentifikasi dengan mudah dan cepat serta dengan dapat diidentifikasinya kerusakan selama pengapalan.

- d. Tag yang beroperasi pada frekuensi gelombang mikro, biasanya 2.45 dan 5.8 GHz, mengalami lebih banyak pantulan gelombang radio dari obyek-obyek di dekatnya yang dapat mengganggu kemampuan reader untuk berkomunikasi dengan tag. Tag RFID gelombang mikro biasanya digunakan untuk manajemen rantai supply.

Dari kesimpulan yang didapat dari pendapat Pandian (2009:72) mengenai frekuensi yang terdapat pada RFID adalah Band LF berkisar dari 125 KHz hingga 134 KHz, Band HF beroperasi pada 13.56 MHz, Tag dengan band UHF beroperasi di sekitar 900 MHz dan Tag yang beroperasi pada frekuensi gelombang mikro, biasanya 2.45 dan 5.8 GHz.

2.1.5 Kategori Sistem RFID

Menurut Miles (2008:54) bahwa "Secara kasar sistem-sistem RFID dapat dikelompokkan menjadi empat kategori sebagai berikut"

- a. Sistem Electronic Article Surveillance (EAS) : Umumnya digunakan pada toko-toko untuk menyensor ada tidaknya suatu item. Produk-produk diberi tag dan reader berantena besar ditempatkan di masing-masing pintu keluar toko untuk mendeteksi pengambilan item secara tidak sah.

- b. Sistem Portable Data Capture : dicirikan oleh penggunaan reader RFID yang portabel yang memungkinkan sistem ini digunakan dalam seting yang bervariasi.
- c. Sistem Networked : dicirikan oleh posisi reader yang tetap yang terhubung secara langsung ke suatu sistem manajemen informasi terpusat, sementara transponder berada pada orang atau item-item yang dapat dipindahkan.
- d. Sistem Positioning : Digunakan untuk identifikasi lokasi item-item atau kendaraan.

Kesimpulan yang diambil dari Miles (2008:54) mengenai pembagian sistem RFID adalah pertama Sistem Electronic Article Surveillance , kedua Sistem Portable Data Capture, sistem networked dan Sistem positioning.

2.2 Mikrokontroler

Pada tahun 1970 mikroprosesor atau disebut juga computer on a chip intel 4004 pertama kali diproduksi secara masal, pertumbuhannya sangat cepat. Pengembangan mikroprosesor dengan menggunakan teknik fabrikasi yang sama dan konsep pemrograman yang sama melahirkan mikrokontroler. Mikrokontroler tidak dikenal secara luas karena hanya ditujukan untuk komunitas teknik (Rangkuti, 2010:19)

Yang dimaksud dengan mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan didalam sebuah PC, karena dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen komponen pendukung, seperti prosesor, memori, dan I/O. Sedangkan mikroprosesor adalah CPU komputer. Oleh karena itu, untuk dapat digunakan secara umum menurut Rangkuti (2010:23) Microprosesor masih memerlukan:

- a. Memory (RAM, ROM) dan juga decoder memory
- b. I/O dan decoder I/O
- c. Piranti khusus (Interupsi, timer, counter, dll)
- d. Clock Generator

Mikrokontroler didesain sebagai True computer on a chip, jadi mikrokontroler sudah mempunyai piranti-piranti tambahan untuk membangun suatu sistem komputer digital. Mikrokontroler dirancang dengan intruksi yang bisa mengakses piranti terprogram dan dioptimalkan untuk instruksi bit dan byte, sementara komputer PC didesain dengan instruksi untuk mengakses data-data multibyte.

2.2.1 Prinsip Kerja

Menurut Winoto (2008:2) bahwa Prinsip kerja mikrokontroler adalah sebagai berikut :

- a. Berdasarkan nilai yang berada pada register Program Counter, mikrokontroler mengambil data pada ROM dengan alamat sebagaimana yang tertera pada register Program Counter. Selanjutnya isi dari register Program Counter ditambah dengan satu (Increment) secara otomatis. Data yang diambil pada ROM merupakan urutan instruksi program yang telah dibuat dan diisikan sebelumnya oleh pengguna.
- b. Instruksi yang diambil tersebut diolah dan dijalankan oleh mikrokontroler. Proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi, bisa membaca, mengubah nilai-nilai pada register, RAM, isi Port, atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan perubahan data.
- c. Program Counter telah berubah nilainya baik karena penambahan secara otomatis atau karena perubahan data. Selanjutnya yang dilakukan mikrokontroler adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah pertama. Demikian seterusnya hingga catu daya dimatikan.

Kesimpulan yang dapat diambil dari pernyataan Winoto (2008:2) bahwa prinsip kerja mikrokontroler secara umum terdiri dari register, instruksi dan program counter.

Dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya unjuk kerja mikrokontroler sangatlah tergantung pada urutan instruksi yang dijalankannya, yaitu program yang ditulis dalam ROM. Dan jika dikaitkan dengan *embedded system*, mikrokontroler bertugas untuk membagi kerja dari sistem yang ditambahkan

berdasarkan cara kerja sistem tersebut, sehingga walau telah ditambahkan sistem atau proses yang lain, sistem yang ada sebelumnya tetap bisa melakukan proses sebagaimana mestinya yang diatur dengan mikrokontroler.

Secara teknis hanya ada 2 jenis mikrokontroler yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri.

- a. *Reduced Instruction Set Computer (RISC)* : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.
- b. *Complex Instruction Set Computer (CISC)* : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

2.3 Mikrokontroler ARDUINO

Mikrokontroler ARDUINO merupakan salah satu keluarga dari MCS-51 keluaran Atmel. Jenis Mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat digunakan untuk mengolah data per bit ataupun 8 bit secara bersamaan. Pada prinsipnya program pada Mikrokontroler dijalankan bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi dan tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan (Heryanto, 2008:43)

Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Mikrokontroler ARDUINO menurut Lingga (2006:12) adalah sebagai berikut :

- 1) Sebuah Central Processing Unit 8 bit.
- 2) Osilator : Internal dan rangkaian pewaktu.
- 3) RAM internal 128 byte.
- 4) Flash Memory 2 Kbyte.
- 5) Lima buah jalur interupsi (dua buah interupsi eksternal dan tiga buah interupsi internal).
- 6) Empat buah programmable port I/O yang masing – masing terdiri dari delapan buah jalur I/O.
- 7) Sebuah port serial dengan control serial full duplex UART.
- 8) Kemampuan untuk melaksanakan operasi aritmatika dan operasi logika. Kecepatan dalam melaksanakan instruksi per siklus 1 mikrodetik pada frekuensi 12 MHz.

2.3.1 Kontruksi ARDUINO

Mikrokontrol ARDUINO hanya memerlukan 3 tambahan kapasitor, 1 resistor dan 1 kristal serta catu daya 5 Volt. Kapasitor 10 mikro-Farad dan resistor 10 KiloOhm dipakai untuk membentuk rangkaian reset. Dengan adanya rangkaian reset ini ARDUINO otomatis direset begitu rangkaian menerima catu daya. Kristal dengan frekuensi maksimum 24 MHz dan kapasitor 30 piko-Farad dipakai untuk melengkapi rangkaian oscilator pembentuk clock yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler. Memori merupakan bagian yang sangat penting pada mikrokontroler Lingga (2006:13).

Mikrokontroler memiliki dua macam memori yang sifatnya berbeda. Read Only Memory (ROM) yang isinya tidak berubah meskipun IC kehilangan catu daya. Sesuai dengan keperluannya, dalam susunan MCS-51 memori penyimpanan program ini dinamakan sebagai memori program. Random Access Memori (RAM) isinya akan sirna begitu IC kehilangan catu daya, dipakai untuk menyimpan data pada saat program bekerja. RAM yang dipakai untuk menyimpan data ini disebut sebagai memori data.

Ada berbagai jenis ROM. Untuk mikrokontroler dengan program yang sudah baku dan diproduksi secara massal, program diisikan ke dalam ROM pada saat IC mikrokontroler dicetak di pabrik IC. Untuk keperluan tertentu mikrokontroler menggunakan ROM yang dapat diisi ulang atau Programable-Eraseable ROM yang disingkat menjadi PEROM atau PROM. Dulu banyak dipakai UV-EPROM (Ultra Violet Eraseable Programable ROM) yang kemudian dinilai mahal dan ditinggalkan setelah ada flash PEROM yang harganya jauh lebih murah.

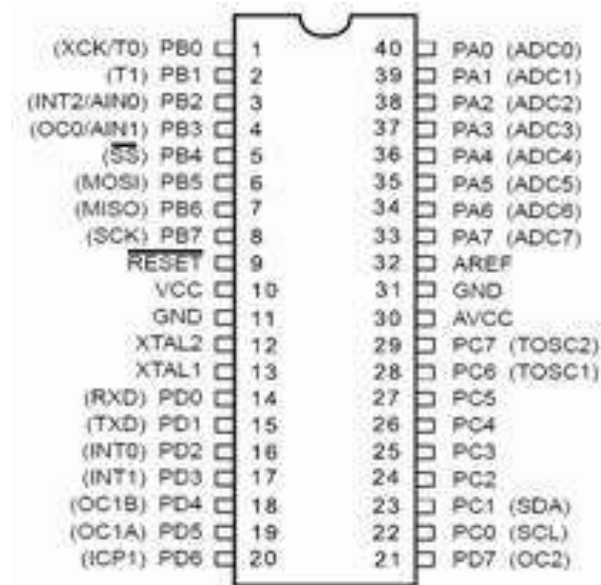
Jenis memori yang dipakai untuk Memori Program ARDUINO adalah Flash PEROM, program untuk mengendalikan mikrokontroler diisikan ke memori itu lewat bantuan alat yang dinamakan sebagai ARDUINO Flash PEROM Programmer. Memori Data yang disediakan dalam chip ARDUINO sebesar 128 byte, meskipun hanya kecil saja tapi untuk banyak keperluan memori kapasitas itu sudah cukup. Sarana Input/Ouput yang disediakan cukup banyak dan bervariasi. ARDUINO mempunyai 32 jalur Input/Ouput. Jalur Input/Ouput paralel dikenal sebagai Port 1 (P1.0..P1.7) dan Port 3 (P3.0..P3.5 dan P3.7).

ARDUINO dilengkapi UART (Universal Asynchronous Receiver/ Transmitter) yang biasa dipakai untuk komunikasi data secara seri. Jalur untuk komunikasi data seri (RXD dan TXD) diletakan berhimpitan dengan P1.0 dan P1.1 di kaki nomor 2 dan 3, sehingga kalau sarana input/ouput yang bekerja menurut fungsi waktu. Clock penggerak untaiian pencacah ini bisa berasal dari oscillator kristal atau clock yang diumpan dari luar lewat T0 dan T1. T0 dan T1 berhimpitan dengan P3.4 dan P3.5, sehingga P3.4 dan P3.5 tidak bisa dipakai untuk jalur input/ouput paralel kalau T0 dan T1 dipakai. ARDUINO mempunyai enam sumber pembangkit interupsi, dua diantaranya adalah sinyal interupsi yang diumpankan ke kaki INT0 dan INT1. Kedua kaki ini berhimpitan dengan P3.2 dan P3.3 sehingga tidak bisa dipakai sebagai jalur input/output paralel kalau INT0 dan INT1 dipakai untuk menerima sinyal interupsi.

ARDUINO merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC ATmega8535 dapat dikonfigurasi, baik secara single ended input maupun differential input. Selain itu, ADC ARDUINO memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel, sehingga dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan ADC itu sendiri. Port1 dan 2, UART, Timer 0, Timer 1 dan sarana lainnya merupakan register yang secara fisik merupakan RAM khusus, yang ditempatkan di *Special Functoin Regeister (SFR)*.

2.3.2 Pin-Pin Pada Mikrokontroler ARDUINO

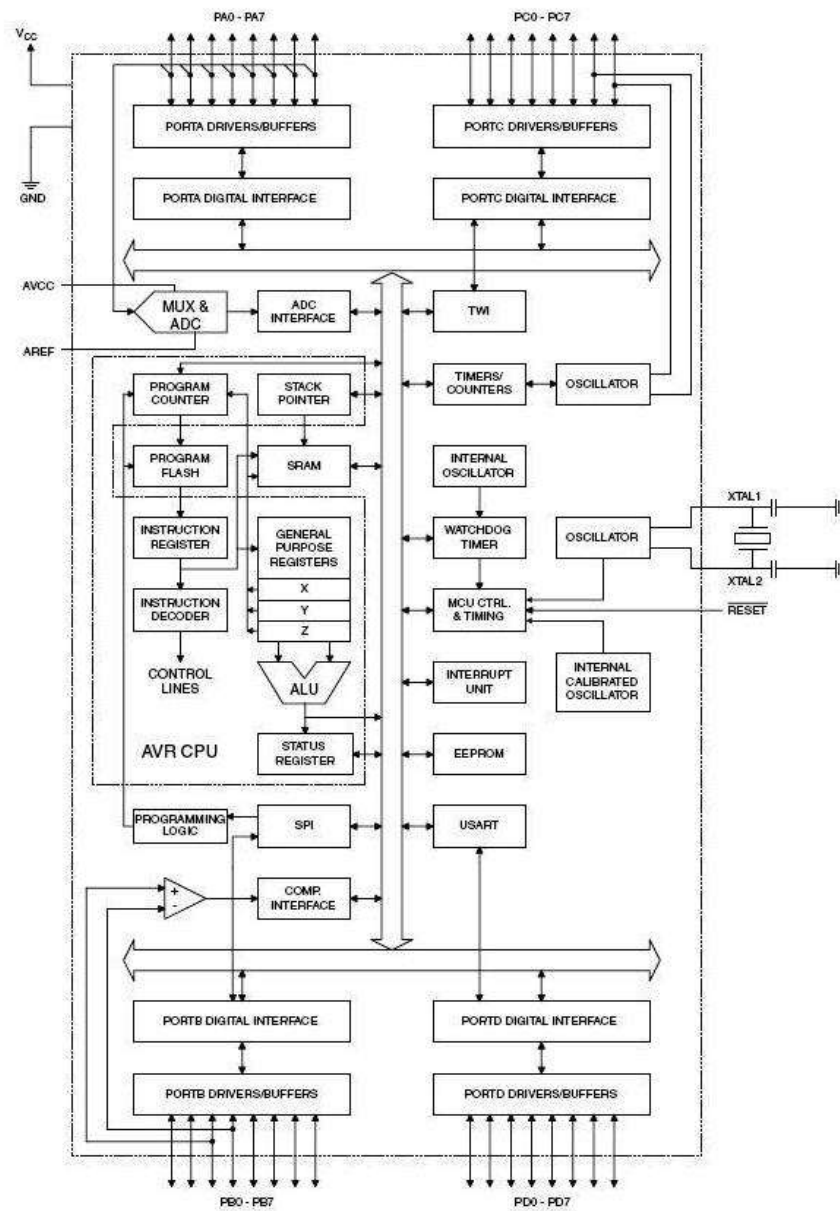
Deskripsi pin-pin pada Mikrokontroler ARDUINO (Bejo, 2005:40) adalah :



Gambar 2.4 Konfigurasi IC Mikrokontroler ARDUINO

- 1) VCC : Tegangan Suplay (5 volt)
- 2) RESET : Input reset level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan reset, walaupun clock sedang berjalan.
- 3) XTAL1 : Input penguat osilator inverting dan input pada rangkaian operasi clock internal.
- 4) XTAL2 : Output dari penguat osilator inverting.
- 5) AVCC : Pin tegangan suplay untuk port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.
- 6) AREF : Pin referensi tegangan analaog untuk ADC.

Figure 2. Block Diagram



Gambar 2.5 Blog Diagram IC ARDUINO

- 1) Port A (PA0-PA7) : Port A berfungsi sebagai input analog ke ADC. Port A juga dapat berfungsi sebagai port I/O 8 bit bidirectional, jika ADC tidak digunakan maka port dapat menyediakan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
- 2) Port B (PB0-PB7) : Port B merupakan I/O 8 bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
- 3) Port C (PC0-PC7) : Port C merupakan I/O 8 bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit)

- 4) Port D (PD0-PD7) : Port D merupakan I/O 8 bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit)

2.3.3 EEPROM ARDUINO

Mikrokontroler ARDUINO memiliki EEPROM sebesar 2 Kbyte untuk tempat penyimpanan data dan 256 byte memory Ram. 128 byte dari memory tersebut menempati ruang sejajar dengan register fungsi khusus (Winoto, 2008:14). Hal ini berarti memory yang 128 byte tersebut memiliki alamat yang sama tetapi beda pada ruang yang terpisah dengan SFR.

Bila suatu perintah diperlukan menuju alamat memory dengan alamat di atas 7FH, maka diperlukan mode pengalamatan yang berbeda sehingga CPU dapat menuju RAM atau menuju memory. Sebagai contoh, perintah pengalamatan langsung berikut akan menuju SFR dengan alamat 0A0H, yaitu P2. `Mov 0A0H,#data`. Sementara perintah yang untuk menuju memory dengan alamat 0A0H dikerjakan dengan cara pengalamatan tidak langsung, memory akan dituju buka alamat P2. `Mov @R0,#data`. Dalam hal ini, operasi stack adalah contoh untuk pengalamatan tidak langsung, sehingga memory dengan alamat di atas 128 pada RAM tersedia untuk keperluan stack.

Demikian juga dengan EEPROM yang ada pada ARDUINO, data pada memori tersebut diset dengan memberikan nilai logika 1 pada bit EEMEM, yaitu bit pada register WDCOM pada alamat SFR dengan nilai lokasi 96H. EEPROM memiliki alamat mulai dari 000H sampai dengan 7FF. Untuk mencapai data dengan alamat tersebut di atas digunakan MOVX, sementara untuk mencapai data dengan alamat terdebud di atas digunakan perintah yang sama tetapi dengan mengatur nilai EEMEN dengan logika LOW. Selama penulisan ke EEPROM dapat juga dilakukan pembacaan tetapi harus dimulai dari bit MSB, sekali penulisan telah selesai data yang benar telah tersimpan dengan baik pada lokasi memori EEPROM tersebut.

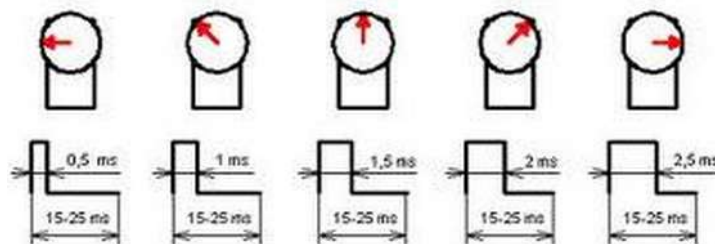
2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari motor dc, rangkaian gear , potensio meter dan rangkaian kontrol (Iswanto 2011:5)



Gambar 2.6 Motor servo

Untuk mengoperasikannya yaitu dengan memberikan Pulsa digital tertentu pada motor ini. secara teori, gambar lebar pulsa di bawah ini merupakan pulsa pengatur sudut **servo standard**.



Gambar 2.7 Sistem Pewaktuan Servo

Pada dasarnya penggunaan servo itu menggunakan cara yang sama (yaitu dengan memberikan lebar pulsa tertentu). hanya salah satu perbedaannya yaitu pada sudut putarnya. untuk **servo standard**, sudut putarnya adalah 180 derajat yang dapat dioperasikan dalam dua arah (clock wise / counter clock wise). Gambar diatas adalah lebar pulsa yang dibutuhkan untuk mengoperasikan motor servo standard. pulsa

diatas harus diberikan secara terus menerus, agar motor servo mempertahankan posisinya sesuai dengan pulsa yang diberikan

Sedangkan untuk jenis servo continous putaran yang dapat dilakukan adalah 360 derajat. untuk mengatur arah putarannya yaitu dengan membedakan lebar pulsa saat kondisi ON (logic "1") sepeti gambar di bawah ini.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Satu hal yang sering mengganggu pikiran kita kalau sedang ke luar rumah adalah keamanan harta benda dan keluarga tercinta di rumah. Kita ketahui bahwa pencuri bisa membuka banyak macam kunci pintu rumah. Sekarang ini kunci pintu konvensional juga rawan digandakan. Kalau kita pernah menaruhnya di suatu tempat, kurang dari satu menit, kunci bisa diduplikasi dengan alat tertentu. Untuk mengatasi permasalahan diatas diperlukan sebuah alternatif baru yaitu penggunaan RFID pada kunci rumah sehingga tidak ada yang bisa membuka pintu kecuali Anda.

Kunci pintu RFID yang dilengkapi dengan kartu untuk membukanya. Cukup dengan mendekatkan saja kartu pada alat ini, maka pintu bisa membuka secara otomatis. Dengan respon pendeteksian kartu yang super cepat dan akurat.

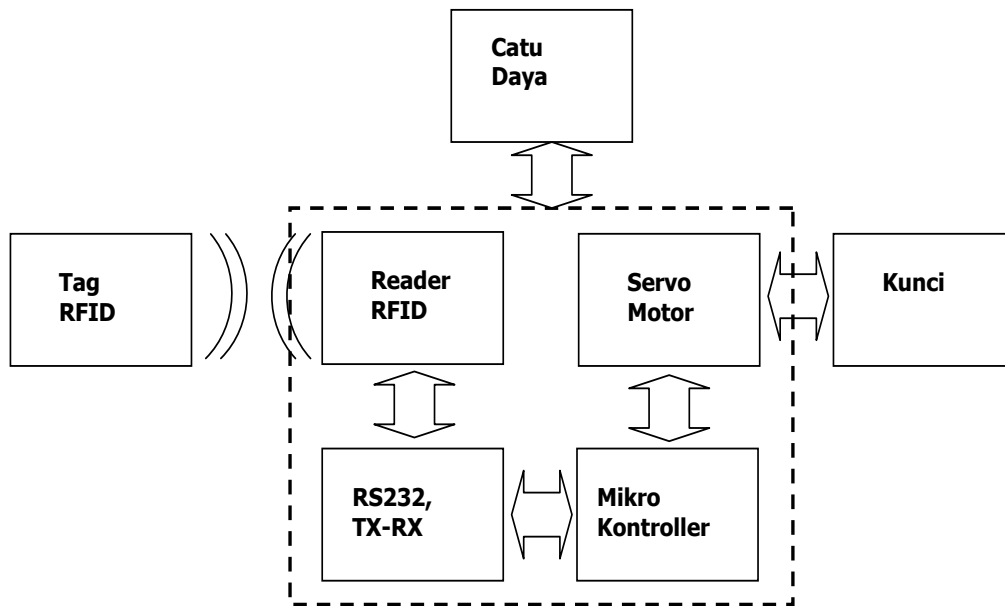
Dengan Fitur menggunakan kunci pintu berbasis RFID maka pemilik rumah Tidak butuh komputer sebagai pemroses data, dapat mendukung hingga 10.000 kartu user, waktu respon sangat cepat, kurang dari 1 detik saja dan bisa diakses dengan kartu RFID.

3.2 Analisis Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini, perancangan sistem meliputi :

- a. Perancangan perangkat keras (hardware) dengan membuat reader RFID yang stand alone dengan menggunakan ID-12 sebagai IC pembaca, mikrokontroler ARDUINO sebagai pengontrol dan EEPROM sebagai memori penyimpanan database.
- b. perancangan perangkat lunak (software) dengan membuat program yang akan digunakan sebagai pengontrol dengan menggunakan mikrokontroler ARDUINO.

Secara keseluruhan, blok diagram sistem stand alone RFID reader ini dapat terlihat seperti Gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1 Blok Diagram Stand alone RFID Reader

Reader RFID menggunakan IC ID-12 yang secara otomatis akan memancarkan gelombang elektromagnetik dan kemudian sebuah tag dengan frekuensi yang sama akan aktif sehingga memancarkan gelombang elektromagnetik juga. Dalam hubungan seperti itu terjadi pengiriman data dari tag ke reader. Data tersebut berupa identitas dari tag. Kemudian data akan dilanjutkan ke mikrokontroler yang kemudian akan diproses di dalam mikrokontroler tersebut. Di samping itu, hasil data yang diproses pada mikrokontroler akan dikirimkan data ke servo sebagai penggerak kunci.

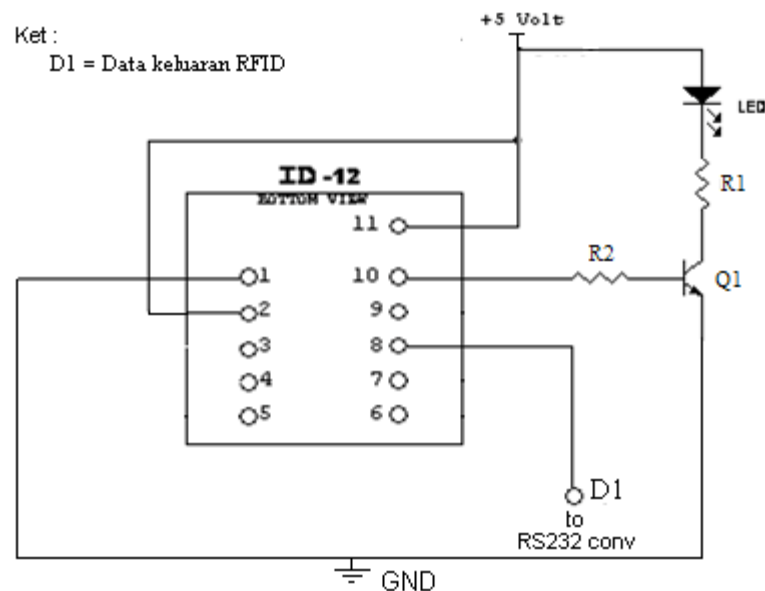
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Dalam penelitian ini terdapat beberapa perangkat keras yang akan digunakan sebagai sistem stand alone RFID reader antara lain reader RFID, mikrokontroler ARDUINO, RS232, Servo Motor dan Catu daya.

3.3.1 Rangkaian Reader RFID

Pembuatan reader RFID memanfaatkan IC ID-12. Rangkaian RFID dapat dilihat seperti Gambar 3.2 di bawah ini. Keluaran pada rangkaian tersebut akan dihubungkan dengan sistem mikrokontroler ARDUINO dengan memanfaatkan pin 8 (D1) sebagai keluaran dari rangkaian RFID. Pin ini akan digunakan sebagai

jalur pengiriman data yang terbaca dari tag. Cara komunikasi rangkaian RFID dengan mikrokontroler adalah secara serial, artinya pengiriman bit demi bit data dilakukan secara bergantian mengikuti siklus clock tertentu.



Gambar 3.2 Rangkaian Sederhana RFID Reader dengan ID-12

3.3.2 Minimum System Mikrokontroler ARDUINO

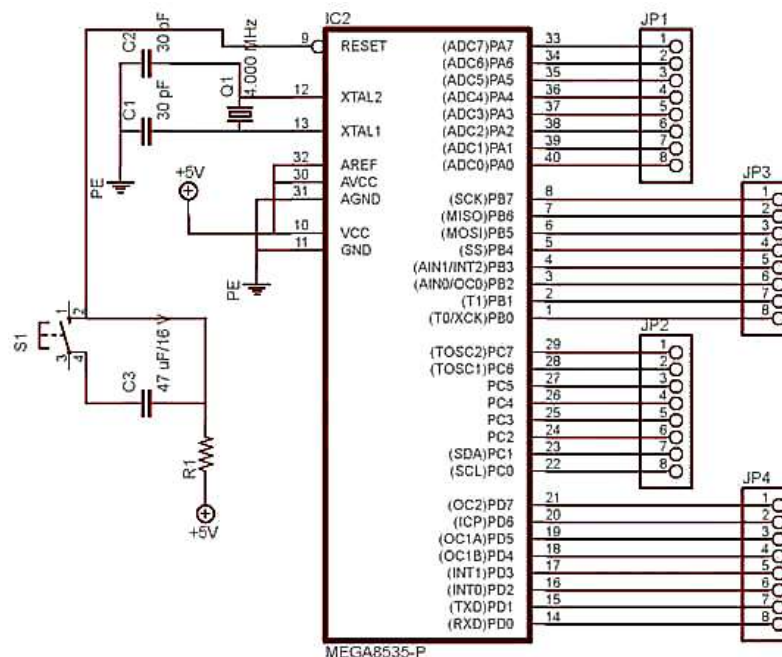
Mikrokontroler disebut sebagai one chip solution sudah dilengkapi dengan fitur utama Komputer seperti CPU, RAM, EEPROM, I/O, Timer, dan Interrupt controller. Mikrokontroler dapat digunakan untuk pengontrolan seperti pengontrolan temperatur.

Penampil display LCD, pemroses sinyal digital, pengontrolan mesin-mesin industri dan sebagainya. Dengan mikrokontroler dapat dibuat alat pengaman, tetapi disini penulis hanya membuat dalam bentuk miniatur saja. Chip mikrokontroler ini dapat diprogram menggunakan port serial. Selain itu, dapat beroperasi hanya dengan 1 chip dan beberapa komponen dasar seperti kristal, kapasitor, dan resistor.

Mikrokontroler ARDUINO dipilih sebagai kontroler untuk mengontrol sistem karena sudah dilengkapi dengan ADC internal dengan lebar 10 bit. Untuk dapat mengendalikan pintu secara otomatis, harus diisikan perangkat lunak (software) ke dalam chip mikrokontroler.

Mikrokontroler tidak dapat berdiri sendiri, harus dibuat rangkaian tambahan yang dapat dijadikan sebagai pendukung diantaranya berisikan power supply pembangkit frekuensi, tombol reset, beberapa kapasitor, konektor sebagai I/O dan beberapa komponen tambahan lainnya seperti rangkaian sistem minimum di gambar 3.3.

Untuk mengisi program ke mikrokontroler dapat digunakan teknik programmer menggunakan software CodeVision yang telah mendukung chip mikrokontroler AVR. Sebagai downloader dapat dibuat rangkaian programmer seperti gambar di bawah ini. Rangkaian ini dihubungkan ke PB.5, PB.6, PB.7, Reset, Gnd dan Vcc mikrokontroler. Untuk informasi lebih lengkap mengenai downloader ini, dapat dikunjungi situs www.atmel.com.

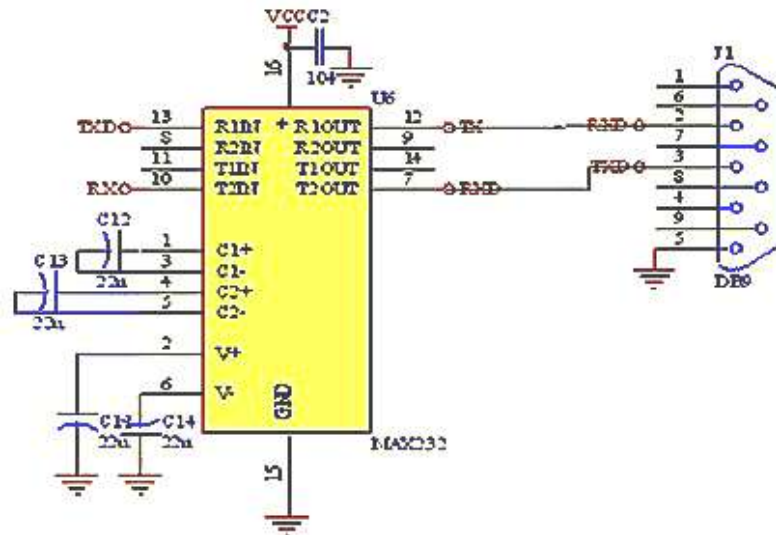


Gambar 3.3 Skematik rangkaian sistem minimum ARDUINO

3.3.3 Rangkaian RS232

Untuk menjembatani modul reader RFID ke Mikrokontroler diperlukan sebuah rangkaian yang dapat menghubungkan keduanya melalui PORT RS232 atau dikenal juga port COM. Namun RS232 yang ada di pasaran masih menggunakan level +/-12 Volt pada bagian RS232nya sedangkan mikrokontroler hanya dapat

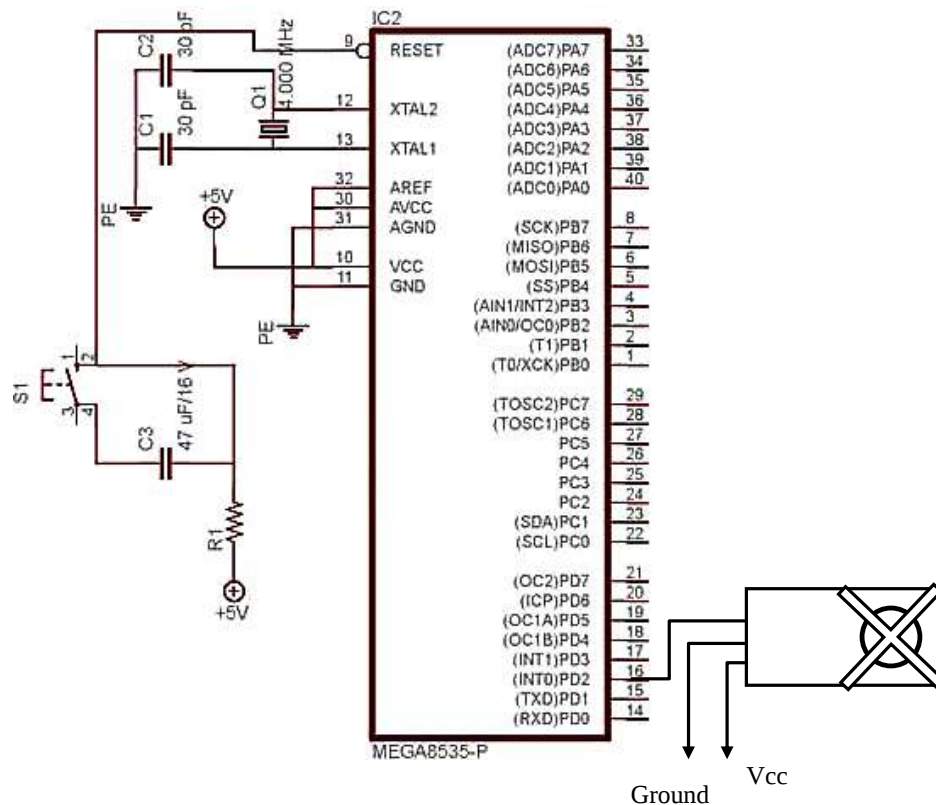
menggunakan level TTL 0/+5 Volt saja sehingga dibutuhkan IC MAX232 untuk berkomunikasi dengan modul RFID Reader. Rangkaian IC MAX232 dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Rangkaian IC Max232

3.3.4 Rangkaian Servo Motor

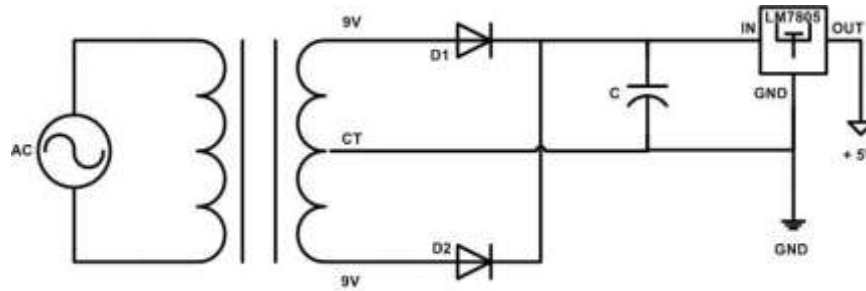
Rangkaian servo digunakan sebagai aktuator atau penggerak dalam sistem ini. Servo yang digunakan pada sistem ini bertipe continues yaitu tipe ini dapat bergerak dengan berputar 360 derajat dengan kekuatan mengangkat sekitar 1 Kg. Rangkaian servo dihubungkan dengan mikrokontroller melalui PIND.02 seperti terlihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian Servo pada Mikrokontroler

3.3.5 Rangkaian Catu Daya

Catu daya berfungsi untuk memberikan suplai tegangan, khususnya ke IC mikrokontroler ARDUINO, catu daya yang di gunakan adalah 5 Volt dc. Untuk menurunkan tegangan trafo dari 12 V menjadi 5 V maka di gunakan IC voltage regulator LM7805. Pada rangkaian catu daya, dioda 1N4002 berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh dari ac ke dc dengan arus sebesar 1 Ampere, sedangkan kapasitor 50 μ F dan berfungsi sebagai filter tegangan dc atau penghalus pulsa-pulsa tegangan yang dihasilkan oleh dioda penyearah. Skema rangkaian catu daya di perlihatkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Skema rangkaian catu daya dengan output +5V

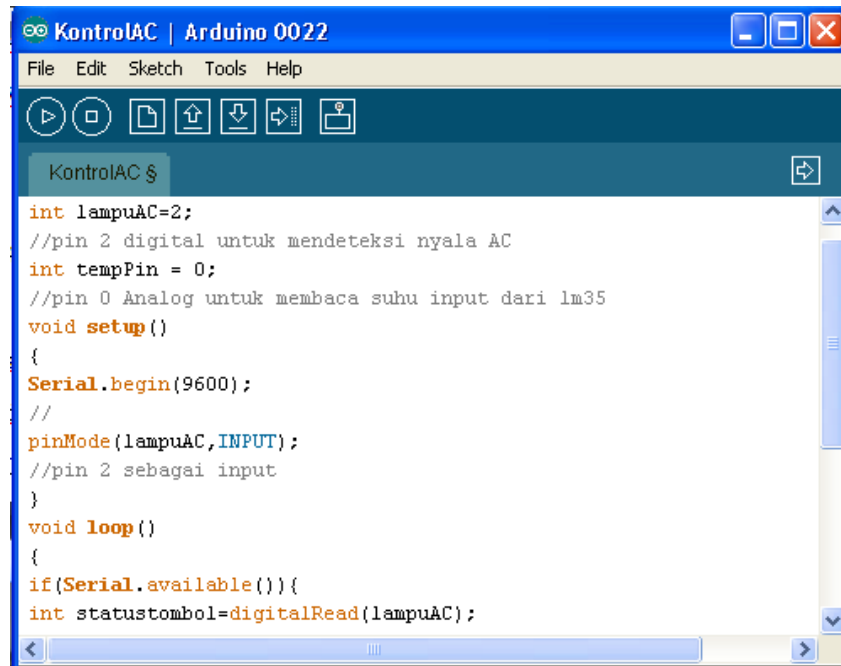
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Sehubungan dengan pengembangan sistem menggunakan mikrokontroler Arduino untuk saat ini software Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino.

IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah microcontroller tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh microcontroller adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari Jomputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

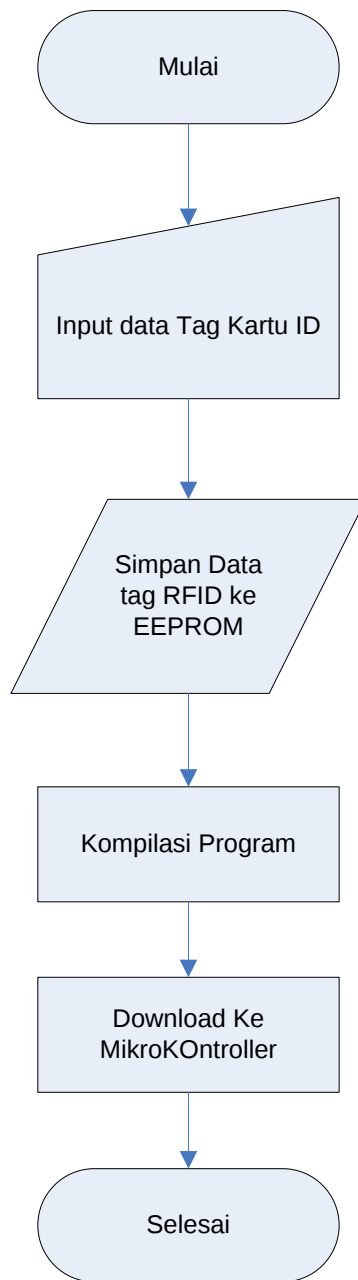
Berikut ini adalah contoh tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch yang sedang diedit, seperti terlihat pada Gambar 3.7.



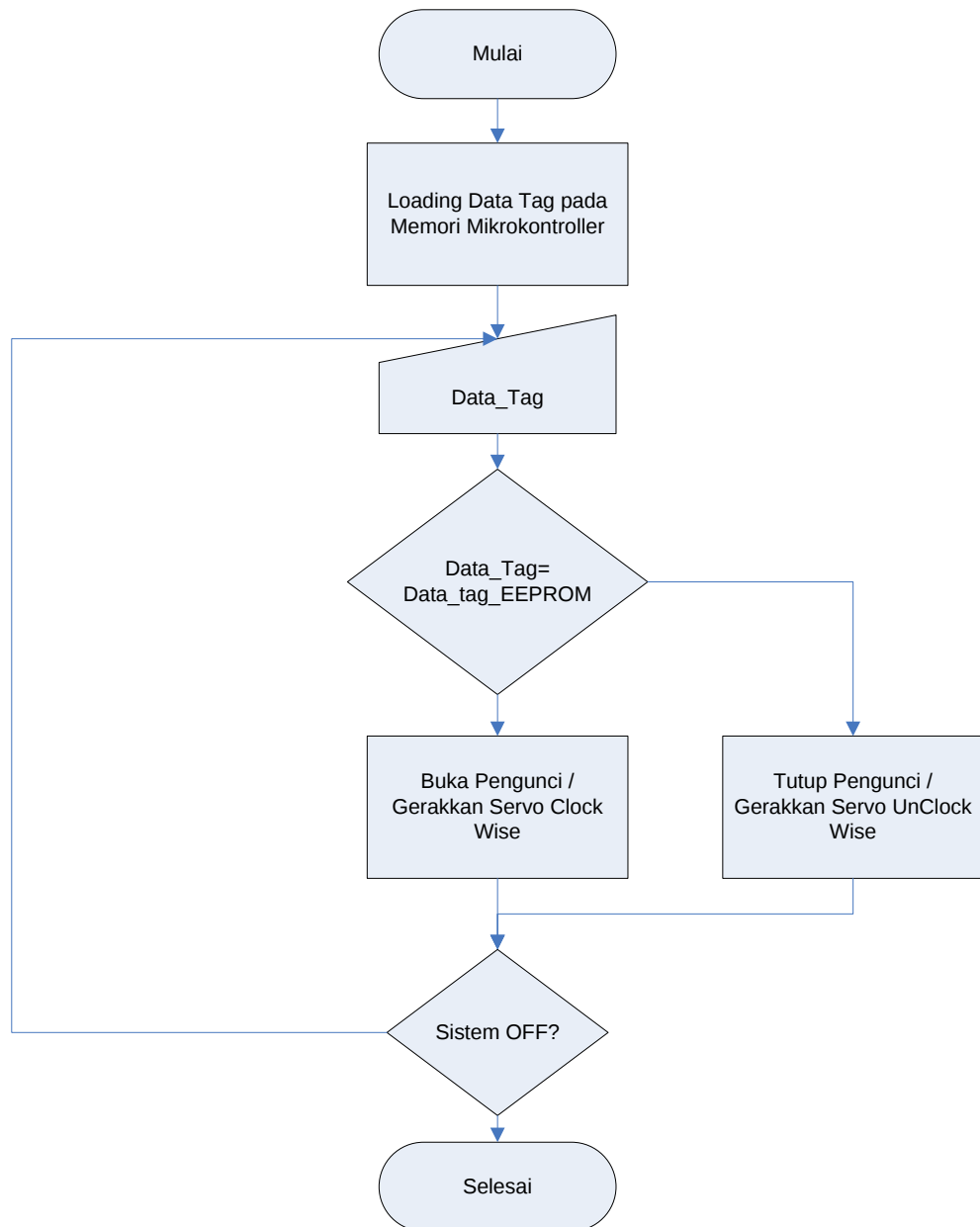
Gambar 3.7 Tampilan Software Arduino

3.4.1 Diagram Flowchart

Dalam pengembangan program Sistem Pengunci Pintu Otomatis ini mengandung 2 buah flowchart yaitu Flowchart Pemasukan data tag kartu RFID pada EEPROM dan Flowchart Identifikasi Tag Kartu pada Reader RFID seperti yang terlihat pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.9.



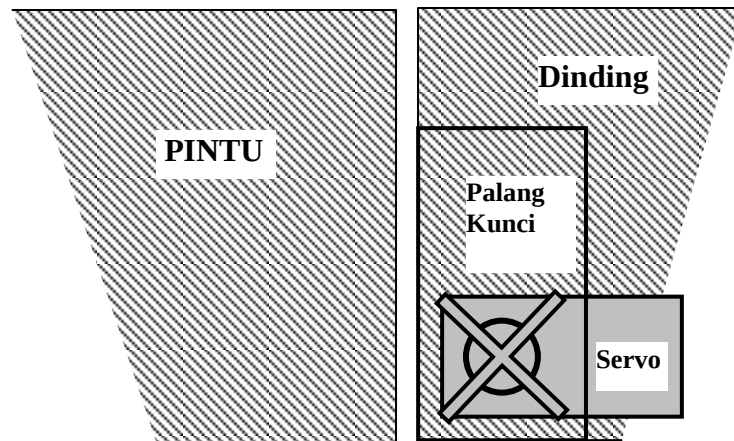
Gambar 3.8 Flowchart Pemasukan Data Tag RFID pada EEPROM



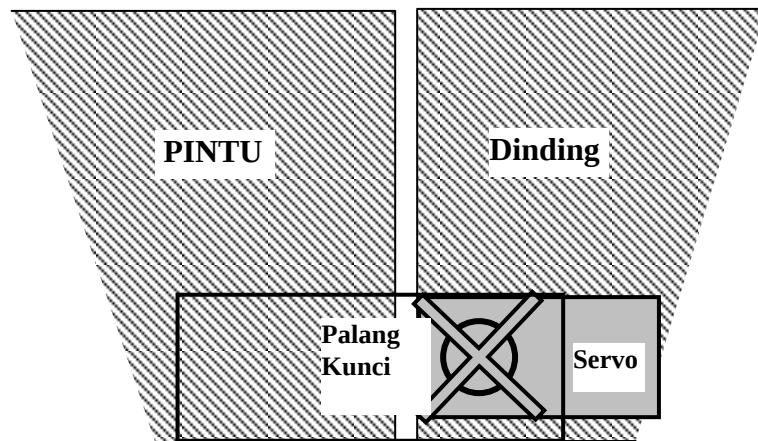
Gambar 3.9 Flowchart Identifikasi tag RFID dengan Reader RFID

3.5 Konstruksi Pintu Pengunci Pintu Otomatis

Dalam perancangan konstruksi Pengunci Otomatis, aktuator servo disatukan dengan Palang kecil yang akan difungsikan sebagai pengunci. Dalam Posisi Servo 0 Derajat berarti Pintu dalam keadaan tidak terkunci Lihat Gambar 3.10 Sedangkan pada Pada posisi Servo 270 Derajat maka keadaan Palang dan Servo pada posisi mengunci Pintu Lihat Gambar 3.11.



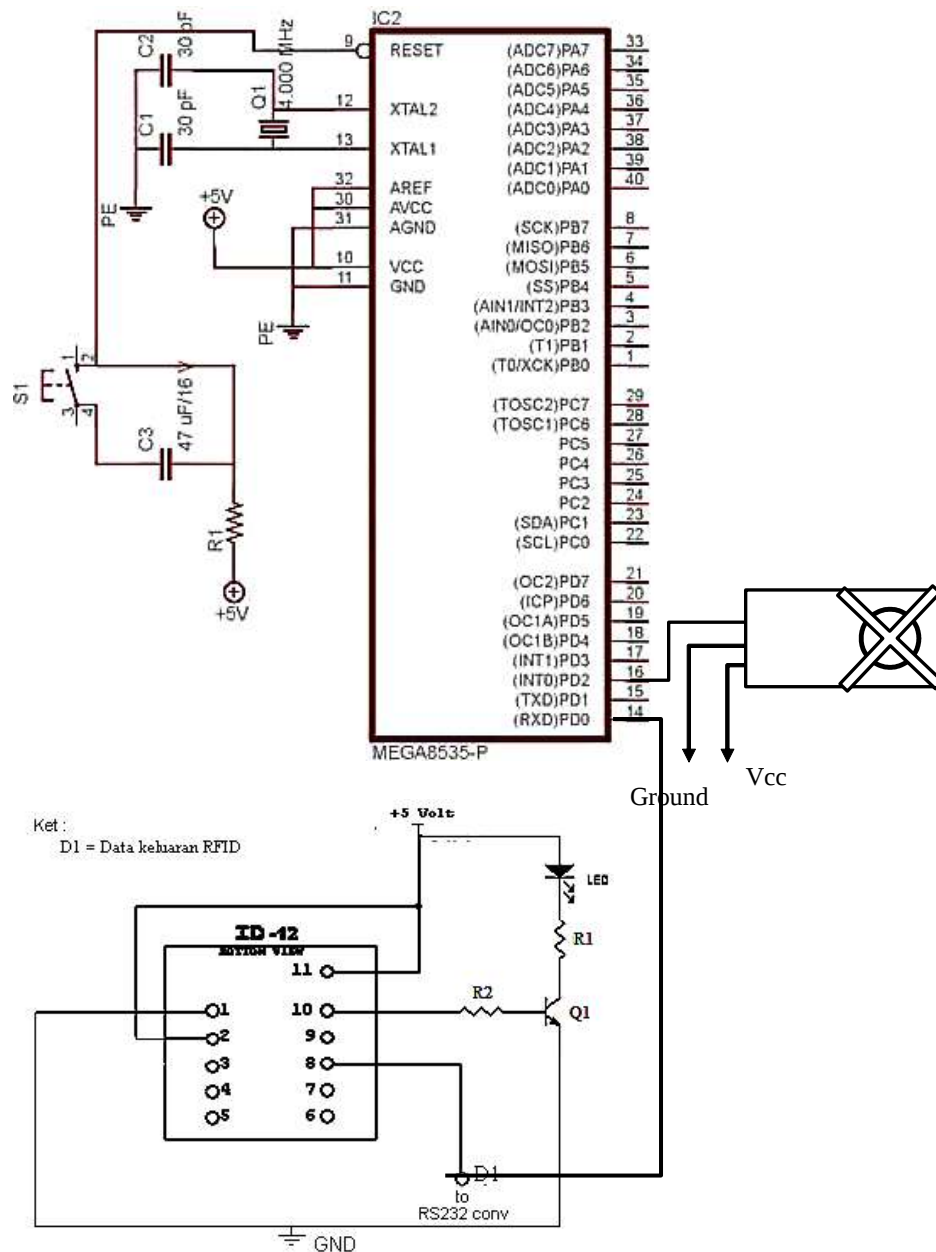
Gambar 3.10 Posisi Tidak Terkunci pada Servo dan palang 0 Derajat



Gambar 3.11 Posisi Terkunci pada Servo dan palang 270 Derajat

3.6 Rangkaian Sistem Pengunci Pintu Otomatis

Rangkaian Sistem Pengunci Pintu Otomatis ini mengandung beberapa modul seperti Mikrokontroller, RFID Reader dan Servo.



Gambar 3.12 Rangkaian Sistem Pengunci Pintu Otomatis

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hardware

Pengujian hardware sistem absensi RFID dengan custom RFID reader mencakup pengujian terhadap custom RFID reader dan pengujian tag. Pengujian custom RFID reader bertujuan untuk menguji daya tahan (reabilitas) dan melihat kelemahan custom RFID reader untuk membaca data pada RFID tag pada berbagai kondisi. Pengujian RFID tag bertujuan untuk mengetahui dalam kondisi apa saja RFID tag masih dapat dibaca atau tidak dapat dibaca oleh custom RFID reader.

Pertama-tama dilakukan pengecekan apakah custom RFID reader dapat membaca data yang terdapat pada sebuah RFID tag. Pengujian ini menggunakan software hyper terminal. Dengan menghubungkan konektor DB9 yang terdapat pada custom RFID reader dengan komputer, komunikasi serial dapat dilakukan.

Setelah menghubungkan custom RFID reader dengan komputer, software hyper terminal dijalankan. Untuk membuat koneksi baru diharuskan memberi nama koneksi tersebut. Pada tampilan software hyper terminal akan terlihat tampilan untuk membuat koneksi baru seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Memberi nama untuk koneksi baru hyper terminal

Setelah memberi nama pada koneksi baru, akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.2. Disini dilakukan pemilihan *port* yang digunakan untuk melakukan komunikasi serial antara *custom RFID reader* dengan komputer.



Gambar 4.2 Memilih port yang akan digunakan untuk koneksi baru *hyper terminal*

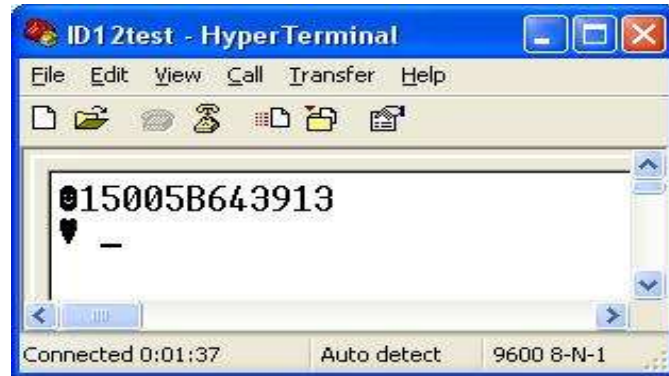
Selain memilih *port* yang digunakan untuk melakukan komunikasi serial antara *custom* RFID reader dengan komputer, port ini harus diset agar sama dengan spesifikasi port yang meghubungkan *custom* RFID reader dengan komputer. Gambar 4.3 memperlihatkan tampilan untuk mengeset port pada *software hyper terminal*.



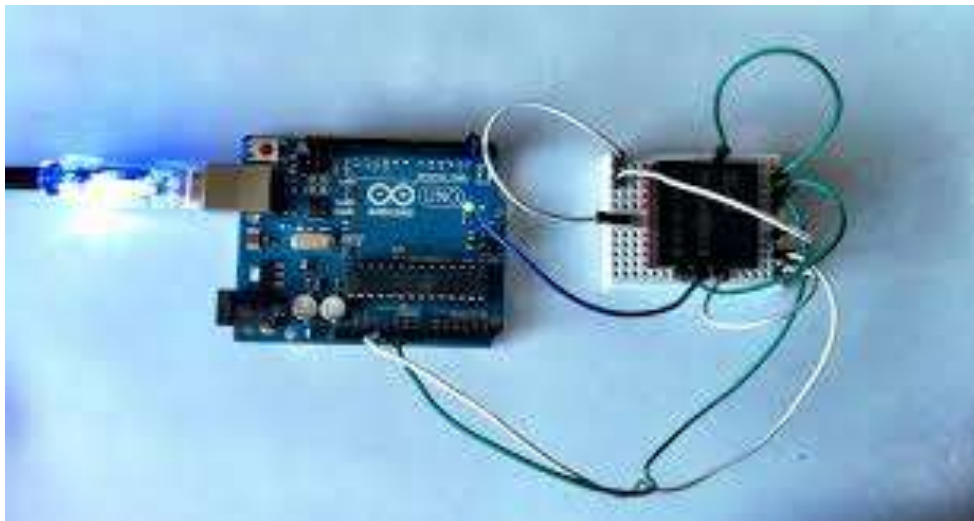
Gambar 4.3 Mengeset *port* untuk koneksi baru *hyper terminal*

Untuk mendapatkan data yang terdapat pada sebuah RFID tag, dekatkan RFID tag pada *custom* RFID reader yang telah tehubung dengan komputer melalui konektor DB9. Hasil pembacaan RFID tag diperlihatkan pada Gambar 4.4. Selain pengujian menggunakan Hyperterminal pada PC, pengujian RFID reader juga menggunakan skrip program yang dimasukkan ke mikrokontroler. Rangkaian pembacaan tag RFID

yang dihubungkan ke Mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 4.5. sedangkan skrip program dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.4 Pembacaan RFID tag pada *hyper terminal*



Gambar 4.5 Pengujian pengenalan tag RFID pada Mikrokontroler

```
void setup() {  
    Serial.begin(9600);           // connect to the serial port  
}  
  
void loop () {  
    byte i = 0;  
    byte val = 0;  
    byte code[6];  
    byte checksum = 0;  
    byte bytesread = 0;  
    byte tempbyte = 0;
```

```

if(Serial.available() > 0) {
  if((val = Serial.read()) == 2) {
    bytesread = 0;
    while (bytesread < 12) {
      if( Serial.available() > 0) {
        val = Serial.read();
        if((val == 0x0D)||(val == 0x0A)||(val == 0x03)||(val == 0x02)) {
          break;
        }
        if ((val >= '0') && (val <= '9')) {
          val = val - '0';
        } else if ((val >= 'A') && (val <= 'F')) {
          val = 10 + val - 'A';
        }
        if (bytesread & 1 == 1) {
          code[bytesread >> 1] = (val | (tempbyte << 4));

          if (bytesread >> 1 != 5) {
            checksum ^= code[bytesread >> 1];
          };
        } else {
          tempbyte = val;
        };
        bytesread++;
      }
    }
    if (bytesread == 12) {
      Serial.print("5-byte code: ");
      for (i=0; i<5; i++) {
        if (code[i] < 16) Serial.print("0");
        Serial.print(code[i], HEX);
        Serial.print(" ");
      }
      Serial.println();
      Serial.print("Checksum: ");
      Serial.print(code[5], HEX);
      Serial.println(code[5] == checksum ? " -- passed." : " -- error.");
      Serial.println();
    }
    bytesread = 0;
  }
}
}

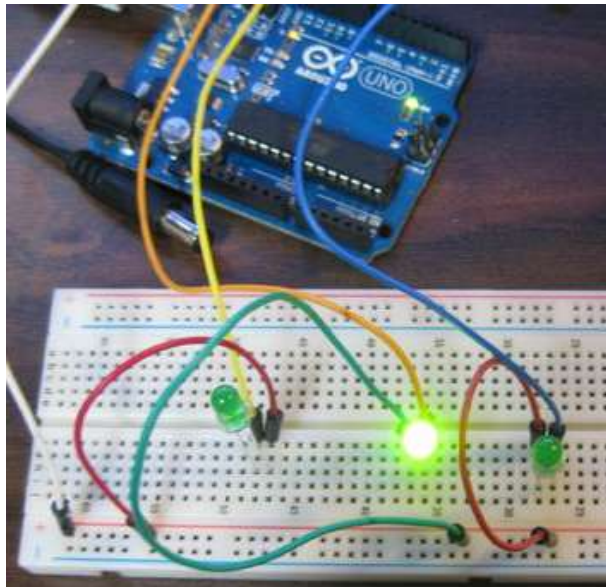
```

Gambar 4.6 Skrip Pengujian pengenalan tag RFID pada Mikrokontroler

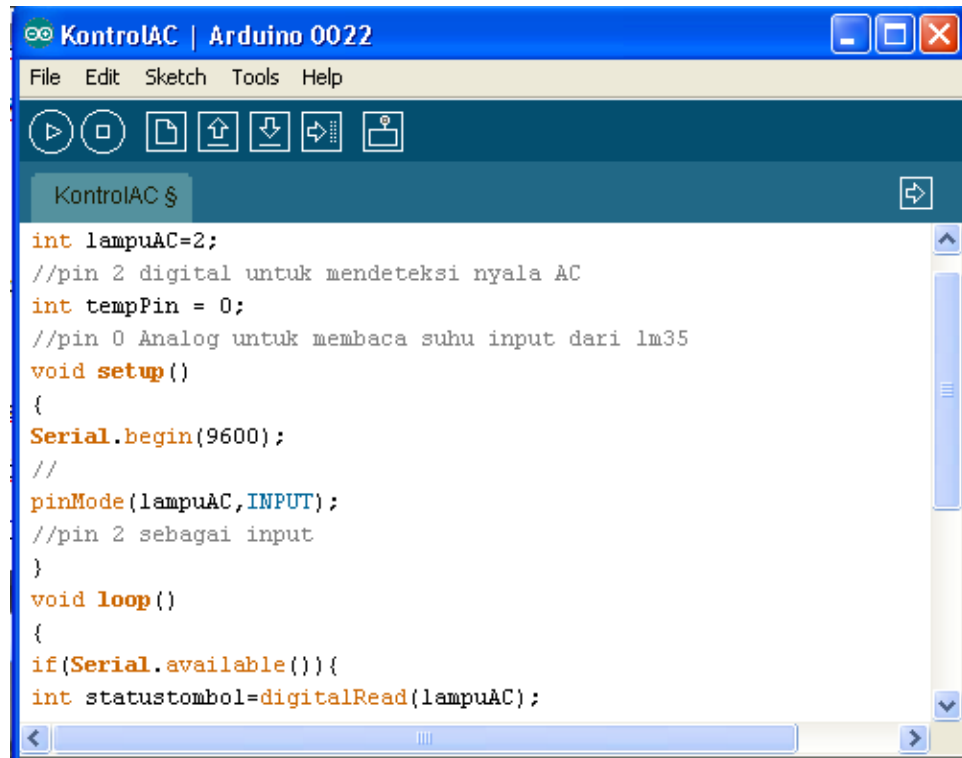
4.2 Pengujian Rangkaian Mikrokontroller ARDUINO

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah modul arduino dapat bekerja dengan baik, Pengujian dilakukan dengan menhidupkan LED pada pin-pin Arduino yang digunakan seperti terlihat pada Gambar 4.7. Berdasarkan pengujian diatas disimpulkan bahwa Arduino dapat berfungsi dengan baik.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah secara Aplikasi Program Arduino IDE (Integrated Development Environment) yang akan di upload ke Arduino Duemilanove sudah benar. Pengujian ini dilakukan dengan cara Verify/Compile program yang telah dibuat maka akan terlihat seperti pada gambar 4.8. Berdasarkan pengujian diatas disimpulkan program dapat berjalan dengan baik tidak ada pesan error saat di compile, dan muncul pesan Done compiling.



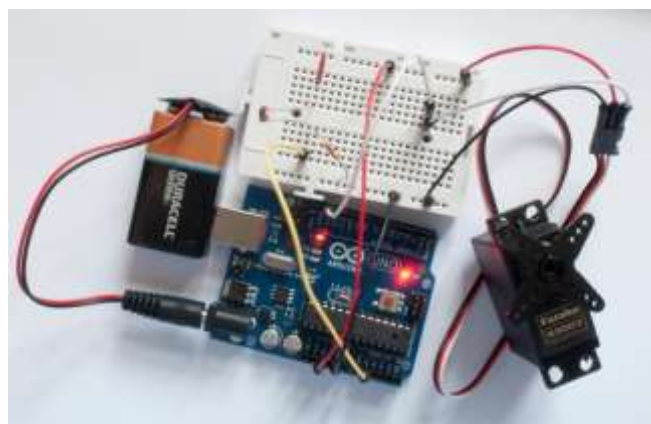
Gambar 4.7 pengujian rangkaian mikrokontroller ARDUINO



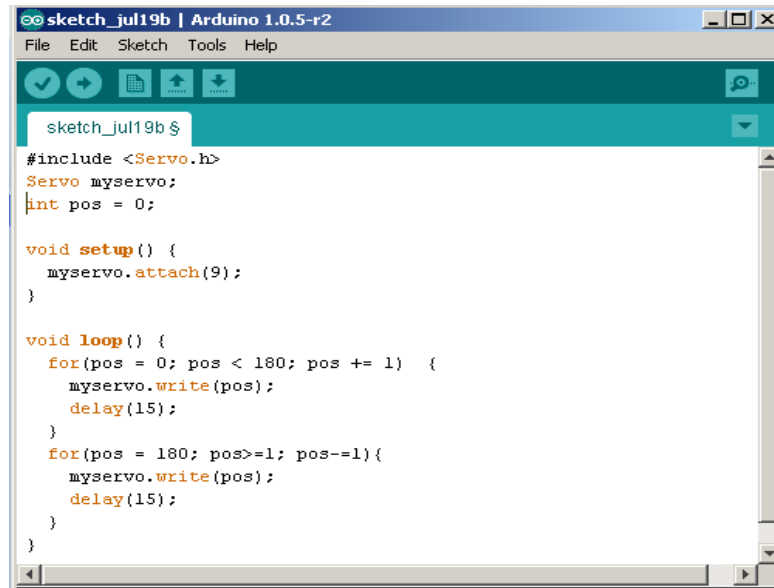
Gambar 4.8 Pengujian Program Arduino

4.3 Pengujian Rangkaian Servo

Nilai hasil yang diambil dari rfid setelah diolah mikrokontroler akan dilanjutkan pada keluaran akhir yaitu actuator atau penggerak. Pengujian Servo untuk mendapatkan kondisi yang optimum pada rangka alur naik dan turun kunci yaitu dengan panjang rangka adalah 180 derajat maka didapat pemutaran servo adalah 60 kali pengulangan. Rangkaian Mikrokontroler yang dihubungkan ke servo dapat dilihat pada Gambar 4.9 sedangkan skrip program dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.9 pengujian Servo

The image shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'sketch_jul19b'. The code is written in C++ and uses the Servo library. It defines a servo motor 'myservo' and an integer 'pos' set to 0. The 'setup' function attaches the servo to pin 9. The 'loop' function contains two for loops: the first moves the servo from 0 to 180 degrees in increments of 1 degree, and the second moves it back from 180 to 0 degrees in decrements of 1 degree. A 15ms delay is used between each position change.

```
sketch_jul19b $
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 0;

void setup() {
  myservo.attach(9);
}

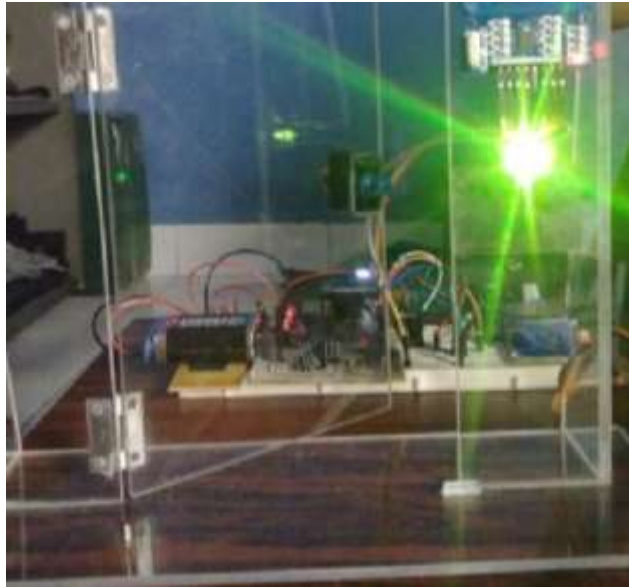
void loop() {
  for(pos = 0; pos < 180; pos += 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
  for(pos = 180; pos >= 1; pos -= 1){
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
}
```

Gambar 4.10 Skrip Program Pengujian Servo.

Pengujian program servo yang di upload ke Arduino Uno dilakukan dengan cara Verify/Compile program seperti yang terlihat seperti pada gambar 4.10. pada pengujian dengan program tersebut tersebut servo akan memutarakan tuasnya 180 derajat. Berdasarkan pengujian diatas disimpulkan program dapat berjalan dengan baik tidak ada pesan error saat di compile, dan muncul pesan Done compiling.

4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem

Berikut ini adalah tahapan dimana dilakukan pengujian hardware yang telah selesai diprogram. Pengujian dilakukan berdasarkan kerjanya hardware. Berikut ini adalah uji coba saat Tag RFID didekatkan pada reader RFID seperti yang terlihat pada Gambar 4.11.

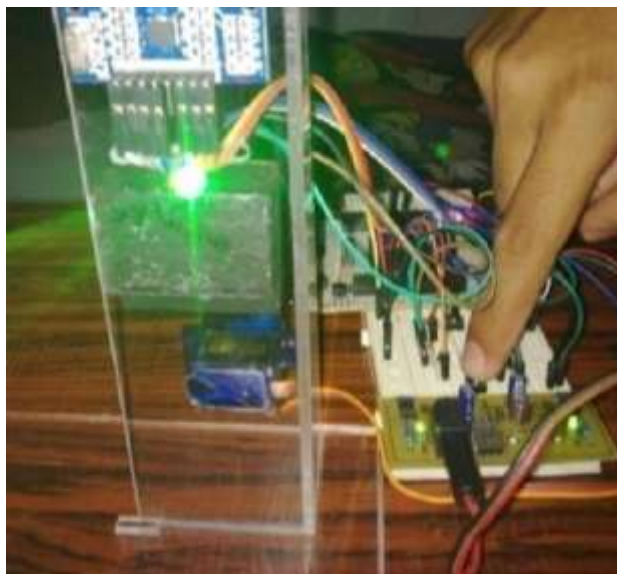


Gambar 4.11 Pengujian deteksi tag RFID didekatkan ke RFID Reader

Perhatikan nyala lampu Led RGB yang menyala hijau saat Tag RFID didekatkan pada reader RFID. Fungsi ini merupakan penggalanskrip dari fungsi `valid-crad()`, yakni jika id tag card sesuai dengan id pada program maka program `valid-card()` akan dieksekusi untuk menggerakkan motor servo ke drajat 60, dan lampu led RGB menyala hijau. Hal ini berarti motor servo dalam keadaan membuka kunci.

Keadaan ini akan bertahan selama 4 detik sampai motor servo bergerak untuk megunci pintu. Fungi ini juga terdapat dalam fungsi `valid-crad()`. Setelah motor servo kembali ke keadaan semula maka sistem kembali dalam keadaan stand-by, yakni menunggu inputan untuk melakukan eksekusi.

Berikutnya adalah pengunjian tombol buka pintu . Perhatikan lampu Led RGB yang juga menyala hijau saat tombol buka ditekan. Hal ini juga berarti bahwa motor servo dalam keadaan membuka kunci. Fungsi ini terdapat dalam fungsi `OpenPin()`. Fungsi dari skrip ini adalah jika tombol menerima inputan maka motor servo bergerak menuju drajat 60 , dan lampu led RGB nyala hijau. Keadaan ini akan bertahan hingga tombol tutup ditekan, atau reader RFID menerima inputan data tag RFID. Pengujian buka pintu dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Pengujian Buka pIntu dengan RFID

. Selanjutnya adalah Uji Coba Jarak Pembacaan RFID seperti terlihat pada Tabel 4.1. Data tersebut didapatkan setelah melakukan uji coba pembacaan RFID dengan mendekatkan tag RFID pada reader RFID. Tag RFID tidak terdeteksi diatas jarak 6 cm.

Tabel 4.1 Uji Coba Jarak pembacaan RFID Reader

Jarak (cm)	Pembacaan RFID
1	TERBACA
2	TERBACA
3	TERBACA
4	TERBACA
5	TERBACA
6	TIDAK TERDETEKSI
7	TIDAK TERDETEKSI

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka penulis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Sebuah hardware yang dimaksudkan untuk meningkatkan keamanan pintu dapat dikatakan telah terwujud. Gagasan hardware ini tercipta dikarenakan lemahnya tingkat keamanan pada kunci biasa. Berikut adalah beberapa poin kesimpulan dari dibuatnya hardware ini :

1. RFID berjalan dengan baik ketika menerima inputan data tag dan menterjemahkan data tag RFID.
2. Radius pembacaan RFID RC522 berkisar dari 0 cm hingga 3cm, terbukti dari uji coba pada bab sebelumnya.
3. Hardware Arduino Severino dapat berjalan dengan baik saat menerima dan mengeksekusi program.
4. Motor servo bergerak dengan baik dan benar sesuai pada program.

5.2 Saran

Tidak dipungkiri bahwa masih ada beberapa kekurangan dari hardware pengaman ruang yang telah dibuat. Kekurangan inilah yang bisa disempurnakan pada kesempatan yang akan datang. Berikut adalah beberapa poin yang dapat dikembangkan :

1. Pengembangan dapat dilakukan pada sistem pengenalan, yakni RFID. Sistem ini dapat diganti dengan sistem pengenalan yang lain, sebagai contoh pengenalan sidik jari, pengenalan pupil mata, dsb.
2. Inovasi semacam ini juga dapat diterapkan pada pintu gerbang yang terbuka secara horizontal, dengan menambahkan motor servo yang lebih kuat agar mampu menarik gerbang tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahson, Syed. A, Ilyas. M. 2008. *RFID Handbook: Applications, Technology, Security, and Privacy*. New York : Taylor & Francis Group.
- Bejo, Agus. 2005. *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega 8535*. Yogyakarta. Gava Media.
- Bhuptani, Manish and Shahram.M. 2005. *RFID Field Guide: Deploying Radio Frequency Identification Systems*. Sun MicroSystem.
- Brown, Dennis. 2006. *RFID Implementation*. McGraw-Hill Companies.
- Garfinkel, Simson, Beth Rosenberg. 2005. *RFID: Applications, Security, and Privacy*. USA: Prattice Hall.
- Helia. 2006. Menenal RFID. [Online], Tersedia: <http://www.lib.itb.ac.id/~mahmudin/makalah/ict/ref/RFID.pdf>. (diakses pada tanggal 14 Februari 2014).
- Heryanto, M. Ary dkk. 2008. *Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATmega 8535*. Yogyakarta: Penerbit Andi Publisher.
- Iswanto. 2011. Apllikasi Motor Servo. [Online], Tersedia: <http://www.iswanto.staff.umy.ac.id/files/2011/02/MOTOR-SERVO.doc>. (diakses pada tanggal 28 Februari 2014).
- Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Pemrograman AVR ATmega 8535*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Miles, dkk. 2008. *RFID Technology and Applications*. Cambridge University Press, New York.

Pandian, Paul. 2009, *RFID For Libraries: A Practical Guide*. New York: Chandos Publishing.

Rangkuti. 2010. *Mikrokontrtoler ATMEL AVR*. Bandung: Penerbit Informatika.

Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 Dan Pemrogramannya Dengan Bahasa C Pada WinaVR*. Bandung: Penerbit Informatika.