



Penerapan Auto Lock Door Berbasis Arduino Uno dan RFID

¹Alfredo Pasaribu M.Kom, ²Agustinus Eko Setiawan, M.Kom

¹Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kuwera
Jl. Gunung Rinjani No.6 Lippo Village, Karawaci, Tangerang Banten, Indonesia

²Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Aisyah Pringsewu
Jl. A. Yani, No 1A, Tambahrejo, Kec. Gadingrejo, Kab. Pringsewu Lampung

¹alfredopasaribu91@gmail.com

²tynuskicenk@gmail.com

ABSTRAK

Simulasi ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *arduino uno* yang sudah berkembang pesat saat ini. Dengan *arduino uno*, penulis akan membuat sebuah *prototype* dari sistem kunci pintu dengan *RFID*. Sistem *RFID lock-door* dibangun dengan menggunakan bahasa C yang telah diprogram ke dalam *arduino uno*. Dimana *arduino uno* tersebut akan menginstruksikan komponen lainnya untuk aktif agar pintu dapat terbuka ketika ada identifikasi dari akses yang berotoritas. Dengan sistem ini, ruangan terbatas atau fasilitas penting dapat terlindungi dari pengguna yang tidak memiliki otoritas atau akses yang tidak sah.

Kata kunci : *Arduino uno*, *RFID*

1. PENDAHULUAN

Kunci adalah salah satu alat pertahanan yang berfungsi untuk melindungi fasilitas dari pemakai atau pengguna yang tidak memiliki otoritas. Penggunaan kunci saat ini sangat banyak mulai untuk kendaraan, ruangan, laci atau lemari, brankas dan lain - lain. Bahkan sistem komputer pun dibuat *password* untuk melindungi data di dalamnya.

Namun, kunci konvensional terasa kurang aman jika diterapkan untuk ruangan terbatas dan untuk melindungi fasilitas penting, seperti ruang *server* atau ruang *file*. Karena rentan penduplikasian dan tidak ada *record* jika pintu telah dibuka paksa. Oleh sebab itu permintaan konsumen kepada perusahaan yang melayani jasa keamanan cukup tinggi.

Tetapi pengamanan dengan tenaga manusia kembali masih dinilai masih kurang cukup. Dibutuhkan sebuah alat cerdas yang mampu menjaga area terbatas tersebut. Dimana fasilitas tersebut dapat melindungi dirinya sendiri. Oleh sebab itu dibutuhkan penguncian pintu yang sudah tersistem komputer dimana sistem dapat mengenal pengaksesnya yang sah.

Banyak solusi yang dapat ditawarkan dari latar belakang masalah ini. Salah satunya dengan penerapan kartu *RFID*. Pada kesempatan kali ini, penulis akan membuat *prototype* untuk mensimulasikan pintu dengan kunci otomatis dengan kartu *RFID*.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM (Pulse Width Modulation) dan 6 pin *input* analog, 16 MHz isolator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header* dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB dan AC adaptor sebagai suplay atau baterai untuk menjalankannya. Kelebihan *Arduino* diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, *Arduino* sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. bahasa pemrograman relatif mudah karena *software Arduino* dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan *Arduino* memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bias ditancapkan pada *board Arduino*. Misalnya *shield GPS*, *Ethernet*, *SD Card*, dan lain-lain. Berdasarkan perkembangan alat terdapat suatu sistem mikrokontroler yang terbaru yaitu *Arduino Uno* yang dapat dimanfaatkan untuk mengontrol *relay* agar dapat berfungsi membuka dan mengunci sistem keamanan melalui verifikasi kartu yaitu *RFID*.

2.2. RFID

RFID adalah singkatan dari *Radio Frequency Identification*. RFID adalah sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti *barcode* dan *magnetic card* seperti ATM. RFID kini banyak dipakai diberbagai bidang seperti perusahaan, supermarket, rumah sakit bahkan terakhir digunakan pada mobil untuk identifikasi gerbang tol otomatis. Proses absen yang semula gesek-menggesek sekarang menjadi tempel-menempel dan bahkan bisa cukup dengan pandang-memandang tanpa harus bersentuhan. Hal ini karena RFID menggunakan sistem elektromagnetik untuk mengirimkan kode (tag).

2.2.1. Prinsip kerja RFID

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut TAG dan READER. Saat pemindaian data, READER membaca sinyal yang diberikan oleh RFID TAG.

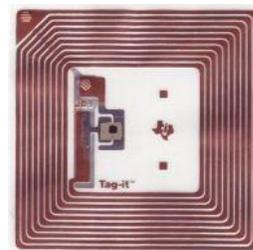
1) RFID TAG

Adalah sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh RFID READER. RFID TAG dapat berupa perangkat pasif atau aktif. TAG pasif artinya tanpa *battery* dan TAG aktif artinya menggunakan *battery*. TAG pasif lebih banyak digunakan karena murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. RFID TAG dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk *update*. RFID TAG mempunyai dua bagian penting, yaitu:

1. IC atau kepanjangan dari *Integrated Circuit*, yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi dan demodulasi sinyal RF, mengambil tegangan DC yang dikirim dari RFID READER melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya.

2. ANTENNA yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal RF.

RFID TAG tidak berisi informasi pengguna seperti nama, nomor rekening, NIK atau yang lain. RFID TAG hanya berisi sebuah TAG yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi Informasi mengenai obyek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada RFID READER. Saat ini RFID TAG bisa dibuat dengan ukuran yang sangat kecil, dan tercatat yang paling kecil adalah RFID TAG buatan HITACHI yang berukuran 0.05mm × 0.05mm.



Gambar 1. RFID Tag

2) RFID READER

Adalah merupakan alat pembaca RFID TAG. Ada dua macam RFID READER yaitu READER PASIF (PRAT) dan READER AKTIF (ARPT).

- a. **Reader Pasif** memiliki sistem pembaca pasif yang hanya menerima sinyal radio dari RFID TAG AKTIF (yang dioperasikan dengan baterai/sumber daya). Jangkauan penerima RFID PASIF bisa mencapai 600 meter. Hal ini memungkinkan aplikasi RFID untuk sistem perlindungan dan pengawasan aset.
- b. **Reader Aktif** memiliki sistem pembaca aktif yang memancarkan sinyal interogator ke TAG dan menerima balasan autentikasi dari TAG. Sinyal interogator ini juga menginduksi TAG dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya TAG PASIF.

3) Sistem sinyal RFID

RFID menggunakan beberapa jalur gelombang untuk pemancaran sinyal. Namun yang paling banyak dipakai adalah jalur UHF ada frekuensi 865-868MHz dan 902-928 MHz. Kode yang ditulis pada TAG berupa 96 bit data yang berisi 8bit header, 28 bit nama organisasi pengelola data, 24bit kelas obyek (misal = untuk identifikasi jenis produk) dan 36bit terakhir adalah nomor seri yang unik untuk tag. Kode tersebut dipancarkan melalui sinyal RF dengan urutan yang telah standar.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum cara kerja rangkaian ini dapat dilihat pada Gambar 4-1, penjelasan dari tiap blok gambar tersebut adalah sebagai berikut :

1) Kartu RFID

Kartu RFID berfungsi sebagai alat input. Dimana data dalam kartu RFID akan diverifikasi (*scanning*) apakah pemilik kartu ini sebagai pengakses yang sah / berotoritas atau tidak.

2) Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengolah data atau dapat dikatakan sebagai CPU (*Central Processing Unit*), yang mana tugasnya mengolah semua data yang masuk dan data yang keluar. Bagian ini akan memeriksa input dari kartu RFD dan

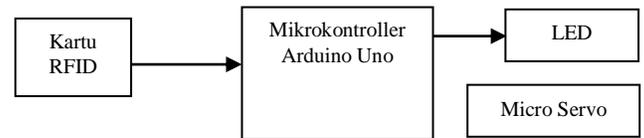
memberikan perintah ke bagian LED dan Micro Servo.

3) LED

Bagian ini berfungsi sebagai indikator. Warna LED merah akan menyala merah saat sistem dalam keadaan terkunci, dan warna LED hijau akan menyala saat dalam keadaan tidak terkunci atau terbuka atau identifikasi kartu benar.

4) Micro Servo

Bagian ini berfungsi sebagai pengunci pintu. Jika ID card yang discan adalah sah maka Micro Servo akan berputar membuka kunci pintu.



Gambar 2. Diagram Blok sistem *auto lockdoor* berbasis Arduino Uno

Dalam perencanaan sistem ini akan dibahas tentang kebutuhan - kebutuhan yang harus dipenuhi, agar alat ini dapat bekerja sesuai dengan apa yang direncanakan, yaitu:

1) Arduino Uno

- a. Microcontroller : ATmega328P
- b. Operating voltage : 5 V
- c. Input voltage (recommended) : 7 – 12 V
- d. Input voltage (limit) : 6 – 20 V
- e. Digital I/O Pins : 14 (of which 6 provide PWM output)
- f. PWM Digital I/O Pins : 6
- g. Analog Input Pins : 6
- h. DC Current per I/O Pin : 20 mA
- i. DC Current for 3.3 V Pin : 50 mA
- j. Flash Memory : 32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
- k. SRAM : 2 KB (ATmega328P)
- l. EEPROM : 1 KB (ATmega328P)
- m. Clock Speed : 16 MHz
- n. Panjang : 68.6 mm
- o. Lebar : 53.4 mm
- p. Berat : 25 g

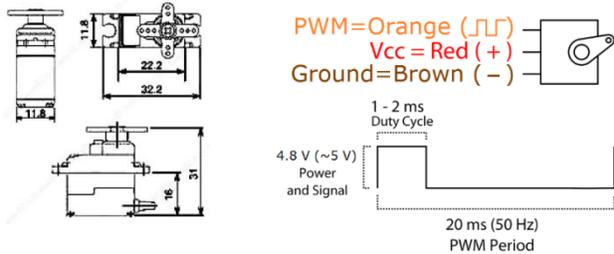
2) Micro Servo

- a. Weight: 9 g

- b. Dimension: 22.2 x 11.8 x 31 mm approx.
- c. Stall torque: 1.8 kgf·cm
- d. Operating speed: 0.1 s/60 degree
- e. Operating voltage: 4.8 V (~5V)
- f. Dead band width: 10 μs
- g. Temperature range: 0 °C – 55 °C



Gambar 3. Micro Servo



Gambar 3. Posisi Micro Servo

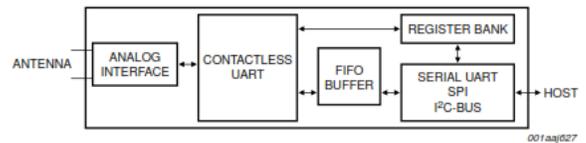
Posisi "0" (1.5 ms pulse) adalah di tengah, "90" (~2 ms pulse) akan ke kanan, "-90" (~1 ms pulse akan ke kiri.

3) MFRC522 Standard 3V MIFARE reader

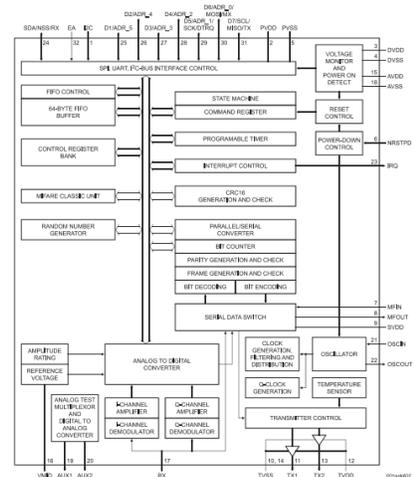
- a. Sirkuit analog yang terintegrasi untuk memodulasi dan merespons decode.
- b. Driver output yang untuk menghubungkan antena dengan jumlah minimum komponen eksternal.
- c. Support ISO/IEC 14443 A/MIFARE
- d. Jarak operasi Read/Write hingga 50 mm tergantung pada ukuran antena dan tuning.
- e. Supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 encryption dalam mode Read/Write
- f. Support ISO/IEC 14443, kecepatan transfer data komunikasi yang lebih tinggi A higher up to 848 kBd
- g. Support MFIN/MFOUT
- h. Tambahan power supply internal ke koneksi smart card IC via MFIN/MFOUT
- i. Support antarmuka host
 - SPI up to Mbit/s

- I²C-bus interface up to 400 kBd in Fast mode, up to 3400 kBd in High-speed mode
- RS232 Serial UART up to 1228.8 kBd, with voltage levels depend on pin voltage supply
- j. Buffer FIFO menangani pengiriman dan penerimaan 64 byte
- k. Model interupsi fleksibel
- l. Hard reset with low power function
- m. Power-down by software mode
- n. Programmable timer
- o. Internal oscillator for connection to 27.12 MHz quartz crystal
- p. 2.5 V to 3.3 V power supply
- q. CRC coprocessor
- r. Programmable I/O pins
- s. Internal self-test

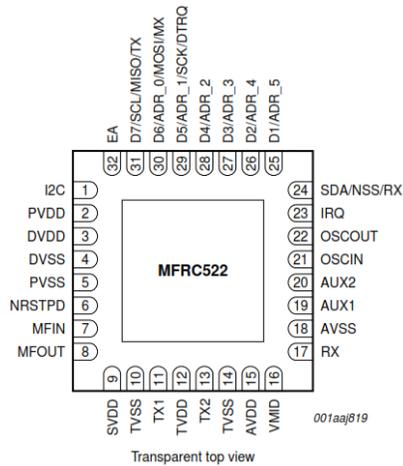
Interface analog menangani modulasi dan demodulasi sinyal analog. UART untuk mengelola protokol komunikasi yang bekerja sama dengan host. Buffer FIFO memastikan transfer data yang cepat dan mudah dari host dan UART dan sebaliknya. Berbagai antarmuka host diimplementasikan untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang berbeda.



Gambar 4. Diagram Block MRFC522



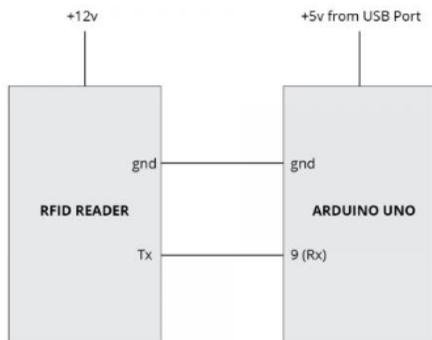
Gambar 5. Detail Diagram Blok MRFC522



Gambar 6. Pinning configuration

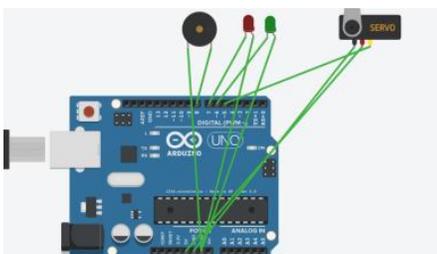
- 4) LED 1 watt
- 5) Buzzer
- 6) Miniatur ruangan 20x20 cm bahan mika dengan pintu

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

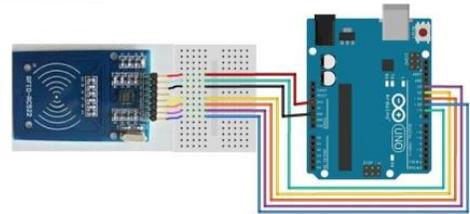


Gambar 7. Interfacing RFID Reader to Arduino

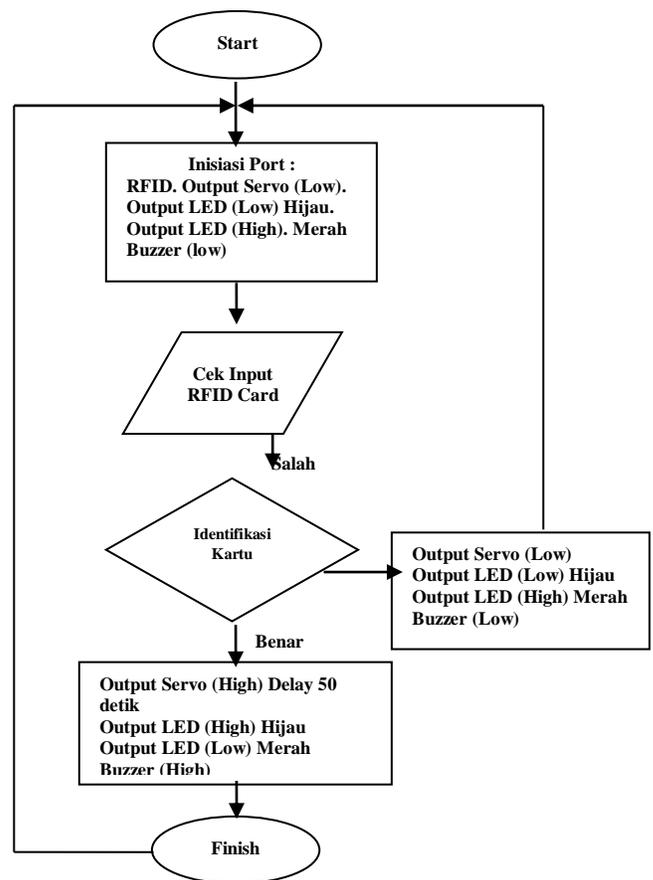
1. RFID memiliki 7 pin. Setiap pin dihubungkan ke Arduino Uno. Dari nomor 5,10,11,12 Arduino Uno. 1 ke ground
2. LED memiliki 4 pin terhubung dengan buzzer pada pin ground.
3. Micro Servo memiliki 3 pin. 2 ke pin ground dan nomor pin 9 Arduino



Gambar 8. Instalasi Arduino Uno dengan Micro Servo



Gambar 9. Instalasi Arduino Uno dengan RFID Tag



Gambar 10. Flowchart auto lock door berbasis arduino uno

4.1. Pengujian

Pengaturan kontrol dapat ditambahkan dengan pengaturan waktu agar peralatan listrik yang digunakan lebih efektif, misalnya ketika kartu yang discan adalah benar maka mikro lampu LED Hijau dan Micro Servo akan aktif dan waktu

untuk memberikan input high tersebut dapat diatur sesuai dengan waktu yang diinginkan. Pengaturan waktu pada mikrokontroler Arduino Uno dapat dilakukan dengan pengaturan pada programannya yaitu pengaturan *delay*.

```

rfid_servo
// kondisi yang mau dibuat
if(str[0] == 243)//bandingkan jika str blok 1 benar = 243 maka le
{
  digitalWrite(buzzer, HIGH); //nyalakan buzzer
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  for (pos = 120; pos >= 0; pos -= 1) { // motor putar dari 120 de
    myservo.write(pos); //lakukan putar servo
    digitalWrite(ledhijau, HIGH); //nyalakan ledhijau
    digitalWrite(ledmerah, LOW); //matikan led merah
    delay(60); //delay waktu 60 sec
  }
  for (pos = 0; pos <= 120; pos += 1) { // motor putar dari 0 der
    myservo.write(pos); //lakukan putar servo
    delay(20); //waktu delay 20 sec
    digitalWrite(ledmerah, HIGH); //nyalakan merah
    digitalWrite(ledhijau, LOW); //matikan hijau
  }
}

```

Dari tahap perancangan, pembuatan, dan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler Arduino Uno dapat berkomunikasi dan mengendalikan alat agar berjalan sesuai dengan algoritma program dan sistem kerja dari auto lock door bekerja sesuai dengan urutan instruksi pemograman dengan menggunakan bahasa C.
2. Koneksi RFID reader dengan mikrokontroler Arduino Uno dapat bekerja dengan baik, kartu dapat terdeteksi dan terbaca oleh mikrokontroler Arduino Uno.
3. Micro Servo dan LED dapat bekerja dengan dan tersinkronisasi dengan baik.
4. Masih terdapat kekurangan dalam alat ini, yakni tidak memiliki display untuk menampilkan identitas ID card, waktu pengkasesan dan fitur password untuk sistem proteksi.

5. PENUTUP

Dari beberapa, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Pintu dengan kunci biasa memiliki resiko tinggi terhadap keamanan karena pintu dapat dibuka paksa tanpa ada peringatan

dan siapapun dapat mengakses asalkan memiliki kunci tersebut.

2. Rancangan sistem kunci dengan *RFID* dapat membantu dalam menjaga keamanan area terbatas. Karena selain harus identifikasi kartu RFID sebagai *pass* tahap pertama, *user* juga harus melakukan *pass* tahap kedua sebagai contoh *fingerprint*, *password*, dan lainnya.
3. Masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut dalam mendesain pintu yang tepat dan infrastruktur sumber tenaga baik untuk mengembangkan sistem *auto lock door* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino Home Page.
<http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- [2] *Product data sheet*.
http://www.nxp.com/documents/data_sheet/MRFC522.pdf
- [3] *Micro Servo*.
<http://akizukidenshi.com/download/ds/towerpro/SG90.pdf>
- [4] *RFID*.
<http://syafiqcilik.blogspot.co.id/2014/07/pengertian-rfid-dan-cara-kerjanya.html>