

SISTEM KONTROL PINTU PUTAR OTOMATIS DI PERPUSTAKAAN

Abdul Tahir

Teknik Perbaikan dan Perawatan Mesin Akademi Teknik Soroako
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Soroako Luwu Timur Sulawesi Selatan
Email : abdultahir@ats-sorowako.ac.id

ABSTRACT

Library is one important element in a college, because it's a source of learning and information for academic community. It is always have a high population density, whether want to borrow a book or simply just want to read it. The library must be equipped with a system that allows every visitor to be provided with good service. Currently, there are many libraries that use manual system to record library visitors using log book, it is very much time-consuming and can cause long queues especially when there are many visitors. This research give one solution to address these problems, it is a design for visitor registration system with automatically combined with the turnstile with input from RFID (Radio Frequency Identification) or RFID tag. To complete this design it is done in three stages, first: designing and assemble the equipment control by using electronic devices such as microcontrollers, relays, Solenoid door lock and RFID antennas, second : designing an interface and database programming using Microsoft Access, and the third stages is testing the system. The results of the tests of the design is the system can work well, the RFID tag can read well by RFID reader with a maximum distance of 10 cm, visitor ID number can be stored in the database. Response solenoid door lock is placed on the turnstiles can work well. With a little improvemen, this system can be used in a library.

Keyword : Automatic, sistem, microcontroller, library, RFID

ABSTRAK

Perpustakaan merupakan salah satu unsur yang penting dalam sebuah perguruan tinggi, karena perpustakaan merupakan sumber belajar dan sumber informasi seluruh sivitas akademika. Perpustakaan selalu memiliki tingkat kepadatan yang tinggi, baik yang hendak meminjam buku maupun yang sekedar hanya ingin membaca saja. Untuk memberikan pelayanan yang baik, perpustakaan harus dilengkapi dengan sistem yang memudahkan setiap pengunjung.

Saat ini masih banyak perpustakaan yang menggunakan cara manual dalam mencatat pengunjung perpustakaan yaitu dengan cara mengisi log book, tentu cara ini sangat menyita waktu setiap pengunjung dan dapat mengakibatkan antrian yang panjang terutama saat pengunjung semakin banyak. Penelitian ini memberikan salah satu solusi untuk menjawab permasalahan tersebut, yaitu merancang sistem pencatatan pengunjung secara otomatis dengan kombinasi pengontrolan pintu putar dengan bahan input sebuah kartu RFID (Radio Frequency Identification) atau RFID tag. Dalam menyelesaikan rancangan ini dilakukan dalam tiga tahap, pertama mendesain dan merakit peralatan control dengan menggunakan perangkat elektronik seperti microcontroller, relay, Solenoid door lock dan RFID antena, kedua merancang antar muka (interface) dan pemrograman database dengan menggunakan Microsoft Acces, dan ketiga melakukan pengujian dan pengesanan sistim. Dari hasil pengujian dan pengesanan hasil rancangan, sistem dapat bekerja dengan baik, RFID tag yang didalamnya terdapat nomor ID pengunjung mampu dibaca dengan baik dengan jarak maksimum 10 cm dari RFID antena demikian pula Nomor ID pengunjung mampu disimpan dalam database. Respon solenoid door lock yang ditempatkan pada pintu putar dapat bekerja dengan baik. Dengan sedikit perbaikan sistem ini dapat digunakan pada sebuah perpustakaan.

Keyword : Otomatis, sistem, microcontroller, database , perpustakaan

1. Pendahuluan

Peralatan yang otomatis dapat meningkatkan nilai tambah yakni kualitas,

baik kualitas dalam sebuah proses industri

maupun kualitas pada unit pelayanan.

Penggunaan sistem otomatis akan

mengurangi biaya operasi (*operation cost*), biaya sumber daya manusia (*employemen cost*), menurunkan tingkat kesalahan manusia (*human error*) dan akan meningkatkan efisiensi kerja. *Microcontroller* sebagai pusat kendali setiap pemrosesan otomatis menjadi alat yang sangat vital dalam merancang sebuah sistem kontrol otomatis. *Microcontroller* banyak digunakan pada berbagai bidang dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga, perangkat komputer dan peralatan instrumentasi. Kontrol otomatis bel listrik yang dibangun menggunakan mikrokontroler ATmega8L dapat meringankan pekerjaan manusia khususnya operator bel listrik sekolah (Waskito *et al.*, 2013).

Microcontroller juga banyak digunakan pada mobil dan telah menjadi bagian sentral dari robotika industri. *Microcontroller* dapat digunakan untuk mengendalikan sebuah proses tunggal dan menjalankan instruksi yang sederhana. Sistem yang saat ini banyak menggunakan *microcontroller* adalah sistem pada pintu otomatis. Kontrol pintu gerbang menggunakan *microcontroller* jenis *Arduino uno* dikendalikan menggunakan perangkat *smartphone android*, digunakan untuk mengendalikan pintu gerbang secara otomatis dan bekerja sesuai urutan instruksi pemrograman dengan menggunakan bahasa C (Silvia *et al.*, 2014).

Perpustakaan pada sebuah lembaga pendidikan seperti sekolah atau kampus memiliki kepadatan jumlah pengunjung yang tinggi. Salah satu tuntutan dari

pengunjung dan manajemen perpustakaan yang di harapkan dapat berjalan dengan baik adalah pelayanan dan pencatatan kunjungan. Pencatatan pengunjung yang dilakukan dengan manual sudah tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama. Selain itu diperlukan pengawas yang harus memantau setiap pengunjung agar tidak masuk ke ruang perpustakaan sebelum mengisi daftar atau *log book* yang disiapkan oleh petugas perpustakaan.

Untuk memberikan pelayanan yang memuaskan kepada setiap pengunjung perpustakaan dan mengoptimalkan pencatatan pengunjung secara otomatis maka penelitian ini mencoba merancang sebuah sistem pencatatan pengunjung perpustakaan yang dikombinasikan dengan sebuah pintu putar otomatis. Pintu putar ini dikendalikan oleh *microcontroller* dengan menggunakan *input* dari kartu RFID (*Radio Frequency Identification*).

2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Bahan

Pada rancangan sistem kontrol ini dibutuhkan beberapa bahan dan perlengkapan untuk menunjang sistem dan aplikasi yang digunakan, antara lain :

1) *Personal Computer (PC)*

Dibutuhkan satu unit *personal computer (PC)* dengan persyaratan minimum 800 MHz Intel Pentium III or 1.2 GHz AMD Duron processor 128 MB of RAM.

2) *Microcontroller dan Solenoid door lock*

Microcontroller yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis *Arduino Uno*. *Arduino* adalah sebuah kit elektronik atau

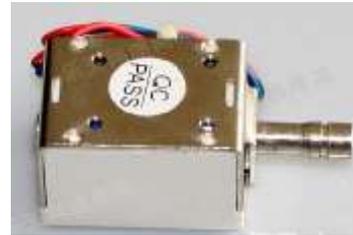
papan rangkaian *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip microcontroller* jenis AVR dari perusahaan Atmel. *Microcontroller* itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang dapat diprogram menggunakan komputer. *Arduino* terdiri dari dua bagian yaitu *Hardware (input/output)* dan *software* yang bersifat *open source*. Salah satu keunggulan dari *Arduino* adalah perangkat kerasnya yang *open source* dan berbasis microcontroller seperti ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (Syahwil, 2014). Bentuk dari *microcontroller* jenis *Arduino* yang digunakan dapat dilihat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. *Arduino Uno*

Solenoid door lock adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada kunci pintu otomatis. *Solenoid* akan bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan solenoid kunci pintu rata-rata memiliki tegangan 12 volt tetapi ada juga 6 volt dan 24 volt. Pada kondisi normal, solenoid dalam posisi tuas memanjang (*lock*). Ketika diberi tegangan tuas akan membuka dengan cara memendek (*unlock*). *Solenoid door lock* juga banyak digunakan dengan cara menggabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis RFID dan password.

Bentuk dari *Solenoid door lock* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Solenoid door lock*

3) RFID (*Radio Frequency Identification*) dan Relay

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama *RFID tag*. RFID menggunakan *chip* yang dapat dideteksi pada *range* beberapa meter oleh pembaca RFID. Teknologi RFID didasarkan pada prinsip kerja gelombang elektromagnetik dimana komponen utama dari *RFID tag* adalah chips dan *tag* antena yang biasa disebut dengan *inlay*, dimana *chip* berisi informasi dan terhubung dengan *tag* antena. Informasi yang tersimpan dalam *chip* ini akan terbaca melalui gelombang elektromagnetik setelah *tag* antena menerima pancaran gelombang elektromagnetik dari *reader antenna*. RFID *reader* ini yang sekaligus akan meneruskan informasi pada *application server*. RFID untuk mengendalikan sistem parkir otomatis mampu memberikan kinerja optimal (Winarsi I. *et al.*, 2009). Bentuk dari RFID (*RFID tag* dan *RFID Reader*) yang

digunakan pada penelitian ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.

Relay adalah sakelar yang proses membuka dan menutup (*open* dan *close*) menggunakan tenaga listrik melalui *coil* relay yang terdapat di dalamnya. Ada beberapa tujuan penggunaan relay dalam rangkaian listrik maupun elektronika, yaitu : (a) sebagai pengendali sebuah rangkaian, (b) sebagai pengontrol sistem tegangan tinggi tapi membutuhkan tegangan rendah, (c) sebagai pengontrol sistem arus tinggi dengan memakai arus yang rendah, (d) digunakan pada fungsi logika. Bentuk *relay* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.

4) Satu set fabrikasi logam pintu putar.

Pada penelitian ini dibutuhkan juga satu set pintu putar yang dibuat dari proses fabrikasi logam dengan menggunakan material dari pipa baja. Pintu putar ini terbuat dari baja aluminium yang ringan dan kuat. Pintu ini diharapkan dapat berputar 360 derajat dengan baik. Bentuk dari pintu putar yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 5.



Gambar 3. RFID-RC522



Gambar 4. Relay



Gambar 5 Desain pintu putar dan dudukan PC

5) Microsoft Visual Basic

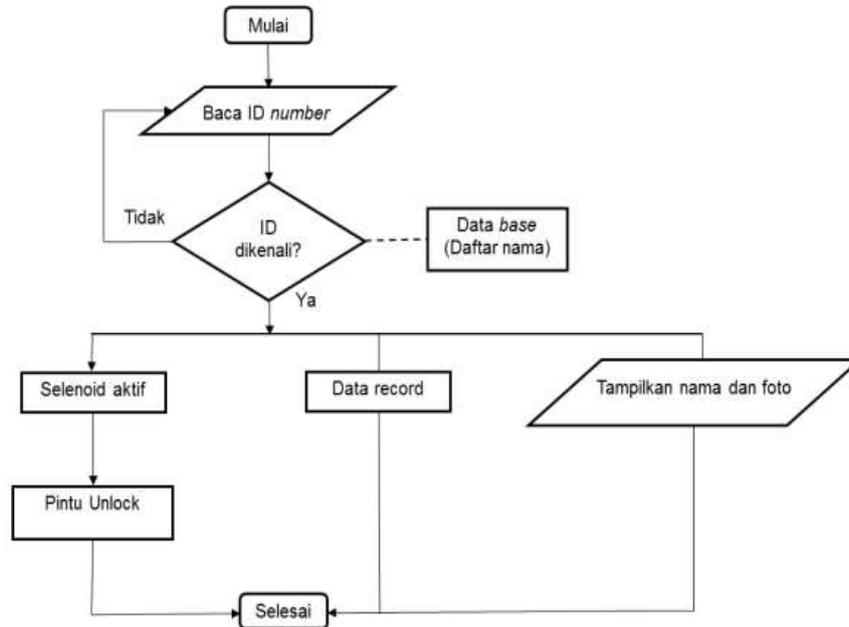
Microsoft Visual Basic umumnya disingkat VB adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyusun program aplikasi yang bekerja dalam lingkungan sistem operasi *Windows*. VB digunakan untuk mengoptimalkan kemampuan *windows* seperti menyusun tampilan grafis yang menawan (Prasetia, *et al.*, 2004). Bahasa pemrograman visual Basic adalah perintah perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Bahasa pemrograman Visual Basic, yang dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan pada era 1950-an. *Visual Basic* merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi *Windows*. Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming = OOP*)

2.2. Metode Penelitian

Perancangan sistem kontrol pintu putar otomatis ini dilakukan dalam tiga tahap, pertama merancang rangkaian kontrol

elektronik, kedua mendesain *interface* dan database, ketiga melakukan pengujian dan penyetelan sistem. Sebelum melakukan tahap-tahap diatas sebelumnya dilakukan

analisis dan desain sistem. Hasil analisis dan desain sistem digambarkan dalam *flowchart* seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 *Flowchart* prinsip kerja sistem kontrol pintu putar

Dari gambar *flowchart* diatas dapat dijelaskan bahwa sistem pertama kali akan mengecek No ID, No ID yang diperoleh dari pembacaan kartu RFID tag selanjutnya dicocokkan dengan No ID yang ada di *database*. Apabila No ID dalam *database* ditemukan maka sistem akan mengambil informasi yang ada dalam *database* tersebut. Informasi akan ditampilkan pada monitor dan secara bersamaan sistem akan menyimpan data serta mengirim perintah untuk mengaktifkan solenoid (posisi unlock), dengan demikian pintu dapat diputar.

2.2.1 Perancangan Rangkaian Kontrol

Peralatan sistem kontrol yang digunakan untuk membangun sistem yang dirancang selanjutnya dirangkai agar dapat

dikendalikan sesuai tujuan yang diharapkan. Peralatan yang dibutuhkan tersebut adalah: *PC tablet*, *Arduino uno*, *Solenoid door lock*, *Relay*, *RFID reader* dan sumber power (*adaptor*). Secara skematik rangkaian peralatan tersebut dapat dilihat seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Skema peralatan kontrol pintu putar

Dari peralatan sistem kontrol pada Gambar 7, yang menjadi pusat kontrol adalah *Arduino*. Perangkat *microcontroller Arduino* menggunakan bahasa pemrograman tersendiri. Bahasa pemrograman *Arduino* pada dasarnya menggunakan bahasa pemrograman C/C++ tetapi dalam penulisannya terdapat sedikit perbedaan. Ciri khas pemrograman pada *arduino* adalah fungsi utama dipisahkan menjadi dua bagian yaitu *fungsi setup()* dan *fungsi loop()*, hal ini dilakukan untuk memudahkan pembacaan.

2.2.2 Perancangan *database* dan *interface*

Dalam penelitian ini dibutuhkan sebuah *database* untuk menyimpan data hasil rekaman sistem. Jenis *database* yang digunakan adalah *database relasional*. *Database relasional* adalah jenis *database* yang menggunakan *model relasional* (Kadir, 2008). Untuk menangani *database* dibutuhkan satu atau sejumlah DBMS (*Database Manajemen Sistem*). DBMS yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Microsoft Acces*.

Setelah rancangan *database* dibuat selanjutnya adalah merancang antar muka (*interface*). *Interface* yang dirancang dibuat sebaik mungkin dan memudahkan user dalam membaca setiap informasi yang ditampilkan. Desain *interface* dan pemrograman yang digunakan pada penelitian ini adalah *visual basic*. Tampilan *interface* yang dibangun dapat dilihat seperti Gambar 8.

No.1 adalah *listbox* tempat menampilkan daftar pengunjung yang berhasil dikenali oleh sistem, No.2 adalah

label tempat menampilkan informasi jumlah pengunjung, No.3 adalah label tempat menampilkan nama pengunjung, No.4 adalah *textbox* tempat menampilkan No.Id pengunjung dan No.5 adalah *picturebox* tempat menampilkan foto pengunjung.



Gambar 8. *interface* sistem kontrol pintu otomatis.

2.2.3 Pengujian dan Pengetesan Sistem

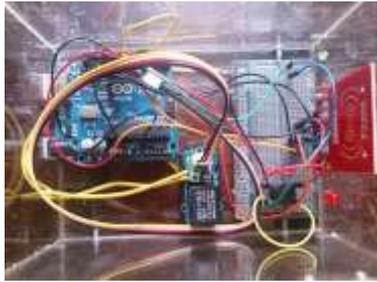
Setelah perancangan rangkaian control, perancangan *database* dan *interface* dilakukan, selanjutnya dilakukan perakitan (*assembling*). Perakitan dilakukan dengan menghubungkan semua bagian utama dari sistem yang dibangun, meliputi : PC tablet, box kontrol yang didalamnya berisi *arduino*, relay, RFID receiver dan selenoid yang dipasang pada konstruksi pintu putar. Setelah dilakukan perakitan, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengetesan sistem. Terdapat tiga bagian yang dianggap penting dalam pengujian ini, yaitu :

- menguji pembacaan RFID *tag* dengan RFID *reader*,
- menguji proses penyimpanan data record,
- menguji fungsi *solenoid door lock* apakah bekerja dengan baik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Bagian utama sistem kontrol pintu otomatis ini adalah perangkat kontrol dengan pusat kendali pada Arduino. Untuk mengoptimalkan dan mempermudah dalam proses perakitan perangkat ini disusun dalam sebuah box seperti terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Box sistem kontrol

Pada *arduino* terdapat kelompok pin digital dan analog. Untuk kelompok pin 0 s/d pin 13 dapat digunakan sebagai *pin input* dan *output digital*, dimana hanya dapat digunakan untuk keluar data digital. Jika pin-pin tersebut diatur sebagai *pin output*, maka pin-pin hanya dapat mengeluarkan tegangan 0V untuk kondisi OFF dan mengeluarkan tegangan 5V untuk kondisi ON, namun jika *pin-pin digital* ini diatur sebagai pin input, maka hanya dapat menerima *data digital*. Bila pin diberi tegangan 0V, maka pin mendapat logika rendah atau LOW dan jika pin mendapat tegangan 5V maka pin mendapat logika tinggi atau HIGH.

Untuk pin *Analog* (pin A0 s/d pin A5) dapat menerima dan mengeluarkan data data analog. Pin A0 s/d pin A5 terhubung ke ADC (*analog to digital converter*). *Board arduino uno* menggunakan *microcontroller ATmega 328* yang mempunyai 2 macam

konfigurasi ADC yaitu ADC 8 bit dan ADC 12 bit. *Pin analog* ini dapat mengolah tegangan *analog* dari tegangan 0 V hingga 5 V. Selain dapat digunakan untuk *data analog*, pin ini juga dapat difungsikan sebagai *pin input/output digital*.

Untuk menyimpan data pengunjung perpustakaan dilakukan pembuatan *database*. Perancangan *Database* dilakukan dengan menggunakan *Microsoft acces*. *Database* didesain dengan dua table utama yaitu tabelmaster dan tabelrekaman. Tabelmaster adalah tabel yang berisi field NoID, No.Induk Mahasiswa (NIM) dan Nama Mahasiswa. Tabelrekaman adalah tabel yang berisi field Nama Mahasiswa, Tanggal dan Waktu (Time). Tabelmaster berisi data semua mahasiswa yang memiliki akses ke perpustakaan. Tabelrekaman berisi data rekaman yang dicatat setiap saat ketika mahasiswa atau pengunjung akan masuk ke ruang perpustakaan. Desain antarmuka (*interface*) yang telah dibuat dan menampilkan informasi hasil pengujian dan pengetesan sistim kontrol pintu putar otomatis dapat dilihat seperti pada Gambar 10.

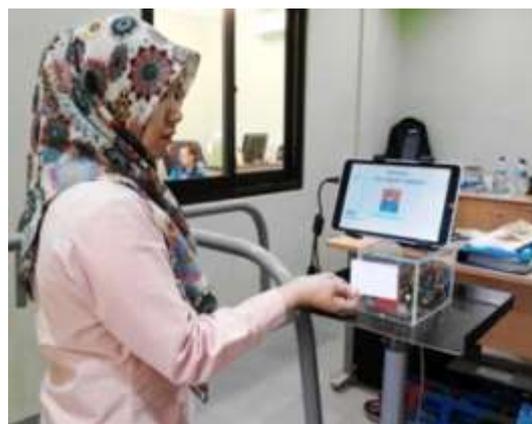


Gambar 10. Interface sistem kontrol pintu otomatis

Dari gambar *interface* pada Gambar 10 dapat dijelaskan bahwa pada *listbox* menampilkan data log mahasiswa yang mengakses perpustakaan termasuk tanggal dan waktu kunjungan. Pada label jumlah pengunjung secara otomatis menampilkan jumlah pengunjung yaitu 156 dan 157. Pada label nama menampilkan nama pengunjung yakni Arifadli.

Solenoid door lock dipasang pada pintu putar. Solenoid ini berfungsi untuk mengunci (*lock*) dan membuka (*unlock*) sehingga pintu dapat berputar ketika diberi dorongan. Dari hasil pengujian sistem yang dilakukan dengan cara menempelkan kartu RFID tag (kartu pengunjung) pada RFID receiver memberikan respon yang baik, sehingga *solenoid door lock* yang berfungsi sebagai pengunci dapat memperlihatkan kinerja dengan baik. Respon yang diberikan sesuai dengan pengaturan yang diinginkan, yaitu rata-rata waktu respon adalah 10 detik dan setelah 10 detik pintu akan mengunci kembali. Proses penyimpanan data ke *database* berjalan dengan baik, profil pengunjung seperti no.ID, nama mahasiswa dan foto dapat ditampilkan pada layar monitor.

Desain pintu yang dibuat memiliki bobot yang cukup berat sehingga beban yang diterima oleh *solenoid* menjadi besar. Hal ini dapat merusak *solenoid* yang bahannya sebagian terbuat dari bahan non-logam. Hasil rancangan saat dilakukan pengujian dapat dilihat pada Gambar 11 dan 12.



Gambar 11. Pengujian respon RFID Tag



Gambar 12. Pengujian sistem kontrol pintu putar otomatis

3.2 Pembahasan

RFID receiver yang berfungsi sebagai penerima data dari RFID tag dihubungkan ke Arduino melalui pin Digital, dengan koneksi masing masing pin disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Koneksi Pin RFID dan Arduino

Signal (RFID)	Pin (Arduino Uno)
SDA(SS)	12
MOSI	13
MISO	14
SCK	15
RST	11
Vcc	+3.3 V
Ground	Ground

MOSI (*Master In Slave Out*) adalah garis master untuk mengirimkan data ke Arduino. MISO (*Master Out Slave In*) adalah garis slave (perangkat) untuk

mengirim data ke master. SCK (*Serial Clock*) digunakan untuk menyinkronkan transmisi data yang dihasilkan oleh master dan khusus untuk setiap perangkat. NSS/SDA (*Slave Select*) pin dapat digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat lainnya.

Relay yang digunakan memiliki dua jalur koneksi yaitu koneksi input yang dihubungkan dengan arduino dan koneksi output yang dihubungkan dengan sumber tegangan 12 volt dan *solenoid door lock*. Koneksi input pada modul relay dengan arduino menggunakan 3 pin koneksi input yaitu Vcc : tegangan 5V dc, IN : signal input digital ('1' maka relay ON, '0' maka relay OFF) dan Gnd : ground. Pin IN pada relay dihubungkan dengan pin 4 pada arduino.

Koneksi output pada modul relay terdiri dari 2 jalur yaitu jalur positif (+) dan negative (-). Jalur positif (+) dihubungkan dengan kutup positif pada sumber arus 12 V, jalur negative (-) dihubungkan ke *solenoid door lock*, demikian pula kutup negatif dari sumber arus 12 V dihubungkan ke *solenoid door lock*.

Solenoid door lock dipasang pada kepala konstruksi pintu putar sebagai pengunci. Dibutuhkan dua buah kabel dengan panjang kurang lebih 3 meter untuk mendapatkan posisi yang ideal. Kabel ini dihubungkan ke sumber power 12 volt dan ke relay.

Pada pemrograman antarmuka dilakukan *coding* untuk memastikan koneksi

antara Arduino dengan PC dan koneksi ke database.

Coding untuk membuka dan menutup koneksi *Arduino* melalui *port serial* adalah :

```
Sub buka()
    SerialPort1.PortName = "com9"
    SerialPort1.Open()
End Sub
```

```
Sub tutup()
    SerialPort1.PortName = "com9"
    SerialPort1.Close()
End Sub
```

Coding untuk menghubungkan ke *database* adalah

```
Sub Koneksi()
    LokasiData =
        "provider=microsoft.jet.oledb.4
        .0;Data Source=D:\DATA\DATA.mdb
        "
    CONN = New
    OleDbConnection(LokasiData)
    If CONN.State =
    ConnectionState.Closed Then
        CONN.Open()
    End If
End Sub
```

Coding untuk menyimpan ke *database* adalah :

```
Sub simpan()

    Dim sqltambah As String =
        "insert into tabelrekaman(nama,
        tanggal, waktu)values " & _
        "(" & Mid(tnama.Text, 9, 30)
        & "','" & regDate & "','" &
        DateTime.Now.ToString & "'"
    CMD = New
    OleDb.OleDbCommand(sqltambah,
    CONN)
    CMD.ExecuteNonQuery()
End Sub
```

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan sistem kontrol pintu otomatis dengan input menggunakan RFID tag adalah sebagai berikut:

1. *Microcontroller* jenis *Arduino* sebagai pusat kendali peralatan kontrol dapat

bekerja dengan baik. Komunikasi antara *Arduino* dengan PC melalui kabel usb menggunakan pemrograman visual basic dapat menyimpan data hasil pembacaan RFID *reader* kedalam *database* secara akurat dan dapat menampilkan profil pengunjung pada layar monitor, dengan demikian proses pencatatan manual pengunjung perpustakaan dapat digantikan dengan sistem otomatis ini.

2. *Solenoid door lock* yang terpasang pada pintu putar dapat bekerja dengan baik. *Solenoid* akan bekerja *lock* dan *unlock* setelah mendapatkan sinyal dari *arduino*. Ketika *solenoid* berada pada posisi mengunci (*lock*) pintu putar tidak dapat digerakan namun saat *solenoid* berada pada posisi terbuka (*unlock*) pintu putar dapat didorong dan pengunjung dapat masuk kedalam perpustakaan.

4.2. Saran

Sistem kontrol pintu putar otomatis ini dapat ditingkatkan agar lebih optimal dalam pemanfaatannya, dalam hal ini penulis menyarankan :

1. Mengganti *solenoid door lock* dengan tipe yang lain, terutama yang bahannya

terbuat dari logam dan lebih kuat sehingga lebih aman dalam penggunaannya.

2. Mendesain database yang lebih komplet atau yang sesuai dengan kebutuhan perpustakaan agar sistem lebih terintegrasi dengan aktifitas-aktifitas dalam perpustakaan.

Daftar Pustaka

- Kadir A. 2008. Dasar Perancangan & Implementasi Database Relasional. Andi : Yogyakarta.
- Prasetia R. and Widodo C.E. 2004. Teori dan Praktik *Interfacing Port Paralel* dan *Port Serial* Komputer dengan Visual Basic 6.0. ANDI : Yogyakarta.
- Silvia A.F, Haritman E, Muladi Y. 2014. Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis *Arduino* dan *Android*. *Jurnal Electrans*, 13(1).
- Syahwil M. 2014. Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler *Arduino*. ANDI : Yogyakarta.
- Waskito E., Triyono R.A.2013. Miniatur Otomatisasi Bel Listrik dan Pintu Gerbang Sekolah Menggunakan Mikrokontroler AT mega 81. *Indonesian Jurnal on Computer Science - Speed (IJCSS)* 15(10).
- Winarsi I, Mahendra R. 2009. Sistem Parkir Otomatis Menggunakan Rfid Berbasiskan Mikrokontroler AT 89s51. *Jurnal JETri*, 8(2) : 21 – 36.