

Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) Dengan Arduino Uno R3

Asep Abdul Sofyan¹, Puput Puspitorini², Dede Baehaki³

^{1,2}Dosen STMIK Bina Sarana Global, ³Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global

Email :¹asep.abdul.sofyan@gmail.com, ²arinie_c@yahoo.com, ³dedebaehaki76@gmail.com

Abstrak—Perkembangan teknologi instrumentasi elektronika sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat, masyarakat dan bukan hal yang asing lagi. Manusia membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja cepat teliti dan tidak mengenal lelah. Sistem otomatisasi dapat menggantikan manusia untuk mengerjakan sesuatu dalam lingkungan atau daerah yang harus diamati dengan pengamatan lebih dari kemampuan panca indera manusia. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika akan mampu mengatasi masalah-masalah yang rumit sekalipun, dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, peranan peralatan komunikasi dan peralatan kontrol sebagai penunjang dalam peningkatan produksi dalam suatu industri semakin besar. Pengontrolan peralatan elektronika telah menghasilkan metode yang sangat maju seiring dengan perkembangan teknologi. Dengan kemajuan teknologi tersebut pada era sekarang ini komunikasi bukan hanya digunakan untuk komunikasi antar sesama manusia saja, melainkan antara manusia dengan alat-alat kontrol, seperti sistem pintu otomatis berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan Arduino Uno R3. Banyaknya siswa-siswa yang berkunjung ke ruang kelas lain ketika jam mata pelajaran guru yang kosong. Terjadinya beberapa kali kehilangan peralatan yang ada di ruang kelas atau di ruang laboratorium sehingga keamanannya kurang terjaga dengan baik. Banyak murid yang keluar kelas/bolos sebelum jam mata pelajaran selesai. Untuk itu dibutuhkan sistem pengontrolan pintu secara otomatis sehingga sekolah dapat mengurangi biaya pengeluaran menjadi lebih ringan. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan (RFID) dengan Arduino Uno R3. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu pihak sekolah dalam melakukan pengamanan pintu secara otomatis sehingga dapat membantu sekolah untuk mengurangi pengeluaran biaya keamanan sekolah.

Kata kunci: Sistem Pintu Otomatis, *Radio Frequency Identification* (RFID), Arduino Uno R3.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi instrumentasi elektronika sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat, masyarakat dan bukan hal yang asing lagi. Manusia membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja cepat teliti dan tidak mengenal lelah. Sistem otomatisasi dapat menggantikan manusia untuk mengerjakan sesuatu dalam lingkungan atau daerah yang harus diamati dengan pengamatan lebih dari kemampuan panca indera manusia. Kemajuan teknologi dalam bidang elektronika akan mampu mengatasi masalah-masalah yang rumit sekalipun, dengan ketelitian dan kecepatan serta

ketepatan yang sangat tinggi. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, peranan peralatan komunikasi dan peralatan kontrol sebagai penunjang dalam peningkatan produksi dalam suatu industri semakin besar. Pengontrolan peralatan elektronika telah menghasilkan metode yang sangat maju seiring dengan perkembangan teknologi. Dengan kemajuan teknologi tersebut pada era sekarang ini komunikasi bukan hanya digunakan untuk komunikasi antar sesama manusia saja, melainkan antara manusia dengan alat-alat kontrol, seperti sistem pintu otomatis berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan Arduino Uno R3.

Pada perkembangan teknologi sekarang sudah berbagai jenis sistem kontrol yang dapat kita rancang, khususnya RFID untuk melakukan akses mesin dan mengontrol pintu yang tentu tidak sembarang orang dapat mengakses mesin dan mengontrol pintu tersebut. Dengan menggunakan metode seperti ini akan dapat memberikan kenyamanan pada kantor atau tempat yang menggunakan metode ini. Adapun keuntungan yang didapatkan adalah agar dapat merancang keamanan pintu di masa mendatang.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian ARDUINO UNO R3

Darmawan (2016:12-13) Arduino dikembangkan dari *thesis* Hernando Barragan pada tahun 2004, seorang mahasiswa asal Kolombia. Judul thesisnya yaitu “Arduino-Revolusi *Open Hardware*”. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan tujuan awal untuk membantu para siswa membuat perangkat desain dan interaksi dengan harga yang murah, arduino berasal dari bahasa Italia yang berarti teman yang berani. Peluncuran pertama untuk jenis Arduino Uno R3 adalah jenis Arduino Uno R3 yang dikeluarkan pada tahun 2011. R3 sendiri berarti revisi ketiga jenis inilah yang akan digunakan untuk membuat proyek pintu otomatis.

(Kadir 2015:17) Arduino Uno adalah jenis suatu papan (*board*) dengan berisi mikrokontroler yang berukuran sebesar kartu kredit yang dilengkapi dengan sejumlah pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan lain. Arduino adalah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk diprogram. Program di Arduino biasa dinamakan dengan *sketch*. Arduino adalah “sebuah *platform open source* (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika”. Arduino terdiri dari dua bagian

utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik yang sering disebut juga dengan mikrokontroler dan sebuah perangkat lunak atau IDE yang berjalan pada komputer.

B. Pengertian Radio Frequency Identification (RFID)

Sensor *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio (Kolawole 2011:37). Sistem RFID terdiri dari 4 komponen yaitu RFID tag (*transponder*), antena, *reader*, dan *interface software* (Miguel 2011:339).

- a. RFID tag (*transponder*) memiliki *chip* yang dapat menyimpan data berupa nomer ID unik dan memiliki antena yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke RFID reader melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID reader.
- b. Antena terdapat pada RFID tag (*tag-antena*) dan RFID reader (*reader antena*) atau (*interogator*) yang berfungsi mentransmisikan data dari *chip* RFID tag ke RFID reader melalui gelombang radio.
- c. RFID reader adalah perangkat yang kompatibel dengan RFID tag. RFID reader akan memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag, kemudian RFID tag akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian RFID tag melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID reader.
- d. *Interface Software* yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFID reader dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.

C. Motor Servo

Menurut Kadir (2015:420) motor servo adalah jenis motor yang putarannya dapat diatur dengan menyebutkan derajat yang dikehendaki. Sebagai contoh, dimungkinkan untuk mengatur motor agar mengarah kesudut 90 derajat. Umumnya, motor servo dapat bergerak 180 derajat (*Standard*). Namun ada pula yang dapat berputar sampai 360 derajat (*Continuous*).

D. Visual Basic .NET

Menurut Edi winarno (2013:1) Visual Basic.NET adalah bahasa pemrograman terpopuler. Ini merupakan pemrograman yang berjalan di atas *platform* .NET Framework. Karena itu setiap kali pemrograman VB .NET ini merilis versi barunya, tentu saja akan di ikuti atau berbarengan dengan perkembangan .NET Framework terbaru. Framework adalah *software* yang berisi *library* yang amat banyak serta menyediakan interoperabilitas bahasa pemrograman. Program yang ditulis untuk .NET framework di eksekusi dalam lingkungan perangkat lunak yang disebut sebagai *Common Language Runtime* (CLR).

Common Language Runtime (CLR) adalah sebuah mesin *virtual* yang menyediakan layanan penting seperti keamanan, *manajemen memory*, *exception handling*, dan *class library*. Ini menjadikan .NET Framework merupakan sebuah Framework yang lengkap dan handal. Ada beberapa alasan kenapa Visual Basic menjadi tempat yang ideal untuk pemrograman berbasis desktop. Visual Basic merupakan *high-level programming*. Yang disebut *high-level programming* adalah pemrograman yang telah menggunakan *script-script* “bahasa manusia” sehingga lebih mudah dimengerti, terutama oleh orang awam. Visual Basic sendiri mewujudkan dalam

beberapa bentuk, seperti *Visual Basic For Application* (VBA) di dunia *MS Office* (sering disebut dengan istilah *Macro*) dan *VBScript* yang berkerja di dunia *website* sehingga jika anda menguasai *Visual Basic*, maka anda tidak membutuhkan waktu lama beradaptasi saat berkerja dengan VBA atau *VBScript*. Bahkan kalau anda ingin mempelajari ASP (*Active Server Pages*), pemrograman berbasis *website*, maka *syntax* yang anda temukan tidak begitu jauh berbeda dibandingkan *visual basic* Secara umum, ekosistem *Visual Basic* sudah terbentuk. Anda bisa menemukan referensi yang melimpah, contoh *script* yang banyak ditemukan, dan aplikasi-aplikasi pendukung yang bisa diinstal secara terpisah untuk memperkuat daya mampu *visual basic* ini.

E. MySQL

Wahana computer (2010:5) MySQL pertama kali dirintis oleh seorang programer *database* bernama Michael Widenius, MySQL adalah *database* yang paling populer diantara *database-database* yang lain.

MySQL adalah program *database* yang mampu mengirim dan menerima data dengan sangat cepat dan multiuser, MySQL memiliki dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* karena bebas menggunakan *database* ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus member dan membayar lisensi.

F. Definisi Black Box Testing

Rizky (2011:261) berkata bahwa “*Black box testing* adalah tipe *testing* yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya. Sehingga para tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah “kotak hitam” yang tidak penting dilihat isinya, tapi cukup dikenai proses *testing* di bagian luar”.

Menurut Budiman (2012), berpendapat bahwa “Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak diuji apakah telah sesuai dengan yang diharapkan.”

G. Definisi System Development Life Cycle (SDLC)

System Development Life Cycle (SDLC) adalah pendekatan bertahap untuk melakukan analisa dan membangun rancangan sistem dengan menggunakan siklus yang spesifik terhadap kegiatan pengguna

Berdasarkan pada penjelasan diatas maka SDLC dapat disimpulkan sebagai sebuah siklus untuk membangun sistem dan memberikannya kepada pengguna melalui tahapan perencanaan, analisa, perancangan dan implementasi dengan cara memahami dan menyeleksi keadaan dan proses yang dilakukan pengguna untuk dapat mendukung kebutuhan pengguna.

H. Tahapan -Tahapan System Development Life Cycle (SDLC)

a. Perencanaan

Fase perencanaan adalah sebuah proses dasar untuk memahami mengapa sebuah sistem harus dibangun. Pada *fase* ini diperlukan analisa kelayakan dengan mencari data

atau melakukan proses *information gathering* kepada pengguna.

b. Analisa

Fase analisa adalah sebuah proses investigasi terhadap sistem yang sedang berjalan dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban mengenai pengguna sistem, cara kerja sistem dan waktu penggunaan sistem. Dari proses analisa ini akan didapatkan cara untuk membangun sistem baru.

c. Rancangan

Fase perancangan merupakan proses penentuan cara kerja sistem dalam hal *architecture design, interface design, database* dan spesifikasi *file*, dan *program design*. Hasil dari proses perancangan ini akan didapatkan spesifikasi sistem.

d. Implementasi

Fase implementasi adalah proses pembangunan dan pengujian sistem, instalasi sistem, dan rencana dukungan sistem.

III. ANALISA SISTEM YANG BERJALAN

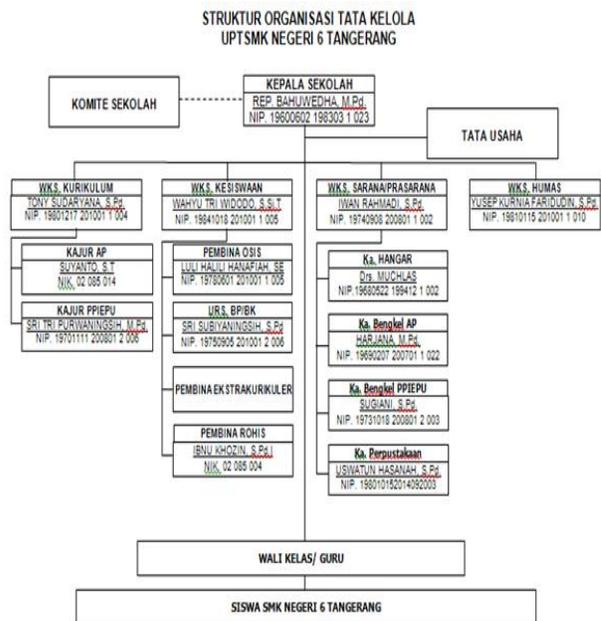
A. Gambaran Umum Objek Yang Diteliti

SMK Negeri 6 Tangerang adalah satu-satunya sekolah menengah kejuruan yang memiliki bidang keahlian penerbangan yang ada di Kota Tangerang. SMK Negeri 6 Tangerang berdiri di Jl. AMD Manunggal No. 10, Kedaung Wetan, Kecamatan Neglasari. Dengan Lokasi strategis, yaitu tidak jauh dari Bandara Soekarno-Hatta, dan dengan luas tanah sekitar 1,5 Ha. SMK Negeri 6 Tangerang memiliki fasilitas gedung milik sendiri yang dilengkapi dengan hanggar mini dan apron yang sedang tahap penyelesaian. Selain itu, SMK Negeri 6 Tangerang juga memiliki 10 ruang kelas, 1 ruang guru, 1 ruangan BP atau BK, 1 Ruang Tata Usaha, 4 Kamar mandi, Kantin atau Koperasi, dan Lapangan yang luas. Program keahlian yang ada di SMK Negeri 6 Tangerang adalah *Airframe and Powerplant (AP)*, dan *Aviation Electronic (AE)*. Program *Airframe and Powerplant* adalah program keahlian teknik penerbangan dalam bidang rangka dan mesin pesawat. Sedangkan program *Aviation Electronic* adalah program keahlian teknik penerbangan dalam bidang elektronika pesawat udara. Dengan moto "Cerdas, Disiplin, dan Berakhlakul Karimah" SMK Negeri 6 Tangerang mampu meraih citra yang baik dari berbagai kalangan masyarakat sebagai sekolah dengan kedisiplinan yang tinggi.

B. Struktur Organisasi

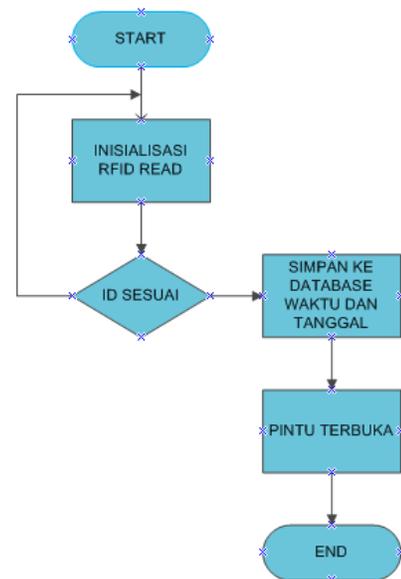
Struktur organisasi SMK Negeri 6 Tangerang pada dasarnya sama seperti struktur organisasi sekolah lain, dimana wewenang yang dimiliki oleh atasan diturunkan langsung pada bawahan, dan bawahan bertanggung jawab terhadap atasan.

(Gambar 1. Struktur Organisasi SMK Negeri 6 Tangerang tahun ajaran 2015/2016 yang terdiri dari kepala Sekolah, Staf Guru sampai dengan Siswa SMK Negeri 6 Tangerang)



Sumber Data: Data Sekunder(2016)
Gambar 1. Struktur Organisasi SMK Negeri 6 Tangerang.

C. Tata Laksana Sistem Yang Berjalan



Gambar 2. Tampilan Flowchart Sistem Yang Berjalan

Berdasarkan gambar 2, menjelaskan bagaimana proses membuka pintu secara otomatis yang sekarang berlangsung di sekolah. Prosesnya yaitu sebagai berikut:

- Start di program pada bagian ini program baru di mulai.
- Inisialisasi, pada bagian ini mikrokontroler mengecek seluruh deklarasi
- Kondisi (if), pada bagian ini mengecek kondisi kartu apakah ada kartu yang terdaftar, jika ada program akan menyimpan ke database berdasarkan data nama user, waktu dan tanggal. Jika kartu belum terdaftar maka akses ditolak.
- End, pada bagian ini program eksekusi selesai.

D. Masalah yang Dihadapi

Adapun masalah yang dihadapi pada sistem berjalan saat ini antara lain adalah:

- a. Banyaknya siswa-siswi yang berkunjung ke ruang kelas lain ketika jam mata pelajaran guru yang kosong.
- b. Terjadinya beberapa kali kehilangan peralatan yang ada di ruang kelas atau di ruang lab sehingga keamanannya kurang terjaga dengan baik.
- c. Banyak murid yang keluar kelas/bolos sebelum jam mata pelajaran selesai.

E. Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan diatas maka alternatif pemecahan masalah antara lain sebagai berikut:

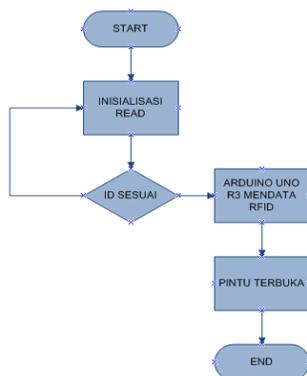
- a. Sistem arduino uno R3 sebagai sistem pengolah *input/output*.
- b. Modul RFID reader MFRC522 (*Radio Frequency Identification*) 13.56 MHz sebagai pembaca data pada RFID.
- c. RFID berfungsi sebagai RFID tag yang digunakan untuk pengaman dan pembuka pintu.
- d. Desain miniatur pintu rumah sebagai simulasi.

IV. RANCANGAN SISTEM YANG DIUSULKAN

A. Usulan Prosedur Yang Baru

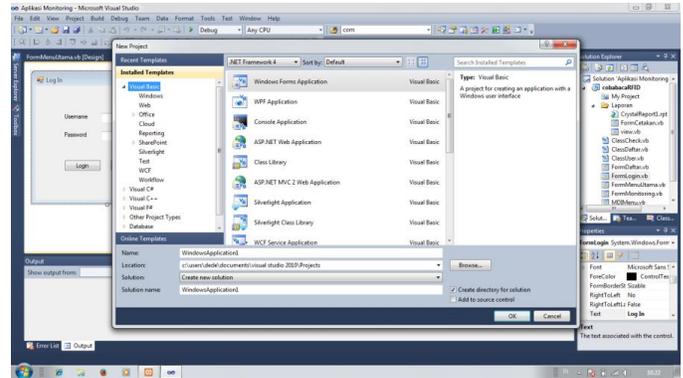
Setelah mengadakan penelitian dan analisa sistem yang berjalan maka ditemukan beberapa masalah yang dihadapi yaitu sistem yang berjalan masih belum optimal dikarenakan proses sistem pengontrolan pintu yang berjalan saat ini masih dilakukan dengan cara manual yaitu petugas keamanan mengontrol pintu setiap hari dengan masuk ke ruangan kelas untuk mengunci pintu dengan menggunakan kunci manual. Adapun perancangan sistem yang coba diusulkan ini dibuat dengan menggunakan sistem keamanan berbasis RFID dengan Arduino Uno R3. *Software ISIS proteus* digunakan untuk membuat skema rangkaian RFID reader dan Arduino uno R3. *Visual Basic.Net* digunakan untuk membuat program aplikasi absensi dengan aplikasi *database* menggunakan *Xampp* dan analisa sistem menggunakan *Flowchart*.

B. Flowchart yang Diusulkan



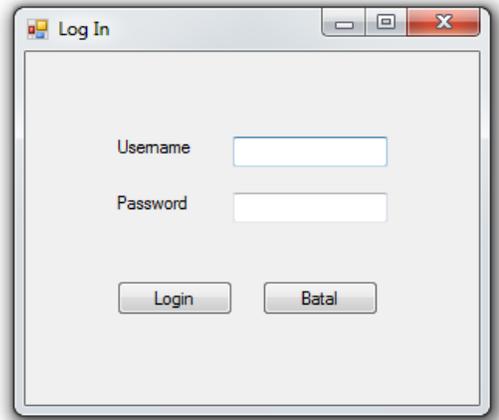
Gambar 3. Flowchart yang diusulkan

C. Rancangan Tampilan



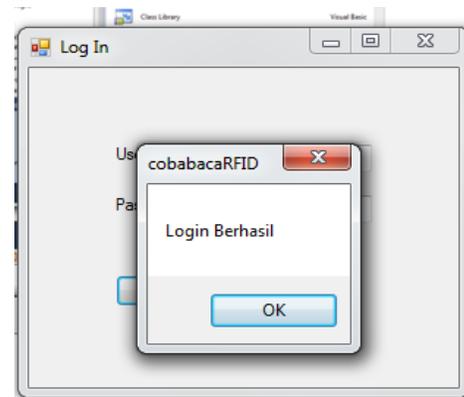
Gambar 4. Tampilan Aplikasi Visual Studio 2010

Gambar 4 adalah tampilan antar muka halaman awal (*index*) atau halaman utama aplikasi Sistem pengendali Pintu Otomatis dengan menggunakan aplikasi visual studio 2010 untuk mengembangkan aplikasi yang dibuat dengan *database* di *mysql*.



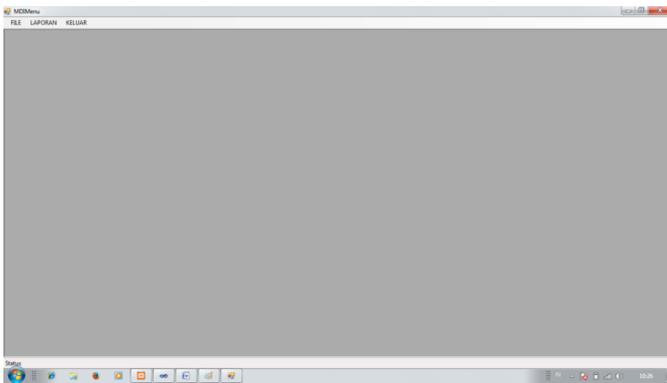
Gambar 5. Tampilan Login

Gambar 5 adalah tampilan *login*, di mana admin yang *login* dan mengelola data siswa-siswi, guru dan seluruh staf yang ada di sekolah.



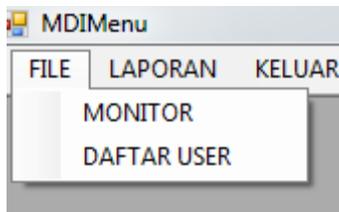
Gambar 6. Tampilan Login Berhasil

Gambar 6 di atas adalah tampilan *login* berhasil ketika *password* yang dimasukkan benar.



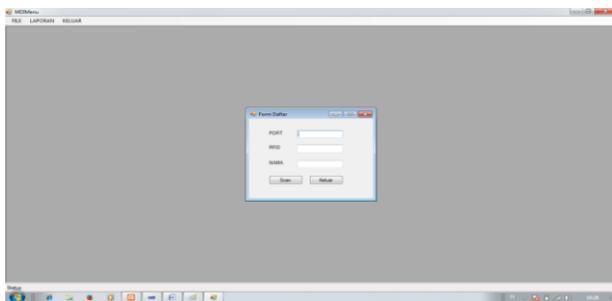
Gambar 7. Tampilan Menu *Monitoring*

Gambar 7 adalah tampilan menu monitoring, berisikan menu bar *file*, laporan dan keluar di mana admin dapat mendaftarkan di menu daftar dan melihat laporan siswa yang masuk dan keluar melalui pintu otomatis.



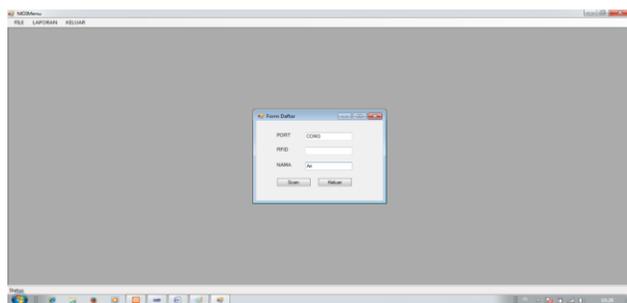
Gambar 8. Tampilan Menu Daftar dan Monitor

Gambar 8 adalah tampilan menu daftar dan monitor, di mana admin mendaftarkan siswa-siswi, di monitor untuk mengecek apakah sudah terdaftar.



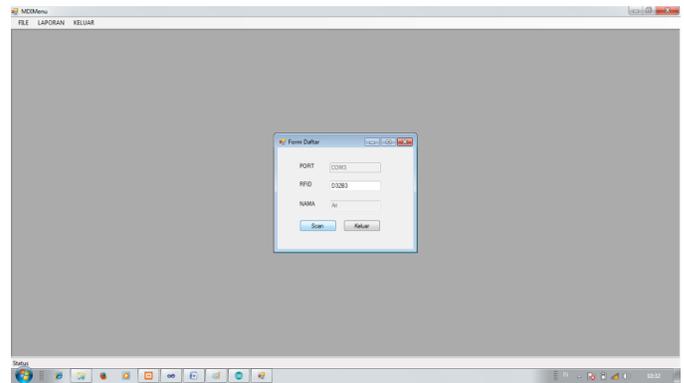
Gambar 9. Tampilan Menu *Form* Daftar

Gambar 9 adalah tampilan menu *form* daftar, di mana admin memasukkan data siswa didalam kartu RFID.



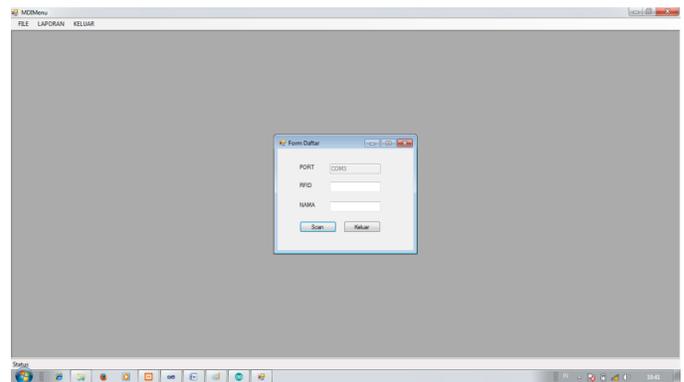
Gambar 10. Tampilan Menu *Form* Daftar

Gambar 10 adalah tampilan menu *form* daftar, di mana siswa sudah didaftarkan.



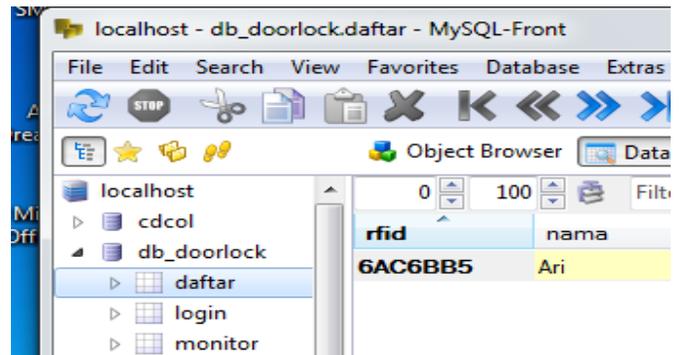
Gambar 11. Tampilan Menu *Scan* Setelah di *Scan* Kartu RFID

Gambar 11 adalah tampilan menu *scan*, di mana kartu ditempelkan pada RFID Reader ketika mendaftarkan kartunya.



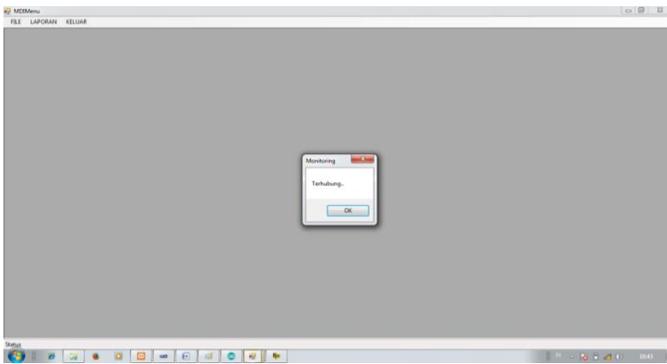
Gambar 12. Tampilan Menu Setelah Data Tersimpan

Gambar 12 adalah tampilan menu setelah data tersimpan, di mana kartu berhasil didaftarkan dan siap digunakan.



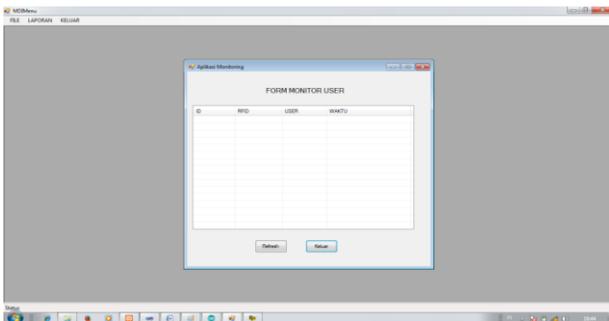
Gambar 13. Tampilan Menu *Database*

Gambar 13 adalah tampilan menu *database*, di mana data siswa akan masuk ketika kartu didaftarkan dan sudah bisa digunakan siswa.



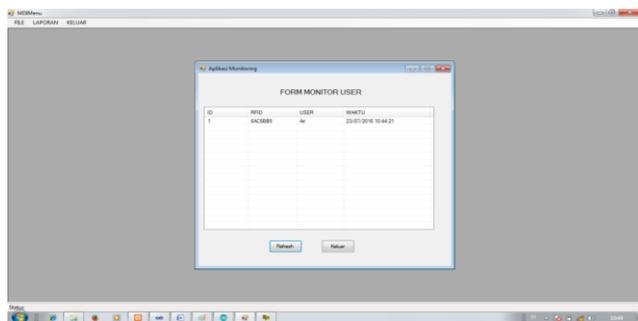
Gambar 14. Tampilan Menu Monitor

Gambar 14 adalah tampilan menu monitor yang sudah di klik akan menampilkan *message box* terhubung.



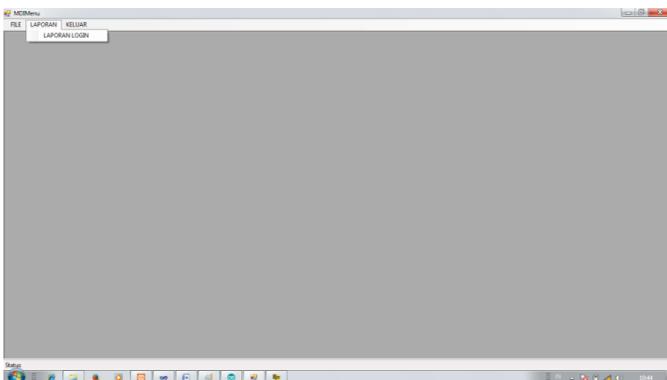
Gambar 15. Tampilan Menu Monitor

Gambar 15 adalah tampilan menu monitor, di mana *form* monitor yang belum terisi oleh data siswa yang masuk dan keluar melalui pintu otomatis.

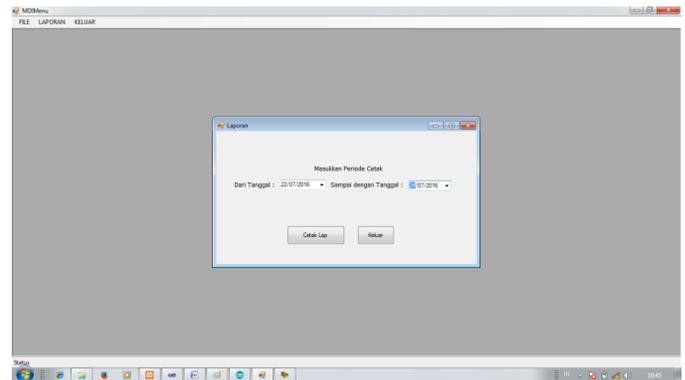


Gambar 16. Tampilan Menu Hasil Monitor Absen

Gambar 16 adalah tampilan menu monitor, di mana *form* monitor yang sudah terisi oleh data siswa yang masuk dan keluar melalui pintu otomatis dengan meng *klik menu refresh*.

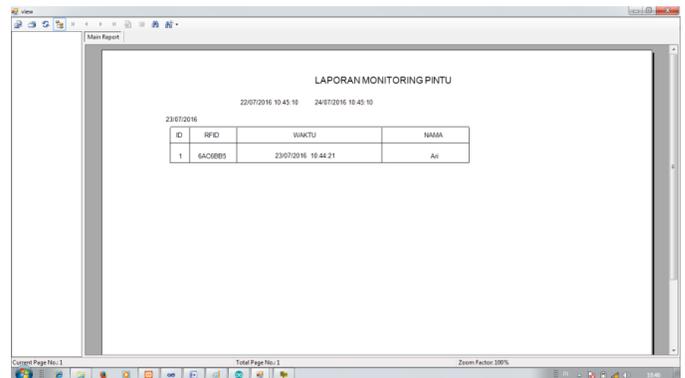


Gambar 17. Tampilan Sub Menu Laporan
 Gambar 17 adalah tampilan sub menu laporan, di mana akan menampilkan siapa saja yang sudah *login*.



Gambar 18. Tampilan Menu *Setting* Tanggal

Gambar 18 adalah tampilan menu *Setting* Tanggal, di mana admin akan mencetak laporan dengan *Setting* tanggal terlebih dahulu sampai dengan tanggal yang diinginkan dan memberikan jeda sehari sebelum dan sesudahnya.



Gambar 19. Tampilan Menu Laporan Monitoring Pintu

Gambar 19 adalah tampilan menu laporan monitoring pintu, di mana hasil laporan akan menampilkan laporan kehadiran siswa dengan tambahan jam dengan tujuan mendisiplinkan siswa agar tepat waktu dan memonitor dari jam masuk sampai jam pulang sekolah.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa kesimpulan, adalah sebagai berikut:

- Sistem pengontrolan pintu yang berjalan saat ini masih dilakukan dengan cara manual yaitu petugas keamanan mengontrol pintu setiap hari dengan masuk ke ruangan kelas dengan mengunci pintu dengan menggunakan kunci manual.
- Dibutuhkan sistem pengontrolan pintu secara otomatis sehingga sekolah dapat mengurangi biaya pengeluaran menjadi lebih ringan. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan (RFID) dengan Arduino Uno R3.
- Telah membangun sistem pintu otomatis dengan menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) berbasis Arduino Uno R3 yang bekerja sesuai spesifikasi

dan tujuan yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Heri dan A. Darmawan, *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*, Bandung: Informatika, 2016.
- [2] K. Abdul, *Buku Pintar Pemrograman Arduino*, Yogyakarta: Mediakom, 2015.
- [3] A. K. Gabriel, Dan O. K. Boyinbode, *The Place of Emerging RFID Technology in National Security and Development*. International Journal of Smart Home 5(2): 37-43, 2011.
- [4] S. Rizky, *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak (Software Reengineering)*, Jakarta: PT prestasi Pustaka Raya, 2011.
- [5] Wahana Komputer, *Panduan belajar MySQL Database Server*, 2010.
- [6] A. Budiman, *Pengujian Perangkat Lunak dengan Metode Black Box Pada Proses Pra Registrasi User Via Website*, Makalah, 2012.