

Sistem integrasi keaman dan nyaman lift menggunakan TAG-RFID pada berbagai obyek vital

Hudzaifah Hazazi H. Z.K¹⁾ Jatmiko E. S²⁾, Priyono²⁾

¹⁾Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

²⁾Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang

Email : ziahazazi@gmail.com

ABSTRAK

Paper ini membahas sistem keamanan pada perangkat lift dan beberapa ruang yang dapat diakses secara terintegrasi menggunakan sensor Radio Frequency Identification (RFID). Tag RFID merupakan perangkat nirkabel yang membantu mengidentifikasi objek yang dapat memberikan kemudahan, keamanan dan kenyamanan bagi pengguna untuk meningkatkan kualitas layanan. Perangkat ini dikontrol berdasarkan pada mikrokontroler Arduino Mega 2560. Hasil kontrol desain sistem terintegrasi antara pintu lift dengan kamar pribadi dan fasilitas lainnya dapat dilakukan dengan baik. Dalam desain ini, sistem manajemen pengunjung menjadi pusat sistem keamanan yang terintegrasi, karena hanya pengunjung yang memiliki akses yang dapat memanfaatkan berbagai fasilitas sesuai dengan kode yang ada di RFID, sehingga hasil ini sangat potensial untuk diterapkan untuk berbagai kontrol objek vital untuk lebih aman. keamanan sistem.

Kata kunci: Keamanan, terintegrasi, RFID, Obyek vital

ABSTRACT

*This paper discusses the security system of lift devices and rooms that integrated with one Radio Frequency Identification (RFID) device. The **RFID tags are small, wireless devices that help identify objects that** can provide convenience, security and convenience for users to improve service quality base on on the Arduino Mega 2560 microcontroller. The results of control integrated system design of between elevator doors with private rooms and other facilities can be done well. In this design, the visitor management system becomes the central integrated security system because only visitors who have access can utilize various facilities in accordance with the existing code in RFID, so this result is very potential to be applied for various control vital objects for more secure system security.*

Keyword: RFID, Security system, Arduino, Microcontrol

PENDAHULUAN

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi yang menggunakan komunikasi data menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai media transmisi. Teknologi ini telah diperkenalkan tahun 1950an, tetapi masih terus berkembang secara massif hingga awal milinium ketiga.

RFID banyak digunakan untuk berbagai keperluan seperti pada identifikasi produk perdagangan, moda transportasi untuk pembayaran gerbang tol, sistem perkeretaapian, Sistem multi trip pada bis dan juga masih dipakai dalam sistem keamanan[1.2].

Sistem keamanan pada berbagai perangkat vital khususnya di Indonesia masih

banyak yang belum terintegrasi secara penuh sehingga masih menjadi masalah yang perlu diselesaikan. Pada paper ini dilakukan model system pengontrolan pada lift dengan berbagai property yang ada dalam obyek vital yang dapat dikontrol secara terintegrasi.

Sistim keamanan terintegrasi dengan teknologi RFID berkembang dengan sangat pesat karena memiliki kode kerahasiaan yang cukup baik, meskipun sistim ini sangat bergantung pada *Visitor Management Sistim* yang dikendalikan oleh seorang operator. RFID yang digunakan sebagai akses kontrol pada berbagai *resource-resource* tertentu seperti ruang kamar, lift, *meeting room* ataupun ruangan-ruangan lainnya yharus memerlukan hak akses khusus yang terdapat dalam kartu tag RFID sebagai control keamanan.

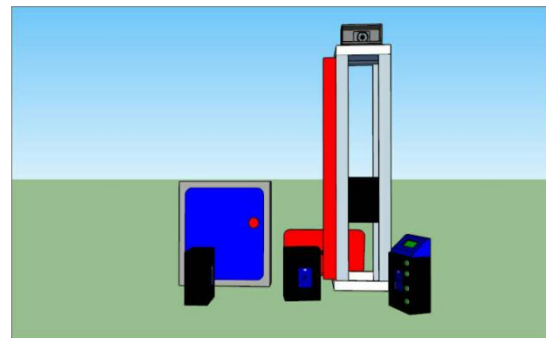
Rancang bangun sitem keamanan terintegrasi dalam makalah ini menggunakan interface delphi untuk menginput data pengunjung dan database. Pemilihan penggunaan aplikasi interface delphi karena memiliki antarmuka visual yang *user friendly* dengan berbagai kelebihan seperti memiliki sarana pembuatan form, menu, toolbar hingga kemampuan untuk menangani pengelolaan basis data yang besar[3]. Disamping itu apalikasi ini sudah dapat mendukung aplikasi multi-plaftorm dengan mudah untuk dapat diakses oleh operator visitor managemen sistim.

Visitor Management Sistim yang merupakan sistem yang berkaitan dengan registrasi dan pengaturan pengunjung dan dikategorikan sebagai sistem keamanan tingkat pertama, karena akan menyimpan beberapa informasi dari pengunjung, seperti data diri, tujuan kunjungan serta perkiraan waktu kunjungan. Data diri dapat berupa tanda pengenalan, sidik jari atau biometrik tubuh lainnya. Data diri yang dimiliki oleh pengguna dapat diintegrasikan dalam data base yang selanjutnya akan tersimpan dan dapat digunakan sebagai akses kontrol atau

sebagai bentuk pencegahan dan keamanan para pengunjung. Akses kontrol dapat mengatur atau mengontrol subject (entitas aktif yang mengakses suatu object) dalam memiliki akses terhadap resource – resource yang berada pada suatu sistem. Akses Kontrol juga dapat digunakan untuk mencegah terjadinya penggunaan resource oleh subject yang tidak terotentifikasi. Sebagai bagian dari sistem keamanan, dengann kata lain akses kontrol akan membantu untuk memastikan bahwa hanya subject yang memiliki izin yang dapat mengakses object.

RANCANG BANGUN SISTEM DAN REALISASI

Perancangan sistem pada akses control merupakan akan memungkinkan pengguna ataupun pengunjung dapat mengakses lift dan pintu yang terintegrasi oleh Visitor Management Sistim dengan model seperti pada gambar 1 yang terdiri dari akses lift ke tingkat yang dikehendaki, akses pintu kamar dan pintu serta sensor RFID reader.



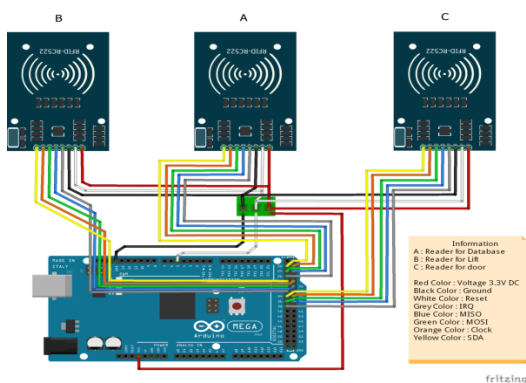
Gambar 1. Desain sistim pengendali pintu lift dan ruang secara terintegrasi menggunakan tag RFID

Pada perancangan perangkat keras terdapat tiga ranah kerja dari keseluruhan sistem, yaitu desktop yang diakses oleh visitor managemen sistim, lift dan ruangan. Ketiga ranah kerja ini memiliki perangkat dengan

komponen seperti MFRC-522 dengan RFID tag, Solenoid doorlock, driver relay, stepper motor dengan drivernya, LCD dan Push Button serta Catu daya yang saling terintegrasi

MFRC-522

MFRC-522 merupakan komponen yang penting dalam sistem akses kontrol sebagai membaca tag RFID yang akan diproses oleh *Visitor Management Sistim*. Gambar 2 merupakan sistem wiring diagram dari ketiga MFRC522 yang terhubung dengan arduino mega 2560. Pada gambar 2 terlihat bahwa setiap reader memiliki 8 pin, yaitu pin Vcc sebagai sumber tegangan untuk reader, pin reset, pin ground, pin *Interrupt request* (IRQ), pin MISO, pin MOSI, pin SCK dan terakhir pin SDA. Pin Vcc dari masing-masing reader diserikan dengan pin output 3.3 V dari arduino, sedangkan pada pin ground dan reset yang terhubung dengan ground dan pada pin 5 arduino[4].



Gambar 2. Sistem wiring diagram Reader RFID dengan Arduino Mega 2560

Untuk meminimalisasi komunikasi antara reader dan arduino digunakan komunikasi SPI sesuai default pada konstruksi MFRC-522. Menggunakan protokol dengan komunikasi SPI.

Tabel 1. Tabel Alokasi Pin RFID reader dengan Arduino Mega 2560

| Jenis Pin | Pin Arduino Mega 2560 | | |
|-----------|-----------------------|----------|----------|
| | Reader A | Reader B | Reader C |
| VCC | 3.3 V | 3.3 V | 3.3 V |
| reset | 5 | 5 | 5 |
| Ground | Ground | ground | ground |
| IRQ | 26 | 32 | 38 |
| MISO | 25 | 31 | 37 |
| MOSI | 24 | 30 | 36 |
| SCK | 23 | 29 | 35 |
| SDA | 22 | 28 | 34 |

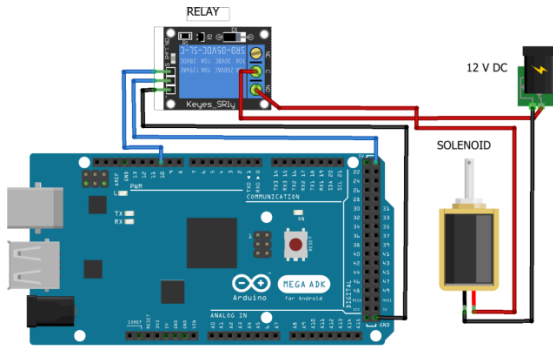
Hal ini dipilih karena dapat memiliki banyak slaves, sehingga bisa meminimalisir pin yang digunakan meskipun diperlukan pemahaman yang sedikit lebih rumit. Sedangkan untuk dapat mengakses keseluruhan diperlukan sistim I/O dengan reader MFRC-522 yang menghabiskan 16 pin ditambah 2 pin berupa Vcc dan *ground*. Meskipun demikian model ini masih menyisakan 38 pin dari 54 pin yang disediakan oleh Arduino Mega 2560. Lokasi penggunaan pin dapat dilihat pada tabel 1.

Pada makalah ini digunakan tag-RFID berupa kartu dengan kapasitas memori sekitar 1 *kilobyte* dan tidak dilengkapi oleh sumber daya internal, tetapi untuk akses akan menggunakan sumber daya yang didapat dari *Proximity Coupling Device* (PCD) atau RFID reader yang akan mentransmisikan data dan sumber daya baik dari RFID reader ataupun RFID tag[5].

Pengendalian komponen Pendukung

Untuk mensinkronisasi perangkat agar bias terintegrasi dengan baik diperlukan pengendalian berabagai perangkat

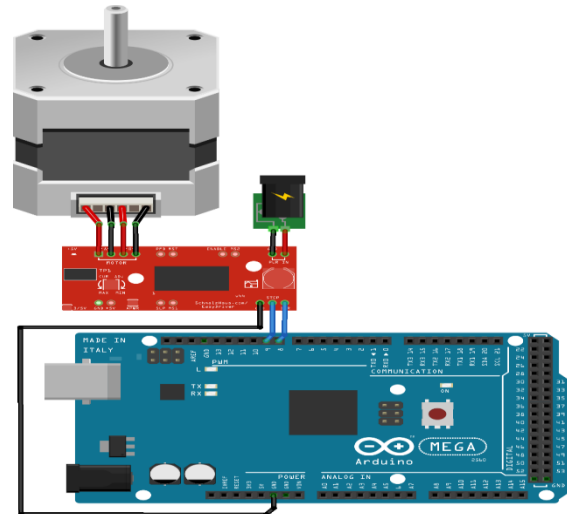
pendukung antara lain, Solenoid Doorlock, Relay, motor stepper, LCD. Solenoid doorlock merupakan actuator listrik yang berfungsi sebagai pembuka dan pengunci pintu otomatis yang bias dikendalikan oleh *Visitor Management Sistem* maupun pengguna.



Gambar 3. Sistem wiring Diagram Solenoid doorlock dengan Arduino Mega 2560

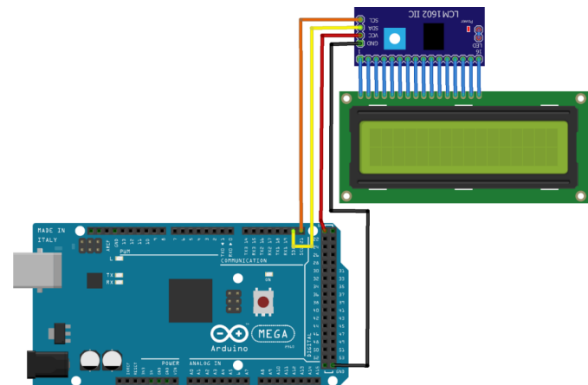
Solenoid dapat bekerja dengan baik karena terdapat kawat yang melingkar pada inti besi, dan ketika arus listrik mengalir melalui kawat, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. Solinoid memakai catu daya 12 V DC. Pada perancangan yang diperlihatkan dalam gambar 3 terlihat catu daya yang terhubung relay pada pin NO dan COM. Kutub negatif solenoid doorlock terhubung dengan kutub negatif power supply yang dapat diaktifkan dengan arduino melalui driver dan trigger relay yang dikontakkan pada pin 10 pada arduino.

Motor Stepper yang digunakan untuk menaik turunkan model lift merupakan komponen elektronika yang mengubah energi elektrik menjadi mekanis dengan pulsa-pulsa listrik. Perangkat ini dapat bekerja pada arus DC 1.2 A dengan perputaran 1.80° setiap step dan dapat menahan torsi hingga 16 N.cm[5,6].



Gambar 4. Wiring diagram Stepper motor dengan Arduino Mega 2560

Pada motor driver dilengkapi dengan driver yang bekerja pada tegangan 3,3 V hingga 5,0 Volt yang dapat mengeluarkan arus 150 mA sampai 700 mA[7].



Gambar 5. Wiring LCD 16 x2 dengan arduino mega 2560 melalui modul I2C konverter

Gambar 5 merupakan system Wiring LCD 16 x2 dengan arduino mega 2560 yang melalui modul I2C konverter Wiring LCD 16 x 2 dengan arduino mega 2560 .Modul converter I2C memanfaatkan 4 pin yang sebua dihubungkan dengan arduino 2560. Ke-4 pin tersebut adalah pin ground, pin Vcc , Pin SDA dan SCL. Sementara itu ke-16 pin

LCD dihubungkan dengan pin pada I2C sesuai dengan gambar 5.

Perancangan perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, diawali dengan prosedur algoritma untuk memetakan prinsip kerja alat dan menyusun pemrograman. Dalam perancangan ini sistem terbagi menjadi tiga bagian yaitu memprogram arduino, dan mendesain interface, serta mempersiapkan database.

Memprograman Arduino

Arduino diprogram menggunakan IDE. Sehingga dapat mengontrol sensor dan berbagai macam komponen elektronika. Selain itu, program ini dapat menginstruksikan arduino untuk dapat berkomunikasi antar perangkat elektronik sedemikian sehingga dapat berfungsi untuk mengontrol motor stepper, push button, penampil LCD, pembaca RFID dan mengaktifkan relay yang terhubung dengan solenoid doorlock. Kemudian, program dalam juga difungsikan untuk berkomunikasi dengan perangkat komputer[7].

Mendesain Interface

Interface pada sistem menggunakan pemrograman delphi yang lebih difokuskan pada aplikasi dan pemantauan kinerja sistem secara menyeluruh. Dalam sistem ini, delphi difungsikan sebagai penginputan data pengunjung yang telah teridentifikasi sebagai tindak lanjut dari pembacaan RFID yang telah tersimpan dalam database. Desain interface pada sistem ini memiliki 3 form yaitu form utama sebagai spreadsheet ketika sistem bekerja dan diikuti dengan form login dan form kelengkapan administrasi. Di dalam form terakhir berisikan input data pengunjung yang dapat

berupa No KTP, Nama, Alamat, waktu input, ID card atau ID card lainnya.

Menyiapkan database

Database digunakan sebagai penyimpanan data pengunjung beserta ID cardnya. Setelah data diinput melalui aplikasi delphi, data akan tersimpan ke dalam database. Sebelum langkah itu dapat dilakukan, pertama-tama harus merancang tabel di dalam database SQL[8]. Tabel tersebut harus sesuai dengan data yang akan disimpan. Dalam database ini, terdapat 2 tabel. Tabel pertama adalah tabel akses login, dimana tabel ini berisikan data user dan password untuk mengakses menu data diri sedangkan tabel kedua dapat memuat data pengunjung yang sesuai dengan input pada aplikasi delphi.

HASIL DAN PENGUJIAN

Pengujian Sistem Input Data Pengunjung

Pada bagian ini pengujian dilakukan dengan cara menginputkan data pengunjung ke dalam database sistem. Data-data yang diinputkan meliputi no ktp, nama, alamat, hak akses yang diberikan admin. Setelah itu pengujian berlanjut dengan menguji *RFID reader*. *RFID reader* diuji dengan cara membaca ID pada kartu RFID. Jika ID terbaca dengan baik, ID akan masuk ke dalam input data pengunjung. Namun, apabila pengujian gagal, ID tidak akan tertulis dan tidak menjadi *primary key* pada data pengunjung. Checklist pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar Checklist per-item sistem

| Item | Parameter | |
|-------------|-----------|----------|
| | Terbaca | Terinput |
| RFID reader | v | X |
| No. KTP | v | V |
| Nama | v | V |
| Alamat | v | V |
| ID Card | v | V |
| Otoritas | v | V |
| Waktu | v | V |

Pengujian sistem akses Lift

Parameter yang digunakan pada pengujian ini adalah kesesuaian pergerakan lift dengan instruksi yang diberikan. Instruksi diberikan dari lift bagian dalam dengan menggunakan pembaca RFID dan Lift bagian luar yang menggunakan push button. Jika LCD aktif sesuai, Pengujian berhasil begitupun sebaliknya. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 3 dimana data-data menggunakan pengujian sebelumnya.

Tabel 3. Pengujian akses kontrol pada lift

| L a n t a i k e | Lift bagian dalam | | | | | | Lif t l u a r | L C D |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-------------|
| | Urutan data berdasar pengujian sebelumnya | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | R | v | v |
| 2 | v | v | v | v | v | X | v | v |
| 3 | v | v | v | v | v | X | v | v |
| 4 | v | v | v | v | v | X | v | v |
| 5 | X | X | X | v | v | x | v | v |

Pada tabel 3 memperlihatkan kode akses dari uji coba RFID terlihat bahwa pemilik tag RFID diberi ke semua pengunjung diberi akses untuk memanfaatkan fasilitas pada lantai 1,2 dan 3 tetapi lantai 5 hanya untuk akses terbatas.

Pengujian sistem akses Pintu

Keberhasilan dari pengujian sistem ini adalah dengan cara memantau kemampuan sistem untuk dapat mendeteksi dan menyeleksi kartu RFID yang sudah terdaftar. Parameter yang dapat terlihat adalah manakala pintu dapat terbuka setelah RFID membaca ID yang sudah tersimpan di dalam database sistem. Kemudian pintu dapat terbuka dari dalam dengan menekan push button yang terletak di bagian dalam pintu. Hasil pengujian dapat terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian akses kontrol pada pintu

| Parameter | Pintu Bagian Luar | | | | | Pintu Bagian Dalam |
|-----------|--|---|---|---|---|--------------------|
| | Urutan Data Berdasarkan Pengujian Sebelumnya | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Terbuka | | | | X | X | v |
| Terkunci | X | X | X | | | X |

KESIMPULAN

Dengan menggunakan mikrokontrol Arduino 2560 dapat dibuat system keamanan pintu dan lift secara terintegrasi dengan metoda yang cukup sederhana dan biaya yang cukup ekonomis.

Hasil Uji rancang bangun sistem yang terintegrasi dapat dilakukan dengan baik. Dalam rancang bangun ini, sistem manajemen pengunjung (visitor management system) menjadi pusat dari system keamanan terintegrasi karena hanya pengunjung yang telah memiliki akses terbatas dapat memanfaatkan berbagai fasilitas sesuai dengan kode yang ada dalam RFID. Hasil penelitian ini cukup berpotensi untuk dapat diterapkan untuk pengendalian berbagai

obyek vital agar sistem keamanan lebih dapat terjamin

Dengan perancangan model yang dikembangkan menggunakan mikrokontrol arduino 2560 masih menyisakan banyak pin I/O belum terpakai, sehingga masih dapat digunakan untuk parameter parameter lainnya agar system keamanan yang lebih sempurna.

PUSTAKA

- [1] Qi Zhang, Q., Michael. J. Crisp, Richard, V.Penty, and Ian H. hite, 2015, Reduction of Proximity Effects on UHF Passive RFID Systems by Using Tags With Polarization Diversity,IEEE Transactions and Antenas and propagation, VOL. 63,NO. 5,
- [2] Stew art, J.M., Mike C., Daril G. 2015. *Certified Information Sistims Sercurity Professional : Official Study Guide*. Kanada : John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Whitten, J. L., Bentley, L. D., & Dittman, K. C. 2007. *Sistims Analysis And Design Methods Seventh Edition*. Indianapolis: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- [4] Sofyan A., Puspitorini P., Baehaki, D.,2013 Sistem keamanan pengendali pintu otomatis berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dengan Arduino Uno R3, J. Sisfotek Global, Vol. 7 No.01 pp. 35-41
- [5] Syahrul. 2016. *Motor Stepper: Teknologi, Metoda dan Rangkaian Kontrol*. Bandung : Jurnal Majalah Ilmiah Unikom.
- [6] Schmalz, Brian, 2017, *Easy Driver Stepper Motor : an Open Source Hardware Stepper Motor Drive Project*.
- [7] Kadir, A. 2017. *Pemrograman Arduino dan Processing*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- [8]Raharjo, B. 2016. *Modul Pemrograman Web HTML, PHP, dan MySQL Edisi Ketiga + CD*. Bandung : Penerbit Modula.