

Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Arduino

Nicodemus Rahanra

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire

Email:

kudermas@gmail.com

ABSTRAK

Dunia industri memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan teknologi, di satu sisi sebagai produsen teknologi baru dan di sisi lain sebagai konsumen yang membutuhkan teknologi dalam proses produksi. Teknologi kunci pintu sudah ada sejak lama dan terus berkembang dari tahun ke tahun. Mulai dari kunci yang sering kita temukan di toko-toko bangunan sampai kunci modern yang mempunyai teknologi yang lebih mutakhir. Salah satu teknologi yang membantu perancangan kunci rumah yang modern adalah radio frequency identification (RFID). Teknologi RFID tergolong teknologi baru yang berkembang pesat mengikuti teknologi yang lain. RFID sudah banyak digunakan pada pabrik dan sangat bermanfaat untuk mendukung manajemen persediaan barang. RFID dapat mengidentifikasi objek secara otomatis dan diprediksi dapat menggantikan barcode. Kartu RFID terdiri dari sebuah microchip yang mempunyai sebuah antena. Di dalam kartu RFID tersebut dapat disimpan data yang ukurannya 2 kilobyte. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung jarak yang mampu dibaca oleh RFID reader tanpa ada penghalang. Setiap tag pasif memiliki kode unik yang berbeda-beda antara yang satu dan yang lainnya, ini disengaja oleh pabrikan pembuatnya agar kode dari setiap tag pasif dapat diaplikasikan langsung menjadi kartu pengenalan ataupun kartu akses kontrol oleh pihak end user. Untuk membuktikan hal tersebut maka penulis mencoba membaca kode HEX dari beberapa contoh tag pasif yang penulis miliki seperti 58006E9259FD, hal ini bertujuan agar nantinya kode HEX yang berbeda dari tag pasif satu dan lainnya dapat difungsikan sebagai kunci pintu dengan keamanan yang lebih baik.

Kata Kunci: RFID, Keamanan Rumah, Kunci Pintu

ABSTRACT

The industrial world has a very important role in the development of technology, on the one hand as a producer of new technology and on the other hand as consumers who need technology in the production process. Door lock technology has been around for a long time and continues to grow from year to year. Starting from the keys that we often find in building shops to modern keys that have more advanced technology. One technology that helps design modern home keys is radio frequency identification (RFID). RFID technology is classified as a new technology that is growing rapidly following other technologies. RFID has been widely used in factories and is very useful to support inventory management. RFID can identify objects automatically and predictably can replace barcodes. An RFID card consists of a microchip that has an antenna. The RFID card can store data that is 2 kilobytes in size. This test is done by calculating the distance that the RFID reader can read without any obstructions. Each passive tag has a unique code that varies from one to another, this is intentional by the manufacturer of the manufacturer so that the code of each passive tag can be applied directly to an identification card or access control card by the end user. To prove this, the writer tries to read the HEX code from some passive tag examples that I have like 58006E9259FD, this is so that later the HEX code that is different from the passive tags one and another can be used as a door lock with better security

Keywords: RFID, Home Security, Door Lock

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dunia industri memiliki peran yang sangat penting dalam perkembangan teknologi, di satu sisi sebagai produsen teknologi baru dan di sisi lain sebagai konsumen yang membutuhkan teknologi dalam proses produksi. Penelitian terus dilakukan untuk menghasilkan teknologi baru dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan manusia. Semakin modern teknologi ternyata diikuti oleh semakin tinggi tingkat kriminal disuatu daerah. Tingkat kejahatan di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Jenis kejahatan yang ditemukan juga semakin bertambah, dari pembunuhan, perampokan dan pencurian dan lain sebagainya. Misalnya tingkat pencurian dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan.

Teknologi kunci pintu sudah ada sejak lama dan terus berkembang dari tahun ke tahun. Mulai dari kunci yang sering kita temukan di toko-toko bangunan sampai kunci modern yang mempunyai teknologi yang lebih mutakhir. Salah satu teknologi yang membantu perancangan kunci rumah yang modern adalah radio frequency identification (RFID). Teknologi RFID tergolong teknologi baru yang berkembang pesat mengikuti teknologi yang lain.

Rumusan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis menemukan permasalahan yaitu bagaimana merencanakan sebuah sistem kunci pintu ruangan yang bertujuan untuk menjaga *privacy* dan keamanan suatu ruangan dengan teknologi *Radio Frequency Identification*?

Batasan Masalah

Untuk menjaga agar permasalahan yang akan dibahas pada proyek akhir ini tidak terlalu melebar, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas adalah Bagaimana merancang Sistem kunci pintu ruangan ini yang terdiri dari sebuah RFID tag, sebuah RFID reader (ID-12), sebuah sistem minimum ATmega8, unit *display* dan sebuah *relay magnetic* yang terhubung dengan *solenoid*.

Tujuan

Adapun tujuan dari Penelitian ini adalah Untuk merancang dan membangun Sistem Kunci Pintu dengan teknologi Radio Frekwensi Identification (RFID).

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Teknologi RFID

Menurut Nalwan (2003), *Radio Frekuensi Identification* (RFID) merupakan teknologi baru yang mampu mengirimkan identitas berupa digit tertentu dengan menggunakan gelombang radio. RFID sudah banyak digunakan pada pabrik dan sangat bermanfaat untuk mendukung manajemen persediaan barang. RFID dapat mengidentifikasi objek secara otomatis dan diprediksi dapat menggantikan *barcode*. Kartu RFID terdiri dari sebuah microchip yang mempunyai sebuah antena. Di dalam kartu RFID tersebut dapat

disimpan data yang ukurannya 2 kilobyte. Informasi ini bisa berisi data dari sebuah objek, identifikasi unik untuk sebuah objek dan informasi tambahan dari sebuah objek (tanggal pembuatan, tanggal pengiriman barang dan kasus *Supply chain*). Untuk membaca data dari kartu RFID ini diperlukan sebuah piranti pembaca yang akan memancarkan gelombang radio dan menangkap sinyal yang dipancarkan oleh kartu RFID. *Tag reader* meminta isi yang dipancarkan oleh signal *Radio Frekuensi* (RF).

1. Jenis - Jenis RFID

a). RFID Aktif

Pada sistem RFID aktif ini kartu RFID mempunyai sumber daya sendiri dan mempunyai *transmitter*. Sumber daya yang digunakan bisa berasal dari baterai atau tenaga surya. Karena *mempunyai* sumber daya sendiri, RFID jenis ini mempunyai jangkauan yang lebih luas, yaitu antara 20 meter sampai 100 meter. Kartu ini akan melakukan *broadcast* sinyal untuk mengirimkan data dengan menggunakan *transmitter* yang dimilikinya. RFID jenis ini biasanya beroperasi pada frekuensi 455 MHz, 2,45 GHz, atau 5,8 GHz. Kartu jenis ini digunakan pada aset bernilai besar (kargo, kontainer atau mobil) karena kartu jenis ini berharga relatif mahal. Kartu RFID aktif ini dapat dibagi lagi menjadi 2 jenis: *transponder* dan *beacon*. *Transponder* hanya akan melakukan *broadcast* ketika mereka menerima sinyal dari piranti pembaca.

a) b). RFID Pasif

Pada sistem RFID pasif, kartu tidak mempunyai *transmitter* maupun sumber daya. Harga dari kartu dengan sistem ini biasanya lebih murah (harga kartu RFID pasif sekitar 20 sen s.d. 40 sen) dari kartu RFID aktif. Kartu jenis ini juga tidak membutuhkan perawatan. *Transponder* RFID terdiri dari microchip yang menempel pada antena. Karena ukurannya yang kecil, transponder bisa saja dibungkus dalam berbagai macam bentuk, seperti di dalam lipatan kertas, di dalam kertas berlabel *barcode*, atau di dalam kartu plastik. Bentuk pembungkus yang digunakan tergantung pada jenis karakteristik aplikasi yang menggunakan RFID ini. Kartu RFID pasif ini dapat menggunakan *low frequency* (124 kHz, 125 kHz, atau 135 kHz), *high frequency* (13,56MHz), atau UHF (860 MHz-960 MHz).

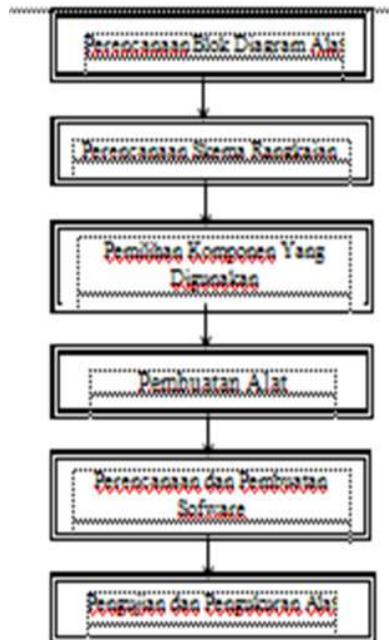
Jenis frekuensi yang digunakan juga sangat bergantung pada karakteristik aplikasi karena tiap rentang frekuensi mempunyai karakteristik tertentu. Pada rentang frekuensi tertentu gelombang radio tidak dapat menembus benda logam atau air, rentang frekuensi juga mempunyai karakteristik jarak maksimum pancaran gelombang radio yang berbeda-beda.

2. PERANCANGAN

Perancangan adalah sebuah tahapan yang sangat penting dalam sebuah Penelitian. Karena dengan merancang kita dapat mengetahui kebutuhan-kebutuhan serta komponen apa saja yang akan kita gunakan, sehingga alat yang kita buat dapat bekerja seperti apa yang kita harapkan. Petunjuk penggunaan komponen, spesifikasi serta karakteristik dari komponen yang akan kita gunakan dapat kita lihat pada data sheet yang telah tersedia.

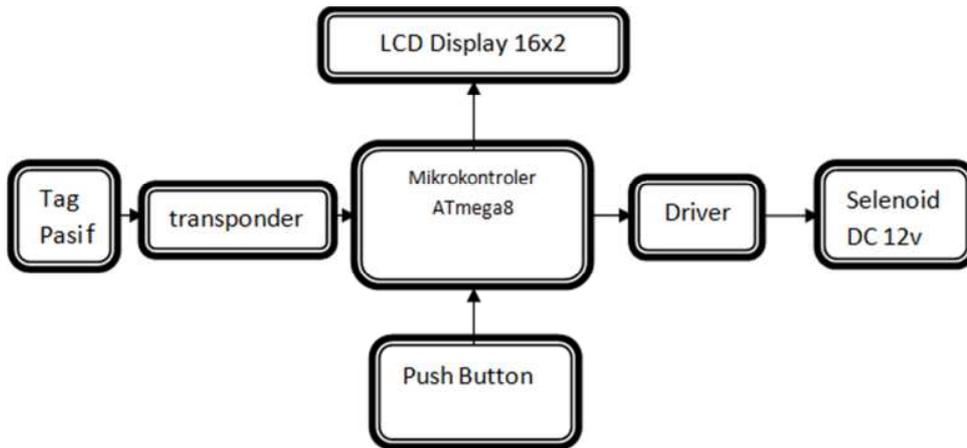
1. Proses Pembuatan Alat

Untuk membuat system kunci pintu ruangan berbasis ATmega8, agar dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah direncanakan maka dalam proses pembuatannya dibagi dalam beberapa tahapan.



Gambar 1. Blok Diagram Perencanaan Pembuatan Alat

Dalam pembuatan sistem kunci pintu ruangan dengan *radio frekuensi identification* berbasis mikrokontroler ATmega8 ini secara elektronik terbagi ke dalam 3 bagian. Yaitu *input*, pengontrol dan *output*. *Input* terdiri dari *transponder RFID* dan *push button*, dan pemrosesnya data *input* adalah mikrokontroler ATmega8 dan mengeluarkan *output* yang menuju *driver relay* untuk menggerakkan solenoid dan membuka pintu selanjutnya terdapat *LCD display* untuk menampilkan keterangan dan status pembacaan kartu *tag*.



Gambar 2. menampilkan blog diagram secara keseluruhan.

1. Rancangan Bentuk Fisik Kunci Pintu

Rancangan bentuk fisik dari kunci ini berbahan triplek dengan ketebalan 7 mm dan sebagian menggunakan kayu. Panjang kunci pintu ini mencapai 68 cm dan lebarnya mencapai 38 cm. pada bagian depan diletakkan gagang untuk membuka pintu secara manual dan modul transponder RFID berada di depan tepat di sebelah gagang pintu, ini bertujuan apabila transponder RFID mendeteksi adanya tag pasif maka diharapkan transponder RFID dapat menjangkau sinyal secara maksimal.

Gambar 3.5 Bentuk Fisik Kunci Pintu



Tag RFID akan menerima suatu sinyal berupa frekuensi tertentu dari transponder RFID, yang menyebabkan tag RFID tersebut aktif. Setelah mendapat sinyal tersebut, tag RFID akan mengirimkan kode unik dalam bentuk hexadesimal ke transponder RFID untuk selanjutnya data tersebut akan diolah oleh mikrokontroler, kemudian jika data tersebut sesuai dengan data yang telah tersimpan dalam memori data mikrokontroler maka akan mengaktifkan solenoid.

Pada gambar 3.3, dapat dilihat beberapa blok diagram yang masing-masing memiliki fungsi :

1. Mikrokontroler ATmega8
Digunakan sebagai kontrol utama untuk mengendalikan sistem dengan bantuan *software Arduino-21*. Dan *board control Erulduino*
2. *Transponder RFID*
Digunakan sebagai *sensor* pendeteksi tag *pasif* RFID. Yang mendeteksi keberadaan tag *pasif* berjarak $\pm 5\text{ cm}$
3. *LCD Display*
Befungsi untuk menampilkan suatu pesan jika kunci berhasil dibuka. Dan memberikan keterangan apabila kartu tag *pasif* salah ataupun tidak terdeteksi
4. *Driver Relay*
Befungsi untuk menghidupkan *solenoid*, agar tidak membebani mikrokontroler. Menggunakan sebuah transistor jenis NPN dan sebuah *relay* dengan tegangan kerja 5 volt
5. *Solenoid*
Befungsi sebagai alat pembuka pintu yang terdiri dari kumparan koil dan penggerak magnetic. Dengan tegangan kerja 12 volt dan arus maksimum 1 *ampere*.

Pengujian Alat

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat pada bab sebelumnya maka dilanjutkan dengan pengujian dan analisa alat yang penulis buat. Ini bertujuan agar alat dapat bekerja sebagaimana mestinya dan mendapatkan data-data yang dibutuhkan sebagai acuan dalam pembuatan laporan. Pada pengujian dan analisa alat yang penulis buat terdiri dari beberapa bagian diantaranya :

Pengujian RFID Reader

Pengujian pada reader pertama kali dilakukan dengan menghubungkan jalur salah satu jalur data (D0 atau D1) dengan serial port komputer (DB9). Karena data yang dikirim RFID reader merupakan data serial maka dapat langsung dibaca oleh komputer. Pengukuran jarak baca ini untuk mengetahui jarak yang paling efektif kemampuan baca RFID reader ID-12. Setiap jenis RFID reader mempunyai kemampuan baca yang berbeda. Kemampuan daya baca ini tergantung pada daya dan frekuensi yang digunakan oleh RFID. Untuk tag RFID pasif biasanya mempunyai daya baca yang lebih pendek dari pada RFID aktif. Sampai saat ini teknologi RFID sudah mampu membaca tag RFID dari jarak ratusan meter. Hasil pengukuran kemampuan baca RFID reader ID-12 adalah sebagai berikut:

a. Pengujian Tanpa Halangan

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung jarak yang mampu dibaca oleh RFID reader tanpa ada penghalang. Pengujian ini digunakan untuk menentukan jarak yang efektif terhadap penggunaan tag RFID. Pengujian menggunakan sebuah tag pasif,

ID-12, Erulduino Board dan sebuah penggaris mistar. Dari hasil pengujian RFID tanpa halangan di dapat hasil bahwa tag apsis dapat dibaca oleh RFID pada jarak sekitar 5 cm sampai 7 cm. berikut ini gambar pengujian RFID tanpa halangan.

Pengujian dengan Halangan

Pengujian dengan halangan ini dilakukan dengan berbagai percobaan. Penghalang yang digunakan antara lain dengan kertas, tripleks, kaca dan plat besi.

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kemampuan RFID reader dalam membaca *tag* dengan penghalang tertentu. Penghalang ini dapat diibaratkan sebagai wadah atau casing yang paling cocok digunakan untuk perangkat kunci pintu. Maka penulis menggunakan beberapa bahan untuk menguji RFID berupa plastik, kertas, kain, aluminium foil, triplek dan tembaga. Berikut ini merupakan tabel hasil pengujian RFID dengan halangan yang sebelumnya sudah penulis uji menggunakan bahan-bahan yang sudah ditentukan sebelumnya.

Tabel 1. Pengujian RFID dengan Halangan

No	Jenis Bahan	Jarak jangkauan	keterangan
1	Kertas	7 cm	Terbaca
2	Triplek	6 cm	Terbaca
3	Kain	5 cm	Terbaca
4	Plastik	4 cm	Terbaca
5	Aluminium	3 cm	Terbaca
6	Tembaga	2cm	Terbaca

Pengujian Relay dan Solenoid

Pengujian ini dilakukan untuk menyesuaikan lama seseorang membuka sampai masuk ruangan. Waktu yang dibutuhkan seseorang untuk membuka pintu sampai masuk ruangan adalah 6 second. Waktu ini yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan lamanya kunci pintu dalam kondisi membuka. Pengaktifan *relay* yang terhubung dengan solenoid dilakukan dengan memberikan tegangan 5 volt DC pada kaki *coil* dari *relay*, apabila anak kontak terhubung maka *relay* dinyatakan dalam kondisi baik. Berikut ini tabel hasil pengukuran *relay* dan *solenoid*.

Tabel 2. Pengujian Relay 5 volt DC

No	Pengujian relay	Kontak NC	Kontak NO	Keterangan
1	5 volt / 98 mA	Terhubung	Terputus	Kondisi aktif
2	0 volt / 2 mA	Terputus	Terhubung	Kondisi mati

Tabel 3. Pengujian *Solenoid* 12 volt DC

No	Pengujian <i>Solenoid</i>	Kondisi katup	Keterangan
1	12 volt / 667 mA	Terkunci	Kondisi aktif
2	0 volt / 11 mA	Terbuka	Kondisi mati

Dari hasil pengujian relay dan solenoid didapat data seperti tabel di atas, ini menjelaskan bahwa *relay* dan *solenoid* dalam keadaan baik dan dapat digunakan sebagaimana mestinya

Pembacaan Kode *Tag* Pasif pada *Serial Monitor*

Setiap *tag* pasif memiliki kode unik yang berbeda-beda antara yang satu dan yang lainnya, ini disengaja oleh pabrikan pembuatnya agar kode dari setiap *tag* pasif dapat diaplikasikan langsung menjadi kartu pengenalan ataupun kartu akses kontrol oleh pihak *end user*. Untuk membuktikan hal tersebut maka penulis mencoba membaca kode HEX dari beberapa contoh *tag* pasif yang penulis miliki, hal ini bertujuan agar nantinya kode HEX yang berbeda dari *tag* pasif satu dan lainnya dapat difungsikan sebagai kunci pintu dengan keamanan yang lebih baik. Dalam pengujian ini penulis menggunakan delapan buah *tag* pasif yang penulis miliki dan datanya adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Kode *Tag* Pasif

No	Kode Pabrik	Kode HEX	Keterangan
1	58006E9259FD	58006EAEAF37	<i>Tag</i> pasif Benar
2	58006EC913EC	58006EBB38B5	<i>Tag</i> pasif Salah

Kesimpulan

Sistem kunci Pintu ruangan untuk menjaga Privacy dan keamanan berbasis Teknologi Radio Frekwensi Identivication (RFID) telah terbangun dengan memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Sistem minimum ATmega8 berfungsi sebagai *central processing unit* yang mengolah data dari tag pasif dan reader RFID, kemudian menampilkan ke LCD dan mengendalikan solenoid relay.
2. Jarak baca efektif antara tag dan reader RFID (ID-12) tanpa penghalang adalah 7 cm namun mengalami penurunan ketika ada penghalang, bahkan jika penghalang

adalah lempengan logam (tembaga), *reader* RFID tidak mampu membaca karena tidak terjadinya medan magnet yang digunakan *tag* RFID sebagai catu daya.

Daftar Pustaka

1. Albert Caruana, "Service loyalty: The effects of service quality and the mediating role of customer satisfaction", *European Journal of Marketing*, Vol. 36 Iss: 7/8, pp.811 – 828. 2002.
2. Balmer, J.M. and Gray, E.R. "Corporate brands: What are they? What of them". *European Journal of Marketing*, Vol. 37, 972–997. 2003