

**PENERAPAN SISTEM *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID) PADA
PENGAMAN PINTU RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO
UNO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika



Oleh:

LUTHFIA INDARANI SAFITRI

NIM.08021381419054

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2018**

**PENERAPAN SISTEM *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID) PADA
PENGAMAN PINTU RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO
UNO**

**OLEH
LUTHFIA INDARANI SAFITRI
NIM.08021381419054**

ABSTRAK

Penelitian ini difokuskan pada penerapan sistem RFID yang digunakan pada pengaman pintu rumah. Sistem RFID yang digunakan berbasis Arduino UNO dan diintegrasikan dengan RFID *reader* Mifare RC-522. Tujuannya adalah untuk membuat suatu alat pengaman pintu yang praktis yang dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam membuka pintu rumah, tanpa harus menggunakan bermacam-macam kunci yang mungkin sangat mengganggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika RFID *tag* didekatkan ke RFID *reader*, maka pintu terbuka. Kemudian, ketika RFID *tag* yang digunakan tidak sesuai, maka *buzzer* akan berbunyi. Dari hasil penelitian diperoleh juga bahwa jarak pembacaan masing-masing RFID *tag* oleh RFID *reader* adalah 4 cm. Selain itu, benda atau media penghalang antara RFID *tag* dengan RFID *reader* juga menentukan keberhasilan pembacaan data (dalam hal ini adalah terdeteksi atau tidak terdeteksi).

Kata Kunci : Arduino UNO, mikrokontroler, Mifare RC-522, RFID.

**APPLICATON OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)
SYSTEMS ON HOUSE DOOR SAFETY BASED ON ARDUINO UNO
MICROCONTROLLER**

BY:

LUTHFIA INDARANI SAFITRI

NIM.08021381419054

ABSTARCT

This study is focused on the application of RFID systems that are used on the security of house doors. The RFID system used is based on Arduino UNO and integrated with the RFID Mifare RC-522 reader. The goal is to make a practical door safety device that can improve comfort and safety in opening the door of the house, without having to use various keys that might be very disturbing. The results showed that when the RFID tag was brought closer to the RFID reader, the door opened. Then, when the RFID tag used is not appropriate, the buzzer will sound. From the results of the study also found that the reading distance of each RFID tag by the RFID reader is 4 cm. In addition, objects or barrier media between RFID tags and RFID readers also determine the success of reading data (in this case it is detected or not detected).

Keyword: Arduino UNO, microcontroller, Mifare RC-522, RFID

KATA PERSEMBAHAN



Motto:

Mulailah dari tempatmu berada, gunakan yang kau punya, lakukan yang
kau bisa

-Arthur Ashe-

Karya ini kupersembahkan untuk:

Teman-teman yang mengambil manfaat dari tulisan ini
dengan cara menggunakan tulisan ini sebagai referensi tulisan/penelitian atau
sekedar menambah wawasan dalam bidang RFID, Semoga bermanfaat
aamiin...

Dan diantara persembahan lainnya dikhususkan untuk mama, papa, nenik, daddy,
mommy, oma, opa, kak utik, adel, atha, salsa, virni, keluarga lainnya, sahabat, dan
orang terkasih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun Tugas Akhir ini berjudul **“Penerapan Sistem *Radio Frequency Identification* (RFID) Pada Pengaman Pintu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO”** yang dilaksanakan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini tak luput dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat, terutama pada dosen pembimbing Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si., M.Si. yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis. Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ishaq Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Fiber Monado, S.Si., M.Si., Bapak Drs. Oktavianus Cakra Setya, M.T., Bapak Dr. Akhmad Aminuddin Bama, M.Si. selaku penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran agar penelitian dilakukan dengan baik dan benar.
4. Bapak Wijaya Mardiansyah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh dosen-dosen FMIPA Fisika Universitas Sriwijaya.
6. Papa, Mama, Nenik, Daddy, Mommy, Madan yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, nasihat serta doa yang tiada henti diberikan kepada penulis.
7. Seluruh Keluarga yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa yang tiada henti diberikan kepada penulis.
8. Teman seperjuangan penelitian, Novaldan Lazuardi, Abdur Rahman, Ryan Fadholi, Aulia, Aprilianda, Rizky Fatiyyah, Bambang Tri Setioko, Try Elza, Septy Hardiansyah, Sepri Rahman yang banyak membantu dan sebagai kunci keberhasilan penelitian ini.

9. Sahabat seperjuangan April, Aulia, Dinda, Fatiyyah, Sindy, Taniya, Wenny terimakasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah dan kebahagiaan, serta mengajarkan penulis artinya persahabatan.
10. Teman-teman ELINKOM, terima kasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan. memberi semangat, motivasi dan masukkan kepada penulis.
11. Seluruh rekan seperjuangan Fisika 2014 (BERANDAL) yang selalu bersama menapaki tanjakan perjuangan di bangku kuliah.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya bagi pengembang energi terbarukan.

Indralaya, September 2018

Luthfia Indarani S.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iii |
| KATA PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) | 4 |
| 2.1.1 Pengertian RFID | 4 |
| 2.1.2 Sistem RFID | 4 |
| 2.1.3 Cara Kerja RFID | 5 |
| 2.2 Gelombang Elektromagnetik | 6 |
| 2.3 Mikrokontroler | 8 |
| 2.3.1 Pengertian Mikrokontroler | 8 |
| 2.3.2 Mikrokontroler Arduino Uno | 9 |
| 2.4 Mifare RC-522 (RFID) | 9 |
| 2.5 <i>Tag</i> RFID Pasif | 10 |
| 2.6 Solenoid <i>Door Lock</i> | 10 |
| 2.7 Pemrograman | 11 |
| 2.8 <i>Relay</i> | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 2.9 Ilustrasi Desain RFID sebagai Pengaman Pintu Rumah | 14 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 15 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 15 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian | 15 |
| 3.3 Diagram Alir Penelitian..... | 16 |
| 3.4 Pengujian Unjuk Kerja Komponen Alat..... | 17 |
| 3.4.1 Uji Jarak Baca..... | 18 |
| 3.4.2 Uji Pembacaan Masing-Masing Sisi Tag | 18 |
| 3.4.3 Uji Daya Tembus | 18 |
| 3.5 <i>Mastercard</i> | 19 |
| 3.6 Desain Rancangan Model Pengaman Pintu Rumah | 20 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 21 |
| 4.1 Rancangan Program Arduino | 21 |
| 4.2 Rancangan Komponen Penelitian..... | 22 |
| 4.2.1 Rancangan RFID Reader Berbasis Arduino | 22 |
| 4.2.2 Rancangan Arduino UNO dengan Komponen lain | 23 |
| 4.2.3 Rancangan RFID Pengaman Pintu Rumah | 24 |
| 4.3 Spesifikasi Komponen Penelitian | 25 |
| 4.3.1 Jarak Baca RFID <i>Tag</i> terhadap RFID <i>Reader</i> | 25 |
| 4.3.2 Pembacaan Terhadap Masing-masing Sisi RFID <i>Tag</i> | 26 |
| 4.3.3 Daya Tembus Pemindaian RFID Reader | 27 |
| 4.4 Unjuk Kerja Sistem Model Pengaman Pintu | 29 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 30 |
| 5.1 Kesimpulan | 30 |
| 5.2 Saran..... | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA | 31 |
| LAMPIRAN 1 : Lampiran Program Arduino Uno | 34 |
| LAMPIRAN 2 : Lampiran Rancang Arduino Uno dengan Komponen..... | 38 |
| LAMPIRAN 3 : Lampiran Sistem Pengaman Pintu Rumah..... | 39 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Sistem RFID | 4 |
| Gambar 2.2. Cara Kerja RFID | 6 |
| Gambar 2.3. <i>Spectrum</i> Gelombang Elektromagnetik | 6 |
| Gambar 2.4. Frekuensi Kerja RFID | 7 |
| Gambar 2.5. <i>Board</i> Arduino UNO..... | 9 |
| Gambar 2.6. Tampilan Program IDE (<i>Integrated Development Environtment</i>)..... | 10 |
| Gambar 2.7. Mifare RC-522 | 10 |
| Gambar 2.8. Cara Kerja RFID Pada Tag Pasif | 11 |
| Gambar 2.9. Solenoid <i>Doorlock</i> | 11 |
| Gambar 2.10. <i>Relay</i> | 13 |
| Gambar 2.11. Ilustrasi desain RFID sebagai pengaman pintu rumah..... | 14 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian | 16 |
| Gambar 3.2. Uji Jarak Baca | 18 |
| Gambar 3.3. Kartu dengan label pembeda pada masing-masing sisi..... | 18 |
| Gambar 3.4. Uji daya tembus..... | 19 |
| Gambar 3.5. Kartu <i>Mastercard</i> | 20 |
| Gambar 3.6. Desain rancangan model pengaman pintu rumah | 20 |
| Gambar 4.1. Sistem pengaman pintu rumah | 22 |
| Gambar 4.2. Rancangan RFID <i>reader</i> berbasis Arduino UNO | 22 |
| Gambar 4.3. Rancangan Arduino UNO dengan Komponen lain..... | 23 |
| Gambar 4.4. Rancang dalam RFID pengaman pintu rumah | 24 |
| Gambar 4.5. Proses pengambilan data jarak baca RFID <i>tag</i> terhadap RFID <i>reader</i> . 25 | |
| Gambar 4.6. RFID <i>tag</i> yang sudah diberi tanda pada kedua sisinya | 26 |
| Gambar 4.7. Uji Daya Tembus pemindaian RFID <i>reader</i> terhadap Jarak..... | 27 |
| Gambar 4.8. Grafik Daya Tembus pemindaian RFID <i>reader</i> terhadap Jarak | 28 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbedaan RFID <i>tag</i> aktif dan RFID <i>tag</i> pasif..... | 5 |
| Tabel 4.1. Tabel hubungan antar pin Mifare RC-522 dengan pin Arduino UNO | 23 |
| Tabel 4.2. Tabel hubungan antar Komponen dengan pin Arduino UNO | 24 |
| Tabel 4.3. Tabel jarak baca RFID <i>tag</i> terhadap RFID <i>reader</i> | 25 |
| Tabel 4.4. Hasil uji baca/pindai untuk masing-masing sisi (depan dan belakang) RFID <i>tag</i> pada semua <i>tag</i> yang digunakan | 26 |
| Tabel 4.5. Data daya tembus pemindaian RFID <i>reader</i> terhadap penghalang | 27 |
| Tabel 4.6. Mengakses pintu menggunakan <i>Mastercard</i> | 29 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kejadian kejahatan pencurian merupakan kejahatan yang paling banyak terjadi di Indonesia. Berdasarkan statistik kriminal tahun 2017, pada tahun 2014 sampai 2016 jumlah tindak kejahatan pencurian terus meningkat setiap tahunnya. Jumlah kejahatan pencurian pada tahun 2014 sebanyak 24.538 kejahatan, tahun 2015 sebanyak 26.298 kejahatan, dan pada tahun 2016 sebanyak 26.636 kejahatan (Badan Pusat Statistik, 2017).

Kurangnya tingkat keamanan adalah salah satu penyebab terjadinya kejahatan pencurian. Menurut Suyoko (2012) beberapa kekurangan yang sering dijumpai dalam sistem pengamanan diantaranya adalah sulit membuka kunci ketika digunakan, mudah dibobol, kunci yang mudah rusak, dan kunci yang cenderung mudah diduplikat.

Perkembangan teknologi sudah banyak dimanfaatkan untuk membantu mengurangi kejahatan pembobolan pintu rumah. Seperti menggunakan SMS untuk membuka dan mengunci pintu, *bluetooth*, sensor, *passkey*, dan teknologi lainnya. Salah satu teknologi yang sudah banyak dikembangkan ialah RFID (*Radio Frequency Identification*). RFID menggunakan gelombang radio pada frekuensi tertentu untuk mengidentifikasi atau melacak *tag* yang berada dalam suatu item tanpa adanya kontak langsung (Annaraman dkk, 2015). Dari penelitian yang dilakukan oleh Rahardja dkk. (2015), RFID memiliki dua komponen penting yang digunakan, yaitu *tag* yang berfungsi untuk menyimpan data jarak jauh dan *reader* untuk membaca data dari setiap *tag* dengan cara memancarkan gelombang radio dengan frekuensi tertentu. Dengan adanya sistem RFID sangat memungkinkan untuk mempermudah pekerjaan yang berkaitan dengan *input* data barang ataupun mengidentifikasi suatu item.

RFID merupakan sebuah pengembangan dari sistem identifikasi sebelumnya, yaitu *Barcode*. Perbedaan yang mendasar antara RFID dengan *barcode* terletak pada cara *scanning*, yaitu cara pembacaan sebuah transponder atau alat yang digunakan sebagai pelabelan. Untuk *barcode*, biasanya *scanning* dilakukan secara langsung dan posisi antara *tag* dengan *reader* harus benar. Jika tidak maka *tag* tersebut tidak dapat terbaca oleh *reader*. Berbeda dengan RFID yang hanya dengan mendekatkan *tag* ke

reader, maka *tag* tersebut dapat teridentifikasi (Suyoko, 2012). Selain itu, penghematan waktu karena kecepatan dalam membaca informasi yang terdapat pada *tag* RFID jauh lebih cepat dibandingkan dengan *barcode* dan teknologi yang lain. Teknologi RFID ini juga dapat diandalkan dengan menghubungkan teknologi lain. Seperti beberapa sistem RFID menghubungkan sensor untuk pintu keluar perpustakaan dan sistem sirkulasi untuk mengidentifikasi barang-barang yang keluar dari perpustakaan. Apabila ada yang lari keluar dari perpustakaan dan tidak dapat dicegat, perpustakaan setidaknya tahu apa yang telah dicuri. Jika kartu anggota juga memiliki tag RFID, perpustakaan juga akan dapat untuk menentukan siapa yang mengeluarkan *item* (bahan pustaka). Meminimalisir pencurian dan penghematan biaya. Selain itu juga *tag* RFID berlangsung lebih lama dari *barcode* karena tidak adanya kontak langsung kepada *item*. Kebanyakan klaim vendor RFID menyatakan adanya transaksi minimum 100.000 sebelum *tag* mungkin perlu diganti, namun, sepuluh tahun adalah jaminannya. Namun ada *tag* dengan jaminan 40 tahun yang disediakan oleh vendor (Hamdani, 2014).

Berdasarkan keunggulan dari pemanfaatan sistem RFID yang ada, maka pada penelitian ini akan dirancang sistem pengaman pintu dengan memanfaatkan sistem RFID yang berbasis Arduino UNO dan Mifare RC-522 (RFID *reader*). Dalam penelitian ini *tag* RFID sebagai kunci rumah akan diidentifikasi menggunakan RFID *reader* yang telah dirancang bersamaan dengan mikrokontroler Arduino UNO.

1.2 Rumusan Masalah

Rancang sistem pengaman pintu dengan memanfaatkan teknologi RFID berbasis Arduino UNO ini membutuhkan pengetahuan bahasa C karena pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan program Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) yang menggunakan bahasa C. Membutuhkan ketelitian yang tinggi dalam merancang program sebelum program di unduh ke dalam mikrokontroler. Selain itu juga mengetahui RFID dan mikrokontroler tipe apa yang digunakan sesuai kondisi. Dalam membuat rancang bangun pintu sebagai model penelitian ini juga disesuaikan dengan ukuran material yang digunakan.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang program IDE untuk diunduh ke mikrokontroler Arduino UNO yang akan digunakan bersamaan dengan RFID *reader* (Mifare RC-522).
2. Melakukan pengujian unjuk kerja RFID *tag* dan reader.
3. Mengetahui unjuk kerja dari sistem yang telah dibuat, dengan cara menerapkannya pada miniatur model pintu sebagai analogi untuk pengaman pintu rumah.

1.4 Batasan Masalah

Dengan memanfaatkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, penelitian ini hanya dibatasi pada pengujian unjuk kerja teknologi RFID sebagai sarana identifikasi keamanan pintu dengan rancang bangun pintu yang disesuaikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai salah satu referensi di dalam rancang bangun pintu rumah di Indonesia yang aman dari tindakan kejahatan, khususnya tindakan pencurian dan pembobolan rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Annaraman, Thamarai, P., dan Kumar, K., (2015). *Smart Library Management System using RFID*, *International Journal of Advanced Research in Electrical. Electronics and Instrumentation Engineering*, 4(4), 1916-1925.
- Anggraini, S. D., 2014. *Program Perancangan Kotak Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Pir Dan Ldr Berbasis Radio Control*. Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Apriansyah, A., Ilhamsyah, Rismawan, T., 2016. *Prototype Kunci Otomatis Pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-NEAREST NEIGHBOR)*. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, 1[4]: 49.
- Badan Pusat Statistik, 2017. *Statistik Kriminal 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Bishop, Judith & Horspool, Nigel, 2004. *C# Concisely*. London: Addison Wesley.
- Elektronika-dasar, 2018. Alokasi Frekuensi Kerja RFID (*Radio Frequency Identification*). (online). (<http://elektronika-dasar.web.id/alokasi-frekuensi-kerja-rfid-radio-frequency-identification/>), diakses pada tanggal 7 Juli 2018.
- Fisika Zone, 2014. Gelombang Elektromagnetik. (online). (<http://fisikazone.com/gelombang-elektromagnetik/>), diakses pada tanggal 17 April 2018.
- Hadiman, F., 2014. *Penerapan RFID (Radio Frequency Identification) Di Perpustakaan: Kelebihan dan Kekurangannya*. *Jurnal Khizanah Al-Hikmah* 1[2]: 76-77.
- Hidayatullah, 2017. Rangkaian Relay Pada Isis Proteus. (online). (<http://idebelajar.com/rangkaian-relay-pada-isis-proteus>), diakses pada tanggal 20 Agustus 2018.
- Kaur, M., Sandhu, M., Mohan, N., dan Sandhu, P. S., 2011. *RFID Principles, Advantage, Limitation & Its Application*. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, 1[3]: 153.
- Mikrajuddin, A., 2017. *Fisika Dasar II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Nugroho, N., 2017. *Penerapan Sistem Radio Frecuency Identification (RFID) Pada Proses Pemindaian Identitas Pohon Sawit Berbasis Arduino Uno*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Pratama, L., 2009. *Sistem Absensi Otomatis Pengunjung Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification*. Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.

- Pradana, P. A. E., dan Tjendro. 2015. *Perekaman Data Akses Kamar Hotel Berbasis Web*. Jurnal Ilmiah Widya Teknik, 2[14]: 85.
- Rahardja, U. Frecilia, Y. & Komaeni, N., 2015. *Analisa Peminjaman Buku Perpustakaan Dengan Menggunakan Sistem RFID pada Perguruan Tinggi Raharja*. Journal Creative Communication and Innovative Technology, 9[1], 1-12.
- Suyoko, D., (2012). *Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125 KHz Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328*. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Wahyuni, S., 2015. *Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler Atmega 128*. Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Winda, 2010. *Pengenalan Radio Frekuensi Identification (RFID) Dalam Kehidupan Sehari Hari*. Jakarta: Binus University.