

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN MENGUNAKAN RFID

A. Aditya Nugraha<sup>1</sup>, Gunadi Tjahjono<sup>2</sup>, Frans F. G. Ray<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FKIP UNDANA Kupang NTT Indonesia

<sup>1</sup>andiaditya17.an@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem keamanan berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*). Penelitian ini menggunakan metode R & D yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga tahap dalam membuat sistem keamanan berbasis RFID yaitu tahapan persiapan yang berkaitan dengan perancangan yang harus dipersiapkan demi menunjang proses pengerjaan, tahapan pelaksanaan yaitu memulai proses perakitan sistem pengamanan otomatis menggunakan RFID serta tahap akhir menganalisa keberhasilan dari proses perakitan sistem pengaman otomatis.

**Kata Kunci:** Radio Frequency Identification, R & D, Sistem keamanan

## ABSTRACT

*This research aims to design and create a Radio Frequency Identification (RFID) based security system. The research method used is Research and Development (R & D) which used to produce certain products and test the effectiveness of the product. The result showed that there were three stages in creating a RFID based security system that is preparatory stages related to design that must be prepared to support the implementation process, the implementation stage namely starting the process of assembling an automatic security using RFID and then the final stage analyzes the of the automatic safety system assembly process.*

**Keywords :** Radio Frequency Identificatiom, R & D, Security System

## I. PENDAHULUAN

Kurangnya tingkat keamanan dan mahalnya biaya pengamanan ekstra menjadi penyebab terjadinya pencurian dan pembobolan pada rumah, kantor, perusahaan, gudang dan sebagainya. Meskipun kita sudah yakin dengan keamanan rumah atau kantor yang menggunakan kunci konvensional namun tidak dapat dipungkiri keahlian para pencuri yang semakin tinggi dengan banyaknya cara untuk membobol pintu seperti dengan seutas kawat ataupun dengan kunci tiruan lainnya. Keahlian pencuri jaman sekarang juga telah meningkat dan gampang bagi mereka untuk membuka pintu rumah yang menggunakan kunci konvensional [1]. Sehingga penggunaan kunci konvensional sudah tidak sesuai lagi dengan

perkembangan jaman. Penggunaan kunci konvensional saat ini juga kurang praktis bagi pemilik rumah karena harus membawa beberapa kunci saat berpergian kemana-mana.

Kemajuan teknologi saat ini memunculkan suatu inovasi untuk menciptakan suatu alat sistem keamanan yang canggih. Perancangan sistem ini menggunakan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*). RFID merupakan sebuah teknologi *compact wireless* yang diunggulkan untuk mentransformasi dunia komersial. RFID adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap obyek-obyek atau manusia. Kenyataan bahwa manusia amat terampil dalam mengidentifikasi obyek-obyek dalam kondisi

lingkungan yang berbeda-beda menjadi motivasi dari teknologi ini [2].

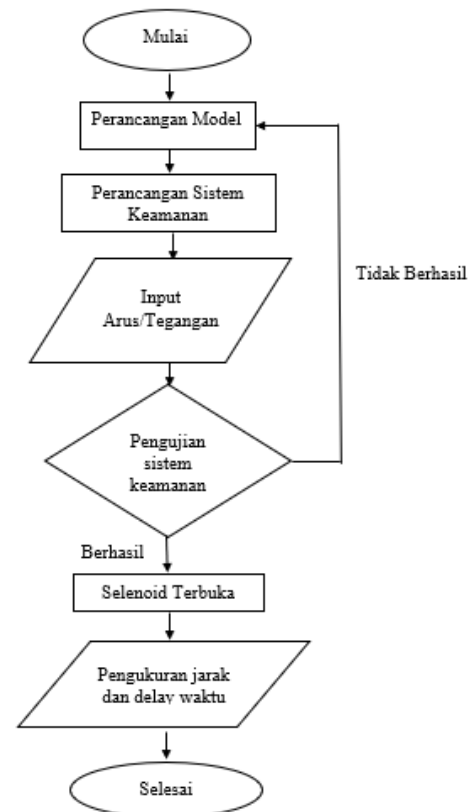
Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu teknologi yang lebih efisien dalam menjaga rumah. Calon peneliti berinisiatif untuk mengimplementasikan teknologi RFID dalam sistem keamanan rumah. Adanya sistem keamanan pintu menggunakan teknologi RFID ini diharapkan penghuni rumah dapat masuk ke dalam rumah dengan cepat dan efisien tanpa harus mengkhawatirkan kejadian pencurian.

Pada teknologi RFID, proses mengambil atau mengidentifikasi obyek atau data dilakukan secara *contactless* (tanpa kontak langsung). Kelebihan inilah yang menjadikan RFID lebih unggul daripada teknologi sebelumnya. Perbedaan yang mendasar antara RFID dengan *barcode* terletak pada cara *scanning*, yaitu cara pembacaan sebuah *transponder* atau alat yang digunakan sebagai pelabelan[3]

RFID tentunya memiliki sistem keamanan yang tinggi. Rancangan keamanan menggunakan RFID tidak mengandalkan mekanik melainkan menggunakan perangkat elektronik yang cukup sulit untuk dibobol karena selain diperlukan pengetahuan mengenai elektronik para pelaku kriminalitas pula harus memiliki pengetahuan dibidang pemrograman dan teknologi informasi. Berbeda dengan kunci mekanik, kunci elektronik pada rancangan keamanan ini menggunakan RFID sebagai pembukanya. Sistem *Radio Frequency Identification* (RFID) ini terdiri atas beberapa komponen utama yaitu *tag* atau *transponder*, *reader* dan *database*. tersebut. Kemudian *Reader* RFID digunakan sebagai alat *scanning* atau pembaca informasi yang ada pada *tag* RFID tersebut. *Tag* RFID berfungsi sebagai alat pelabelan suatu objek yang di dalamnya terdapat sebuah data tentang objek. Sedangkan *database* digunakan sebagai pelacak dan penyimpanan informasi tentang objek-objek yang dimiliki oleh *tag* RFID.

## II.METODE PENELITIAN

Penelitian *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.



Gambar 1. Flow chart penelitian

Gambar 1, adalah *flow chart* yang digunakan. Tahap pertama perancangan model rangkaian yang akan dibuat yaitu menggambar rangkaian yang akan digunakan pada sistem pengamanan menggunakan RFID. Setelah perancangan model selesai, maka Langkah selanjutnya pembuatan sistem pengamanan menggunakan RFID. Alat yang telah jadi akan dilakukan pengujian dimana jika pengujian tidak berhasil akan dilakukan revisi perancangan dan jika berhasil akan dilanjutkan ke tahap pengukuran.

Penelitian *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Adapula tahapan-tahapan penelitian R & D (*Research and Development*) yaitu (a)potensi masalah, (b)mengumpulkan informasi, (c)desain

produk, (d)validasi desain, (e)perbaikan desain, (f)uji coba produk, (g)revisi produk dan (i)uji coba pemakaian.

Penelitian berawal dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Dalam perancangan ini potensi yang dimiliki adalah komponen yang mudah dijangkau, dan masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dapat di pecahkan. Perancangan yang dilakukan didasarkan dengan mempermudah manusia untuk melakukan buka tutup pintu, karena menggunakan kunci konvensional yang tidak lagi efisien, salah satu contoh saat ini yaitu setiap pintu memiliki kuncinya masing-masing. Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan, selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perancangan sistem keamanan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID). Perancangan sistem keamanan menggunakan RFID dimulai dari tahap persiapan yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan sesuai kebutuhan dan berdasarkan informasi yang didapat kemudian tahap melaksanakan awal yaitu desain gambar, tata letak komponen, menentukan komponen yang digunakan, dan perakitan alat sesuai dengan gambar rangkaian. Tahap validasi tersebut dilakukan untuk menguji, menilai performa produk yang dihasilkan dengan melihat kualitas dan kelayakan alat yang dibangun sesuai dengan yang direncanakan. Pada tahap validasi desain ini melihat dari berbagai segi untuk memastikan bahwa rangkaian yang dirancang memenuhi standar operasi dan aman dalam pengoperasian. Dalam melakukan rancang bangun sistem pengaman otomatis penulis berkonsultasi dengan validator atau ahli untuk memberi masukan serta mengoreksi rancangan yang dibuat. Hal-hal yang dinilai dalam tahap validasi antara lain: (a) Desain produk secara keseluruhan, (b) Perancangan program kontrol dan tata letak komponen, (c) tingkat kerapihan.

Hasil konsultasi dengan validator maka terjadi perubahan dalam perancangan sistem pengaman otomatis berkaitan dengan dudukan atau tata letak komponen. Berdasarkan hasil perbaikan desain maka dilakukan uji coba produk berupa pengujian jarak dan waktu delay sistem pengaman dinyalakan. Pengujian produk sampel yang terbatas menunjukkan bahwa kinerja tindakan baru tersebut lebih baik dari tindakan lama. Berdasarkan hasil perbaikan desain maka dilakukan uji coba produk-produk berupa pengukuran jarak dan waktu delay saat sistem pengaman dinyalakan.

### III.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 3.1.Hasil Penelitian

##### Tahap Persiapan

Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan sistem pengaman menggunakan RFID yaitu:

- RFID
- Arduino Uno Atmega 328
- Relay
- Buzzer
- LCD 16x2
- Selenoid
- Adaptor 12V
- *Breadboard*
- Kabel *jumper*
- *Software* Arduino

##### Tahap Pelaksanaan

Pembuatan *sketch* pada *software* arduino

Sebelum merancang sistem pengaman menggunakan RFID, pertama merancang *sketch* yang akan dimasukkan pada arduino uno. Pada *sketch* yang telah dibuat seperti pada gambar di atas, untuk inialisasi sensor RFID yang dihubungkan pada arduino yaitu pin RST pada RFID *reader* dihubungkan pada pin 9 pada arduino dan pin SDA dihubungkan pada pin 10 pada arduino. Untuk inialisasi output yang digunakan pada sistem pengaman menggunakan

RFID yaitu relay 5v yang dihubungkan pada pin A1 pada arduino untuk mengkatifkan dan relay buzzer yang dihubungkan pad apin A0 pada arduino untuk mengaktifkannya

```

ADITYA | Arduino 1.0.4
File Edit Sketch Tools Help
ADITYA
//inisialisasi sensor rfid//
#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
MFRC522::MIFARE_Key key;
byte noID[4];
byte i, kursor, kanna;
byte bukaPintu=1;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(A0, OUTPUT); //buzzer//
  pinMode(A1, OUTPUT); //relay ke selenoid//
  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();

  digitalWrite(A0, 1);
  delay(100);
  digitalWrite(A0, 0);
  delay(100);
}

void loop() {
  if (!mfrc522.isReading()) continue;
  Serial.println("RFID Detected!");
  if (mfrc522.uid[0] == 0x04 || mfrc522.uid[1] == 0x04 || mfrc522.uid[2] == 0x04 || mfrc522.uid[3] == 0x04) {
    digitalWrite(A0, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A0, 0);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 0);
    delay(100);
    Serial.println("Kamu Masuk!");
    digitalWrite(A0, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A0, 0);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 0);
    delay(100);
    Serial.println("Kamu Keluar!");
    digitalWrite(A0, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A0, 0);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 0);
    delay(100);
    Serial.println("Tidak Masuk");
  }
}
    
```

Gambar 2. Sketch Arduino

Pada bagian void loop, perintah yang dimasukkan yaitu ID yang akan didaftarkan pada sistem pengaman otomatis dimasukkan pada *sketch* sehingga saat *scan* RFID *card* pada RFID *reader* selenoid dapat terbuka. Sedangkan ID yang tidak didaftarkan pada *sketch*, saat *sacn* RFID *card* pada RFID *reader* selenoid tidak terbuka.

```

ADITYA | Arduino 1.0.4
File Edit Sketch Tools Help
ADITYA
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
MFRC522::MIFARE_Key key;
byte noID[4];
byte i, kursor, kanna;
byte bukaPintu=1;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(A0, OUTPUT); //buzzer//
  pinMode(A1, OUTPUT); //relay ke selenoid//
  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();

  digitalWrite(A0, 1);
  delay(100);
  digitalWrite(A0, 0);
  delay(100);
}

void loop() {
  if (!mfrc522.isReading()) continue;
  Serial.println("RFID Detected!");
  if (mfrc522.uid[0] == 0x04 || mfrc522.uid[1] == 0x04 || mfrc522.uid[2] == 0x04 || mfrc522.uid[3] == 0x04) {
    digitalWrite(A0, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A0, 0);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 0);
    delay(100);
    Serial.println("Kamu Masuk!");
    digitalWrite(A0, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A0, 0);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 0);
    delay(100);
    Serial.println("Kamu Keluar!");
    digitalWrite(A0, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A0, 0);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 1);
    delay(100);
    digitalWrite(A1, 0);
    delay(100);
    Serial.println("Tidak Masuk");
  }
}
    
```

Gambar 3. Sketch Arduino

Pemasangan Komponen Sistem Pengaman Menggunakan RFID



Gambar 4. Desain Sistem Pengaman

Keterangan gambar:

- a) Pin kuning pada RFID : Pin 3.3v
- b) Pin hijau pada RFID : Pin RST
- c) Pin hitam pada RFID : Pin GND
- d) Pin merah pada RFID : Pin MISO
- e) Pin biru pada RFID : Pin MOSI
- f) Pin orange pada RFID : Pin SCK
- g) Pin abu-abu pada RFID : Pin SDA
- h) Pin hitam pada buzzer : Pin – (minus)
- i) Pin ungu pada buzzer: Pin + (plus)
- j) Pin hijau pada LCD : Pin SCL
- k) Pin biru pada LCD : Pin SDA
- l) Pin merah pada LCD : Pin VCC
- m) Pin hitam pada LC : Pin GND
- n) Pin merah pada relay : Pin VCC
- o) Pin hitam pada relay : Pin GND
- p) Pin orange pada relay : Pin input 1

Adapaun untuk konfigurasi tiap komponen ke arduino yaitu:

- a) Cara konfigurasi RFID *reader* ke arduino

Awalnya tegangan input pada arduino dihubungkan dengan adaptor 7 VDC. Pin 3.3 V pada RFID *reader* dihubungkan dengan pin 3.3 V pada arduino, pin RST pada RFID *reader* dihubungkan dengan pin 9 pada arduino, pin GND pada RFID *reader* dihubungkan dengan pin GND pada arduino, pin MISO pada RFID *reader* dihubungkan dengan pin 12 pada arduino, pin MOSI pada RFID *reader*

dihubungkan dengan pin 11 pada arduino, pin SCK pada RFID reader dihubungkan pada pin 13 pada arduino, pin SDA pada RFID reader dihubungkan dengan pin 10 pada arduino.

b) Cara konfigurasi LCD ke arduino

Awalnya pin GND pada LCD dihubungkan dengan pin GND pada arduino, pin VCC pada LCD dihubungkan dengan pin 5 V pada arduino, pin SDA pada LCD dihubungkan dengan pin A4 pada arduino, pin SCL pada LCD dihubungkan dengan pin A5 pada arduino.

c) Cara konfigurasi buzzer ke arduino

Awalnya pin + (plus) pada buzzer dihubungkan dengan pin A0 pada arduino, pin - (minus) pada buzzer dihubungkan dengan pin GND pada arduino.

d) Cara konfigurasi relay ke arduino

Awalnya pin VCC pada relay dihubungkan dengan pin 5 V pada arduino, pin input 1 pada relay dihubungkan dengan pin A1 pada arduino, pin GND pada relay dihubungkan dengan pin GND pada arduino.

e) Cara konfigurasi beban ke relay

Awalnya konfigurasi beban (solenoid) ke relay, kabel merah dari sumber dihubungkan dengan input (COM) pada relay, kabel hitam dari sumber dihubungkan dengan beban (solenoid), output (NC) pada relay dihubungkan dengan beban (solenoid).

### Tahap akhir

Cara Kerja Sistem Pengaman Menggunakan Arduino Uno. Awalnya arduino diberikan daya sebesar 7V yang diambil dari port USB dan solenoid diberi daya sebesar 12V yang dihubungkan menggunakan adaptor. Setelah semua komponen terhubung dengan arduino, selanjutnya *sketch* yang telah dibuat dimasukkan atau di *upload* pada arduino sehingga alat bekerja sesuai dengan isi *sketch*.

Pada saat RFID card melewati zona elektromagnetik RFID reader, maka RFID card tersebut akan mendeteksi sinyal pengaktifan dari

RFID reader dan mengirimkan sinyal balik sesuai dengan yang tersimpan dalam memori card sebagai respon. RFID reader kemudian menerjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID card ke mikrokontroler (arduino).

Jika data yang dikirimkan sesuai dengan yang telah didaftarkan pada *sketch* yang telah dimasukkan pada arduino, maka relay akan mati sehingga arus langsung masuk ke solenoid dan solenoid dalam keadaan terbuka. Sedangkan jika data yang dikirimkan tidak terdaftar pada *sketch* yang telah dimasukkan pada arduino, maka relay akan tetap menyala dan arus tidak akan masuk ke solenoid dan solenoid akan tetap dalam keadaan tertutup.

### 3.2.Pembahasan

Penelitian yang dilakukan oleh [4] yaitu Implementasi Teknologi RFID pada sistem pintu otomatis sebagai akses masuk laboratorium dalam sistem multi akses kartu mahasiswa dijelaskan bahwa dalam perancangan perangkat keras, rangkaian reader dan driver motor terhubung dengan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali motor untuk membuka maupun menutup pintu otomatis.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] dengan judul rancang bangun sistem absensi mahasiswa menggunakan sensor RFID dengan database MySQLXAMPP dan *Interface Visual Basic*, kesimpulan dari penelitian ini adalah membahas perancangan sebuah prototipe sistem absensi mahasiswa menggunakan RFID.

## IV.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga tahapan dalam merakit sistem keamanan berbasis RFID yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahap akhir.

## REFERENSI

- [1]. Didik, Suyoko. 2012. *Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125 KHz Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. Skripsi tidak dipublikasikan
- [2]. Supriatna, Dedi. 2007. *Studi Mengenai Aspek Privasi Pada Sistem RFID*. Bandung: Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB
- [3]. Rerungan, dkk. 2014. Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (Pin) Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 128. *Jurnal MEKTRIK*, September 2014, Vol. 1, No.1. Palu
- [4]. Socaningrum, Joanna Fransisca, Wahyul Syafei, & Darjat. 2013. Implementasi Teknologi RFID Pada Sistem Pintu Geser Otomatis Sebagai Akses Masuk Laboratorium Dalam Sistem Multi Akses Kartu Mahasiswa. *Jurnal Transient*, Vol. 2, No.4:962-966
- [5]. Azura, Ayu & Wildian. 2018. Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID dengan Database MySQL XAMPP dan Interface Visual Basic. *Jurnal Fisika Unand*, Vol.7, No.2:186-193