

# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN DOORLOCK SISTEM OTOMATIS MENGGUNAKAN KARTU E-KTP BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Erwin Suhandono<sup>1</sup>, Nova Haryanto<sup>2</sup>

Teknik Informatika, Universitas Persada Indonesia Y.A.I  
email : [suhandonodepok@gmail.com](mailto:suhandonodepok@gmail.com)

## Abstrak

Sistem pengunci pintu saat ini masih menggunakan kunci konvensional, sehingga kurang efisien untuk rumah dengan banyak pintu karena terlalu banyak kunci yang harus dibawa, selain itu kunci konvensional mudah dibuka oleh pencuri. Sehingga diperlukan kunci yang lebih praktis dan efisien, dari masalah tersebut penulis mempunyai gagasan untuk menghasilkan alat pengaman pintu yang aman dan praktis berbasis RFID dengan memanfaatkan e-KTP sebagai RFID tag sebagai pengaman pintu rumah. Rancang bangun pengaman pintu menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali rangkaian.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yaitu metode yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian menjadi 9 tahap yaitu (1) mulai, (2) potensi dan masalah, (3) pengumpulan informasi, (4) perancangan alat, (5) validasi desain, (6) pembuatan alat, (7) uji coba alat, (8) pengumpulan data dan (9) analisis data.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa simulasi alat pengaman pintu dapat beroperasi dengan baik, sesuai rancangan yang dibuat. RFID *reader* yang digunakan memiliki frekuensi 13,56MHz yang diletakkan dalam *box* dengan tebal 2mm dapat membaca ID e-KTP dengan jarak maksimal 1.8cm. Solenoid dapat membuka pengunci pintu apabila ID e-KTP sesuai dengan mikrokontroler ATmega328, solenoid akan mengunci kembali dalam waktu 10.

**Keyword:** *E-KTP, Mikrokontroler ATmega328, RFID reader, Solenoid*



## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian secara konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada jaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa banyak kunci ketika akan berpergian dari rumah dan sering kali pemilik rumah lupa bahkan kehilangan kunci. Penggunaan kunci konvensional juga mudah dibuka oleh orang yang berniat jahat atau pecuri karena semakin berkembang cara pencuri untuk membuka pintu rumah. Semakin berkembangnya teknologi Mikrokontroler saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional.

Teknologi *Automatic Identification* (Auto-ID) banyak dikembangkan untuk peningkatan keamanan dan pembacaan identitas. Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) banyak digunakan untuk identifikasi pada binatang, *keylock* pada mobil, dan sebagai sistem keamanan.

RFID merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek. RFID adalah suatu sistem yang dapat mentransmisikan dan menerima data dengan memanfaatkan gelombang radio, yang terdiri dari 2 bagian yaitu (*tag*) atau *transponder* dan *reader*. Elektronik Kartu Tanda Penduduk (E-KTP) dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID unik, alat pengaman pintu (*Doorlock Sistem*) ini memanfaatkan E-KTP untuk membuka pintu. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengambil judul “**Perancangan dan Pembuatan Doorlock Sistem Otomatis Dengan Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Arduino uno**”.

## 2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*). Metode penelitian *Research and Development* yang disingkat *R&D* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2012:297). Menurut Sugiyono, (2012:300-301), produk yang dihasilkan dalam penelitian *Research and Development* bermacam-macam. Dalam bidang teknologi, orientasi produk teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia adalah produk yang berkualitas, hemat energi, menarik, harga murah, bobot ringan, dan ekonomis

Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode pengumpulan data antara lain :

### 1. Metode Pustaka.

Metode ini dilakukan dengan cara membaca atau mempelajari buku-buku referensi literature yang berhubungan dengan masalah yang di bahas guna memperoleh landasan teori untuk keperluan menganalisa data.

### 2. Metode Wawancara.

Metode ini dilakukan dengan mengadakan wawancara langsung dengan pihak yang bersangkutan.

### 3. Metode Observasi.

Teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung pada objek yang diteliti.

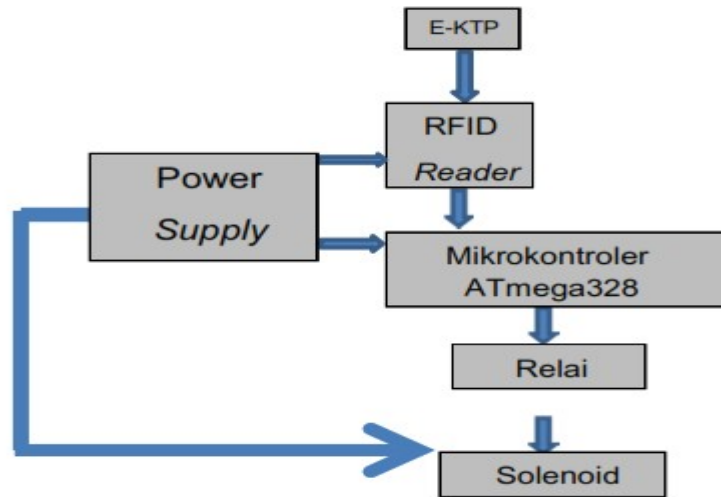
### 4. Metode Pengujian

Pengujian alat dan program *software* yang digunakan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Desain Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, secara umum didesain seperti diagram blok pada gambar dibawah ini.

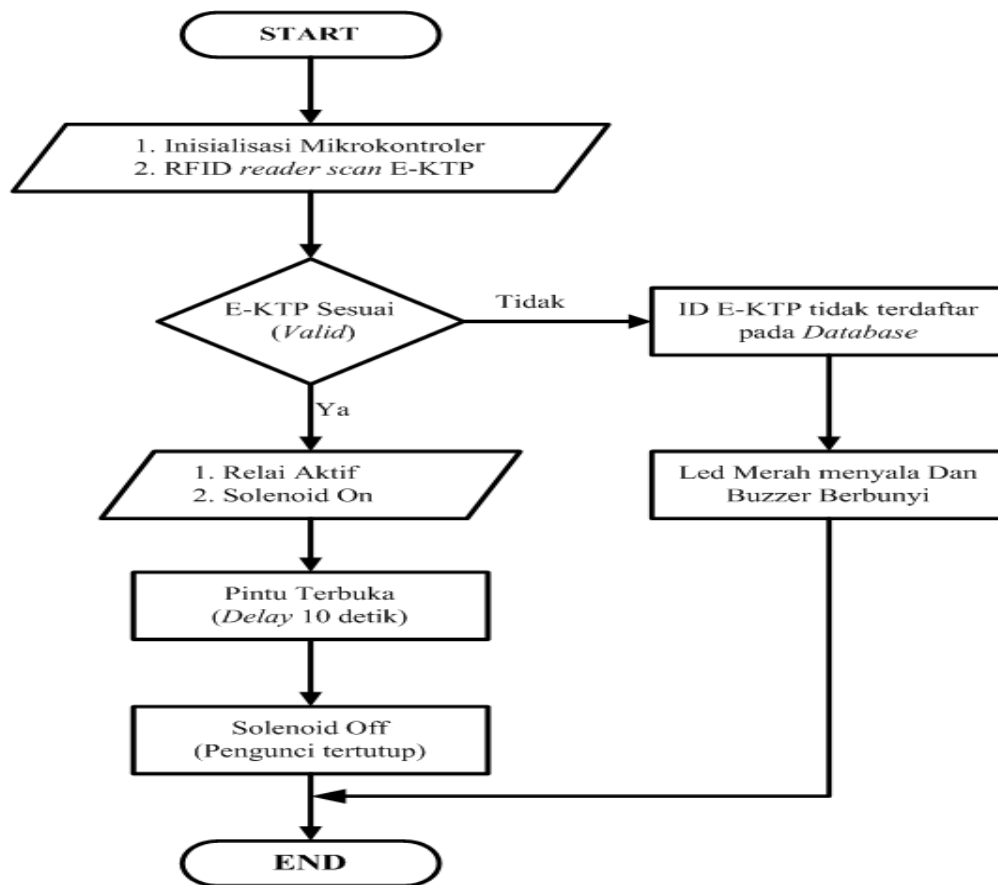


Gambar 3.1 Diagram Blok Desain Alat Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu

Desain perangkat keras pada gambar 22 memiliki sensor RFID *reader* yang berfungsi untuk membaca data ID dari e-KTP. Mikrokontroler ATmega328 berfungsi untuk mengakses data dari sensor RFID *reader*. LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan karakter sesuai program yang diberikan oleh mikrokontroler Atmega328. Push button berfungsi untuk memberikan *input* logika *high/low* kepada mikrokontroler ATmega328 untuk membuka pintu dari dalam rumah. Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali rangkaian yang akan mengaktifkan relai sehingga solenoid aktif dan pintu dapat dibuka.

### 3.2 FlowChart Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP

*Flowchart* cara kerja alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Flowchart Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP

Dari gambar diatas dijelaskan alur dari pengaman pintu rumah menggunakan E-KTP dimana proses yang dilakukan oleh mikrokontroler dengan metode RFID.

### 3.3 Pembuatan Alat

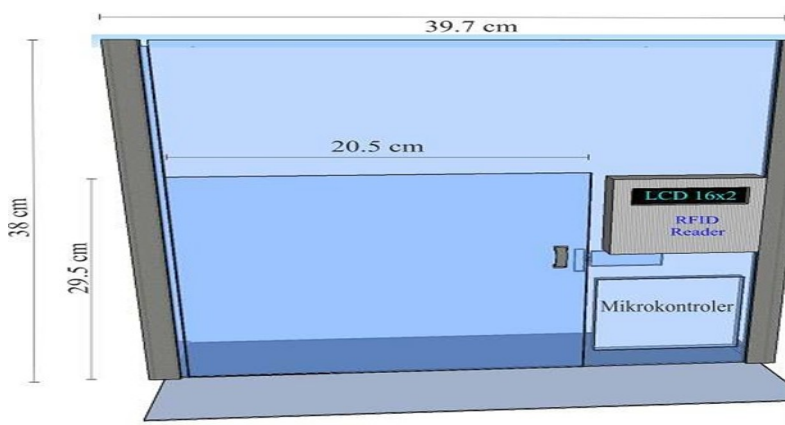
Pembuatan alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP ini terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. Pembuatan rancang bangun pintu rumah sebagai simulasi.
2. Pembuatan mekanik solenoid untuk membuka pintu.
3. Membuat rangkaian kendali mikrokontroler ATmega328.
4. Membuat komunikasi RFID dan LCD dengan mikrokontroler.
5. Membuat *power supply* sebagai catu daya rangkaian.
6. Pembuatan *software* atau program.

Tahapan diatas saling berkaitan, jadi proses atau tahapan-tahapan tersebut harus dilakukan dalam pembuatan alat pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328.

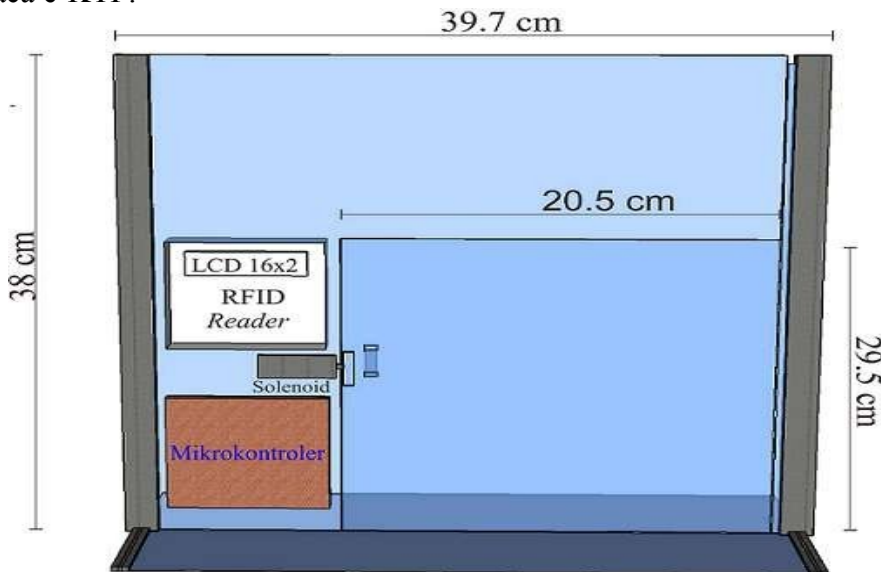
#### 3.3.1 Pembuatan Simulasi Pintu Rumah

Dalam pembuatan simulasi pintu rumah, bahan yang digunakan adalah akrilik dan aluminium. Pada gambar 25 merupakan desain simulasi pintu rumah.



**Gambar 3.3** Simulasi Pintu Rumah dan Tempat Rangkaian ( Tampak Depan )

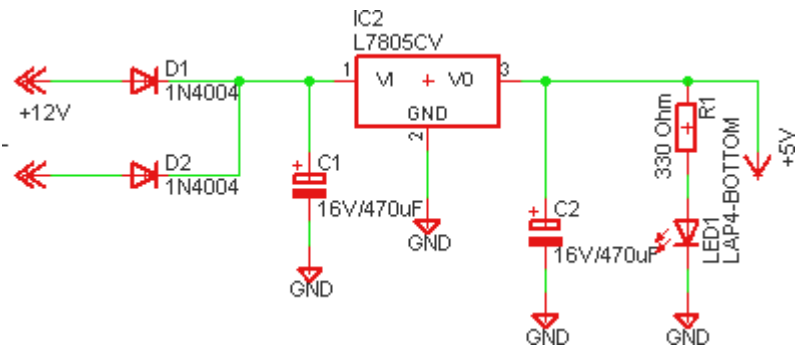
Pada gambar terdapat *box* yang didalamnya ada *RFID reader* yang berfungsi untuk membaca e-KTP.



**Gambar 3.4** Simulasi Pintu Rumah dan Tempat Rangkaian ( Tampak Belakang )

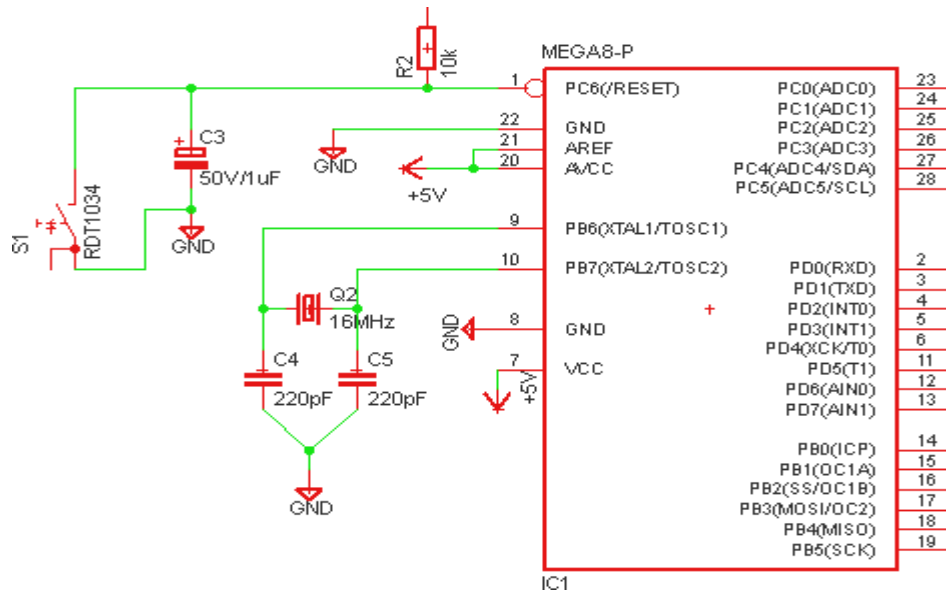
### 3.3.2 Perancangan Rangkaian

Perancangan rangkain alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 menggunakan *softwareEagle*. Skema rangkaian keseluruhan dari alat pengaman pintu otomatis yang terdiri dari dari skema rangkaian *power supply*, mikrokontroler ATmega328, modul *RFID reader*, modul LCD 16x2, dan rangkaian *driversolenoid*. Skema rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada lampiran.



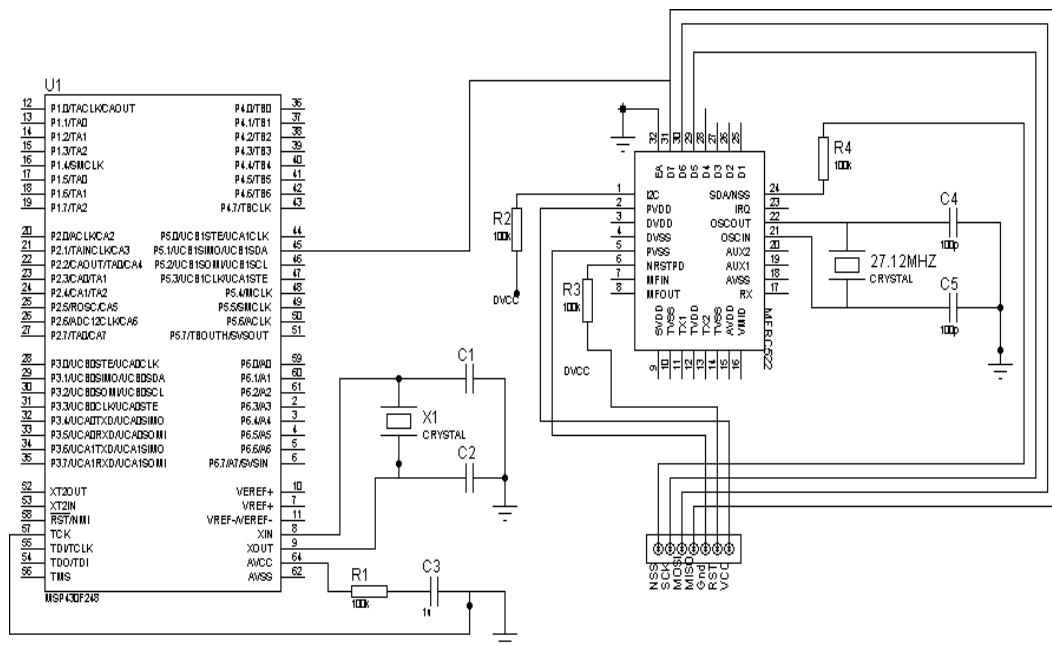
Gambar 3.5 Rangkaian *Power Supply*

Gambar diatas merupakan skema penurun tegangan dari 12V menghasilkan tegangan 5V dengan menggunakan IC 7805 sebagai *supply* tegangan rangkaian mikrokontroler. Rangkaian tersebut menggunakan dioda IN4004 sebagai penstabil tegangan, yaitu menstabilkan tegangan *input* agar frekuensi yang masuk pada rangkaian tetap stabil, kemudian kapasitor (C1) berfungsi sebagai *low pass filter* (LPF) yaitu untuk melewatkan frekuensi rendah, karena tegangan yang masuk ke kapasitor Pada rangkaian *power supply* IC L7805 berfungsi menurunkan tegangan 12V menjadi 5V sebagai catu daya mikrokontroler.



Gambar 3.6 Mikrokontroler ATmega328

Pada gambar diatas menjelaskan mikrokontroler sebagai pengolah data seluruh rangkaian yaitu menerima logika *high- low* pada RFID *reader* ketika membaca data pada e-KTP. Pada rangkaian tersebut terdapat komponen *crystal* 16 sebagai *osilator* atau pembangkit frekuensi *eksternal* yaitu pembangkit frekuensi setiap detiknya, sehingga dapat mempercepat kerja dari mikrokontroler terutama dalam mentransfer data pada rangkaian. Pada rangkaian kapasitor 22pF digunakan untuk membatasi detak frekuensi yang ditimbulkan dari *crystal* dan meloloskan frekuensi dari *crystal* yang dapat merusak komponen lain.



Gambar 3.7 Skema Modul RFID Reader MFRC522



Gambar 3.8. Modul RFID-RC522

Modul RFID reader ini berfungsi untuk membaca data atau nomor ID pada e-KTP yang kemudian mengirim data tersebut ke mikrokontroler ATmega328. RFID reader akan mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang induksi tersebut berisi nomor ID dan jika dikenali oleh RFID tag, maka memori RFID tag akan mengirimkan kode yang terdapat di memori ID chip melalui antenna yang terpasang di RFID tag ke RFID reader. Selanjutnya RFID reader akan meneruskan kode yang diterima ke mikrokontroler ATmega328.

### 3.4 Hasil Pengujian Alat

#### 3.4.1 Pengujian Regulator L7805

Regulator L7805 digunakan untuk menurunkan tegangan input dari power supply 13 menjadi tegangan 5 sebagai supply tegangan mikrokontroler. Setelah dilakukan pengukuran tegangan pada regulator L7805 dengan memberikan tegangan input  $V_i = 13V$  menghasilkan  $V_o = 5V$ , hasil pengukuran tersebut sesuai dengan datasheet dan teori bahwa idealnya regulator L7805 menghasilkan tegangan output sebesar 5V. Pengukuran tegangan output regulator L7805 menggunakan multimeter analog.

#### 3.4.2 Pengujian Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 digunakan untuk mengendalikan input dan output pada alat pengaman pintu, sehingga mikrokontroler memerlukan supply tegangan yang sesuai. Pengukuran



tegangan *input* pada mikrokontroler ATmega328P menggunakan multimeter analog adalah 5V. Dari pengukuran tegangan *input* tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran sesuai dengan *datasheet*, mikrokontroler ATmega328 membutuhkan tegangan operasional sebesar 1.8 – 5.5 . Mikrokontroler ATmega328 berfungsi sebagai pusat kendali *input/output* pada alat pengaman pintu.

### 3.4.3 Pengujian Relai

Relai dirangkai dengan transistor yang berfungsi untuk mengendalikan solenoid, relaidigunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid. Relaiyang digunakan adalah songle-SRD memiliki tegangan operasional mencapai 30 dengan arus maksimal adalah 10A ( $I=10A$ ). Pengukuran tegangan *input*relaipada rangkaian adalah 12 Pada alat pengaman pintu relaidikendalikan oleh mikrokontroler sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid.

### 3.4.4 Pengujian Solenoid

Solenoid yang digunakan adalah solenoid DC, pada rangkaian solenoid memiliki *supply* tegangan 12 Pengukuran tegangan dilakukan ketika solenoid aktif. *Script* untuk mengendalikan solenoid sama dengan *script* untuk mengendalikan relai, karena solenoid akan terbuka jika relai aktif.

### 3.4.5 Pengujian RFID Reader

RFID *reader* berfungsi untuk membaca nomor ID pada e-KTP, ketika e-KTP ditempelkan maka RFID *reader* akan membaca ID pada e-KTP. Kemudian ID tersebut akan diproses oleh mikrokontroler. Berikut ini merupakan *script* RFID *reader* untuk membaca ID dari e-KTP yang kemudian akan disimpan pada memori mikrokontroler.

### 3.4.6 Pengujian Sistem Jarak Sensor RFID Reader Dengan E-KTP

Pengujian jarak pembacaan sensor RFID *reader* dengan e-KTP dilakukan menggunakan mistar dan RFID *reader* berada dalam *box* plastik dengan tebal 2mm. Pengukuran jarak e-KTP dengan RFID *reader* bertujuan untuk mengetahui jarak RFID *reader* dapat membaca ID pada e-KTP.

Tabel 1. Pengambilan Data Jarak E-KTP Dengan Sensor RFID Reader

No	Type Tag ID	Jarak cm)	Keterangan
1	E-KTP	0 cm	Terbaca
2		0.5 cm	Terbaca
3		1 cm	Terbaca
4		1.5 cm	Terbaca
5		2 cm	Tidak Terbaca
6		2.2 cm	Tidak Terbaca
7		2.4 cm	Tidak Terbaca

Pengujian e-KTP untuk membuka solenoid dilakukan dengan cara menempelkan e-KTP pada RFID *reader* yang bertujuan untuk mengetahui jarak e-KTP dapat membuka pengunci pintu.

Tabel 2. Pengujian E-KTP Dengan Sensor RFID Reader Dan Solenoid

Tag ID	Jarak	RFID Reader		Solenoid	
		Membaca	Tidak Membaca	Posisi Membuka	Posisi Mengunci
E-KTP	0 cm	√		√	
	0.5 cm	√		√	
	1 cm	√		√	
	1.5 cm	√		√	
	2 cm		√		√
	2.5 cm		√		√

Alat pengaman pintu otomatis ini menggunakan e-KTP sebagai RFID tag. Dari beberapa artikel dan jurnal dapat disimpulkan bahwa e-KTP dapat digunakan sebagai RFID tag dengan frekuensi 13.56 yang termasuk dalam RFID tag jenis HF (*High Frekuensi*). Menurut Ho Tien Dang dalam tesisnya yang berjudul “Investigate And Design a 13,56MHz RFID Reader” menyatakan bahwa RFID yang memiliki frekuensi 13,56MHz memiliki jarak operasional sekitar 5cm. Pada datasheet, RFID reader MFRC522 13,56MHz memiliki jarak operasional sekitar 50 mm.

Pada tugas akhir ini hasil pengukuran jarak RFID reader 13,56MHz dengan RFID tag adalah 4,5cm dengan menggunakan penghalang plastik, kertas, kain, dan triplek. Setelah dilakukan pengujian, solenoid dapat membuka ketika e-KTP yang didekatkan atau ditempelkan dapat dibaca oleh RFID reader dan nomor ID dapat diakses oleh mikrokontroler yaitu pada jarak maksimal 1.8 cm. E-KTP dapat digunakan sebagai RFID tag pasif yang dimanfaatkan sebagai pengaman pintu rumah, sehingga lebih praktis dan efisien karena hampir semua penduduk Indonesia memiliki E-KTP.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP dapat dibuat dan dioperasikan dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan software IDE Arduino.
2. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP ini mampu membaca ID e-KTP dengan jarak maksimal 1.8cm dengan sensor RFID reader MFRC522 yang memiliki frekuensi 13.56 diletakkan dalam box plastik dengan tebal 2mm.

#### 5. Daftar Pustaka

- A. kadir. 2012. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Edisi 1. Andi Offset. Yogyakarta.
- Astono, R. 2006. Implementasi Dan Perancangan Kunci Pintu Hotel Dengan *Radio Frequency Identification* (RFID). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Semarang.

- Dang, H. T. 2013. Investigate And Design A 13.56MHz RFID Reader. *Tesis*. School Of Electrical Engineering Ho Chi Minh City International University (Vietnam National University). Ho Chi Minh.
- De La Cruz, M., H. Guitierrez, dan A. Saavedra. 2011. Characterization Of And RFID Reader. *IEEE 978-1-424-9557 3(11)*: 339-343.
- Denoia, L. A. dan A. L. Olsen. 2009. RFID and Application Security. *Journal Of Research and Practice in Information Technology*41(3): 209-221.
- Djuandi, F. 2011. Pengenalan Arduino. [www.tobuku.com](http://www.tobuku.com). 27 Agustus 2015
- Gabriel, A. K. Dan O. K. Boyinbode. 2011. The Place of Emerging RFID Technology in National Security and Development. *International Journal of Smart Home* 5(2): 37-43.
- Suyoko, D. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) 125KHz Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Skripsi*. Program Studi Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Syahwil, M. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Edisi Pertama. Andi Offset. Yogyakarta