

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH TINGGAL MENGGUNAKAN E-KTP DAN MAGNETIC DOOR LOCK BERBASIS ATMEGA328

<sup>1</sup>Imelda U.V.Simanjuntak, <sup>2</sup>Agung Y.Basuki, <sup>3</sup>M.Ridlon

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta

<sup>1,2,3</sup>Jl. Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat

<sup>1</sup>imelda.simanjuntak@mercubuana.ac.id, <sup>2</sup>agungyoke@yahoo.com, <sup>3</sup>m\_ridlon@ymail.com

## Abstrak

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi yang tidak diikuti dengan pertumbuhan lapangan pekerjaan mendorong angka kriminalitas pun meningkat. Hal ini terlihat dengan maraknya pembobolan rumah dan sebagainya. Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional yang mudah digandakan. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem keamanan rumah, dimana yang dapat mengakses dan membuka pintu tersebut hanya orang-orang tertentu saja. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem pengaman pintu otomatis yang menggunakan e-KTP sebagai kuncinya. Alat ini menggunakan RFID reader RC522 yang berfungsi sebagai pembaca data e-KTP yang kemudian data tersebut diproses oleh ATmega328. Bila hasil pemrosesan data tersebut cocok, maka magnetic door lock akan diaktifkan melalui driver relay. Sistem pengaman ini dilengkapi dengan sensor magnetic MC 38 yang bekerja sebagai pendeteksi apabila pintu rumah dibuka secara paksa sehingga buzzer akan berbunyi sebagai tanda peringatan. Sistem pengaman pintu rumah tinggal ini memiliki kemampuan pembacaan modul RFID terhadap e-KTP dengan jarak maksimal sebesar 2.2 cm. Modul RFID reader tidak akan bisa bekerja bila dihalangi material berbentuk logam. Apabila pintu dibuka secara paksa, maka sensor magnetic MC38 aktif dan menngaktifkan alarm berupa buzzer dan lampu.

**Kata Kunci:** Arduino Uno, ATMEGA328, magnetic door lock, RFID reader RC522, sensor magnetic mc 38

## Abstract

The economic growth is not followed by growth in employment that has pushed the increases of criminality. Seen on the rampant burglary of the house etc. Nowadays, the home security is still using a manual locking system by a conventional key that is easily duplicated. Therefore, a security system of the house is needed, where the only certain people can access and open the door. This research aims to create an automatic door security system that uses e-KTP as the key. This tool uses an RFID reader RC522 which functions as an e-KTP data reader and then the data is processed by ATmega328. If the results are matched, then the magnetic door lock will be activated by the relay. This security system is equipped with a magnetic sensor MC 38 that works as a detector, when the door of the house is forced to open the buzzer will sound as a warning sign. This residential door safety system has the ability to read RFID modules against the e-KTP with a maximum distance of 2.2 cm. RFID reader module will not work if blocked by metal-shaped material. When the door is forced open, the MC38 magnetic sensor activates and activates an alarm in the form of a buzzer and lights.

**Keywords:** Arduino Uno, ATMEGA328, magnetic door lock, magnetic sensor mc 38, RFID reader RC522

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang tidak diikuti dengan pertumbuhan lapangan kerja akan menyebabkan angka kriminalitas meningkat, salah satu tindak kejahatan yang paling umum adalah pencurian pada rumah tinggal penduduk [1]. Hal ini dikarenakan kondisi pintu rumah tinggal saat ini masih menggunakan sistem penguncian manual sehingga mudah untuk dicuri atau ditiru. Untuk mengamankan pintu rumah dari tindak kejahatan atau pencurian perlu dibuat sebuah sistem pengaman pintu otomatis, dimana hanya orang-orang tertentu yang bisa membuka pintu tersebut. Jumlah desa atau kelurahan yang ada kejadian kejahatan menurut jenis kejahatan pada tahun 2008, 2011 dan 2014 dapat dilihat pada Tabel 1.

Beberapa penelitian telah membahas mengenai sistem pengamanan pintu rumah tinggal berbasis ATmega 328. Penelitian yang dilakukan oleh Ramakumbo membahas mengenai *magnetic door lock* menggunakan kode pengaman berbasis ATmega 328. Sistem pada alat terdiri dari unit mikrokontroler ATmega 328 sebagai kontrol utama. Perangkat keras terdiri dari catu daya, sistem minimum ATmega 328, *keypad*, *LCD*, *driver solenoid* dan *buzzer*. Perangkat lunak digunakan aplikasi pemrograman bahasa C menggunakan Arduino *software*. Hasil pengujian dan unjuk kerja dari perancangan alat dapat dikatakan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan baik [2].

Kemudian penelitian selanjutnya yaitu pengamanan pintu rumah menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) 125 KHz berbasis mikrokontroler ATmega 328.

Tabel 1. Jumlah Desa/Kelurahan yang Ada Kejadian Kejahatan Menurut Jenis Kejahatan Tahun 2008, 2011, dan 2014 [1]

Jenis Kejahatan	Jumlah			Persentase		
	2008	2011	2014	2008	2011	2014
Pembunuhan	1847	1585	1739	2.45	2.02	2.12
Penganiayaan	5081	4171	4047	6.74	5.31	4.92
Perkosaan	2200	2122	2050	2.92	2.70	2.49
Pencurian dengan Kekerasan	2617	2330	2963	3.47	2.96	3.61
Pencurian	33687	28912	33739	44.69	36.78	41.05
Penipuan / Penggelapan*	-	5603	7244	-	7.13	8.81
Pembakaran	672	518	874	0.89	0.66	1.06
Perdagangan Orang	121	119	122	0.16	0.15	0.15
Penyalahgunaan / Pengedaran Narkoba	4546	4103	5931	8.82	5.22	7.22
Perjudian*	-	7984	11079	-	10.16	13.48

Pada penelitian tersebut, alat pendeteksi bekerja setelah sensor RFID mendeteksi tag *card* yang dihadapkan untuk membuka pengunci pada pintu yang berupa solenoid. Metode yang digunakan dalam pembuatan pengaman pintu rumah menggunakan sensor RFID 125 KHz berbasis mikrokontroler ATmega 328 ini adalah eksperimental. Persentase *error* pada pengukuran tegangan solenoid ini sebesar 15,8%. Persentase *error* pengukuran tegangan pin 13 sebesar 9,8%. Persentase *error* pengukuran tegangan pada modul RFID sebesar 2 dan persentase *error* pada regulator sebesar 0% [3].

Penelitian lain yaitu rancang bangun pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega 328. Sistem pengunci pintu berbasis RFID dengan memanfaatkan e-KTP sebagai RFID *tag*. Rancang bangun pengaman pintu menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali rangkaian. RFID *reader* yang digunakan memiliki frekuensi 13,56 MHz yang diletakkan dalam *box* dengan tebal 2 mm dan dapat membaca ID e-KTP dengan jarak maksimal 1.8 cm. *Solenoid* dapat membuka pengunci pintu apabila ID e-KTP sesuai dengan memori mikrokontroler ATmega 328, *solenoid* akan mengunci kembali dalam waktu 10 detik [4].

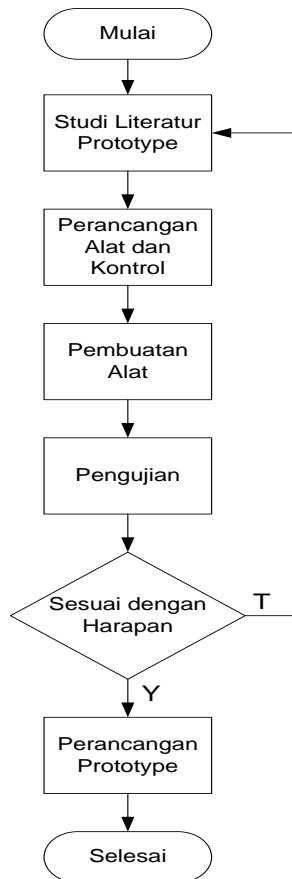
Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem pengaman pintu otomatis yang menggunakan e-KTP sebagai kuncinya. Alat ini menggunakan RFID reader RC522 yang berfungsi sebagai pembaca data e-KTP yang kemudian data tersebut diproses oleh ATmega328.

## METODE PENELITIAN

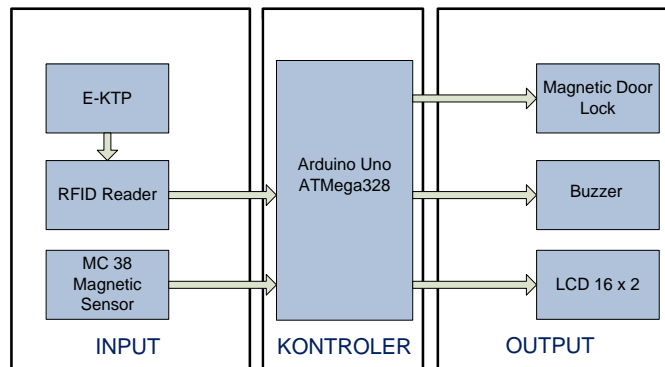
Tahapan penelitian rancang bangun alat *prototype* adalah melalui tahapan perancangan, pembuatan dan pengujian. Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode penelitian yang dilakukan adalah studi literatur dan perakitan komponen serta rancang bangun alat dari *prototype*. Penelitian berfokus pada sistem pengaman pintu otomatis yang menggunakan e-KTP sebagai kunci. Secara garis besar, bagan *input*, proses dan keluaran dari alat ini tergambar pada diagram blok yang dapat dilihat pada Gambar 2.

E-KTP sebagai RFID *tag* yang akan dibaca oleh RFID, hasil pembacaan data ini kemudian diteruskan ke mikrokontroler sebagai *input*. *Magnetic Sensor* MC 38 berfungsi sebagai pendeteksi apabila pintu dibuka secara paksa [5].



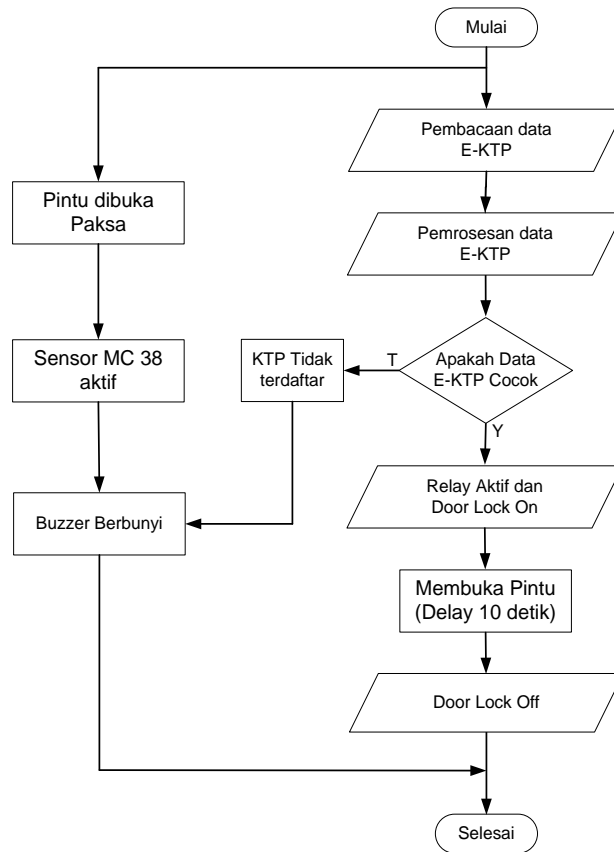
Gambar 1. Alur Penelitian



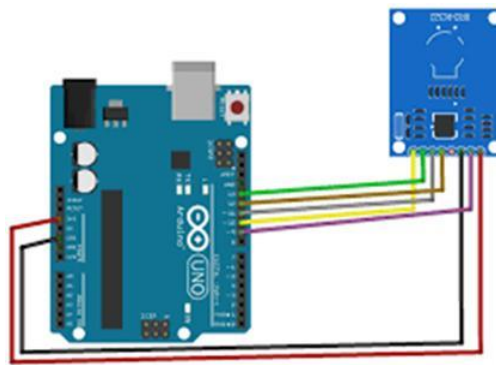
Gambar 2. Diagram Blok Alat

Mikrokontroler ATmega328 berfungsi untuk sebagai kontroler utama yang akan mengendalikan rangkaian *input* dan rangkaian *output* [6]. *Magnetic door lock* sebagai alat yang akan mengunci pintu, *buzzer* sebagai indikasi proses kerja alat, sedangkan LCD

16x2 berfungsi untuk menampilkan karakter sesuai program yang diberikan oleh mikrokontroler Atmega328. *Flowchart* proses pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP



Gambar 4. Rangkaian *Module* Mifare RC522 [7]

### Rangkaian **Module** RFID Reader

Rangkaian ini adalah yang menghubungkan antara rangkaian Arduino Uno dan Mifare RC522 [7] sebagai RFID reader yang berfungsi untuk membaca data e-KTP yang kemudian dikirim ke Mikrontroler ATmega328.

Rangkaian *module* Mifare RC522 dapat dilihat pada Gambar 4.

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 antena yang terpasang di RFID *tag* ke RFID *reader*. Selanjutnya RFID *reader* akan meneruskan kode yang diterima ke mikrokontroler ATmega328.

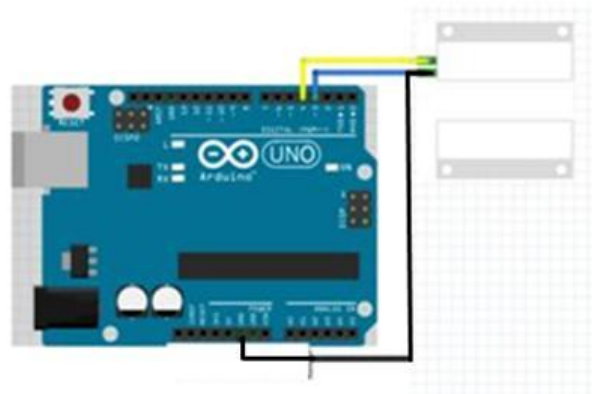
### Rangkaian Sensor MC 38

Rangkaian sensor ini digunakan untuk mendeteksi apabila pintu dibuka secara paksa atau didobrak. Sensor ini bekerja pada kondisi normal dengan jenis kontak *normally close*. Pada saat sensor *magnetic* MC38 aktif maka

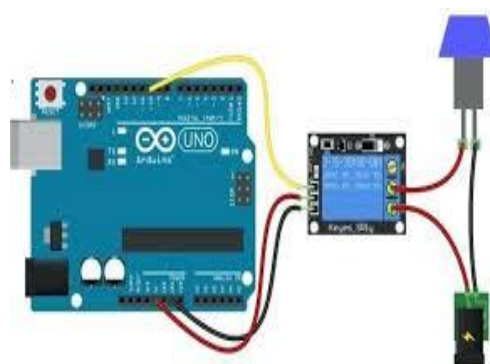
lampu indikator akan menyala dan *buzzer* berbunyi. Rangkaian sensor MC 38 dapat dilihat pada Gambar 5.

### Rangkaian *Magnetic Door Lock*

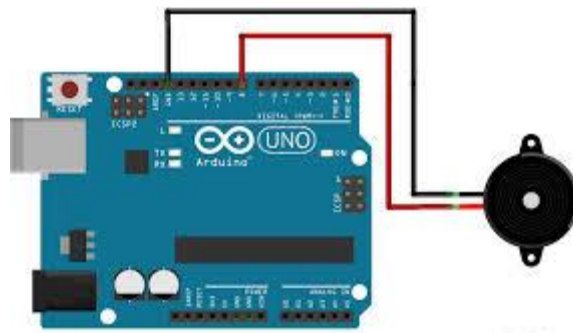
Rangkaian *magnetic door lock* pada Gambar 6 berfungsi untuk membuka dan menutup pintu menggunakan *magnetic door lock*. *Magnetic door lock* akan mengunci bila diberi sumber tegangan, dan bila sumber tegangan dilepas maka *magnetic door lock* akan terbuka.



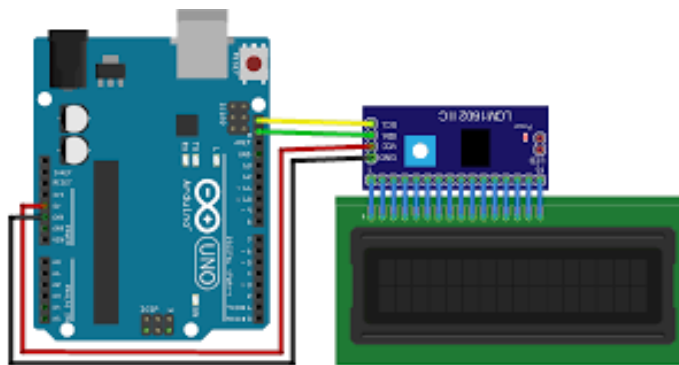
Gambar 5. Rangkaian Sensor MC 38 [5]



Gambar 6. Rangkaian *Magnetic Door Lock* [8]



Gambar 7. Rangkaian *Buzzer* [9]



Gambar 8. Rangkaian LCD 16x2 [9]

### Rangkaian *Buzzer*

Rangkaian *buzzer* pada Gambar 7 berfungsi sebagai indikator bila proses *tag* yang dibaca oleh *RFID reader*. Selain itu *buzzer* juga akan berbunyi apabila e-KTP tidak cocok dan pintu dalam kondisi dibuka secara paksa.

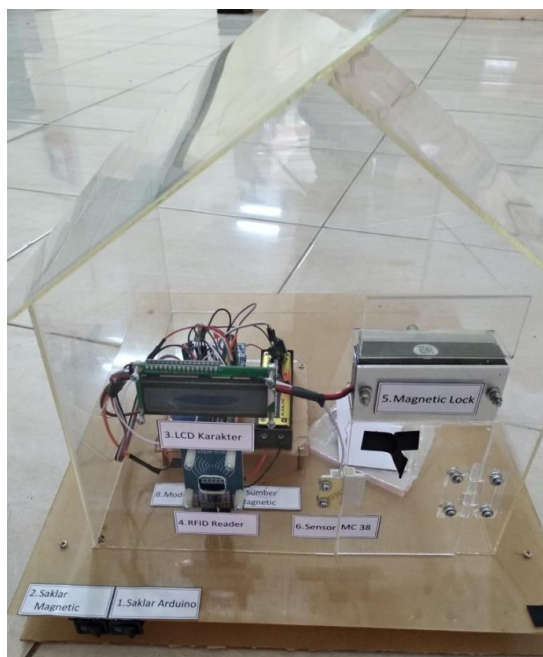
### Rangkaian LCD 16x2

Modul LCD 16x2 digunakan sebagai perintah atau memberikan instruksi

dengan cara menampilkan tulisan untuk mendekatkan kartu identitas e-KTP ke *RFID reader*.

Gambar 9 menunjukkan *prototype* alat secara keseluruhan pada penelitian ini (dari komponen Gambar 4 – 8). Semua sudah berjalan dengan baik pada setiap komponennya.

Setelah sudah dipastikan tidak ada jalur yang putus maupun terhubung dengan jalur lainnya. Kemudian bisa dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengujian parameter.



Gambar 9. Rangkaian dengan *Interface* LCD 16x2

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian 1. Modul Arduino Uno

Pengujian rangkaian modul arduino ini pada dasarnya mengecek ulang jalur rangkaian, men-*download software* ke dalam Arduino dan memeriksa tegangan *input* dan *output*. Berdasarkan hasil pengecekan jalur rangkaian diketahui bahwa jalur terhubung dengan baik dan tidak ada jalur yang putus maupun terhubung dengan jalur lainnya. Pada pengujian tegangan *input* dan *output* rangkaian modul Arduino ini mempunyai tegangan *input high* +5V dan *low* 0V. Tegangan *output*, pada saat kondisi *high* +5V dan kondisi *low* 0V.

### Pengujian 2. Rangkaian LCD

Pengujian rangkaian LCD dilakukan untuk memastikan LCD dapat bekerja dengan

baik dan dapat digunakan dalam pembuatan alat. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa LCD mampu bekerja dengan baik. Hasil pengujian LCD terbukti mampu menampilkan karakter sesuai dengan program yang ditulis seperti yang dapat dilihat pada Gambar 10.

### Pengujian 3. Jarak Sensor RFID Reader dengan E-KTP

Pengujian jarak pembacaan sensor RFID *reader* dengan e-KTP dilakukan menggunakan mistar. Pengukuran jarak e-KTP dengan RFID *reader* bertujuan untuk mengetahui jarak RFID *reader* dapat membaca ID pada e-KTP karena alat ini dirancang untuk ditempatkan pada *box* berbahan dasar akrilik. Hasil pengujian jarak pembacaan sensor RFID *reader* dengan e-KTP dapat dilihat pada Tabel 2.





Gambar 10. Tampilan Hasil Pengujian LCD

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Pembacaan Sensor RFID *Reader* dengan e-KTP

No.	Type Tag ID	Jarak (cm)	Keterangan
1	E-KTP	0 cm	Terbaca
2	E-KTP	0.2 cm	Terbaca
3	E-KTP	0.4 cm	Terbaca
4	E-KTP	0.6 cm	Terbaca
5	E-KTP	0.8 cm	Terbaca
6	E-KTP	1 cm	Terbaca
7	E-KTP	1.2 cm	Terbaca
8	E-KTP	1.4 cm	Terbaca
9	E-KTP	1.6 cm	Terbaca
10	E-KTP	1.8 cm	Terbaca
11	E-KTP	2 cm	Terbaca
12	E-KTP	2.2 cm	Terbaca
13	E-KTP	2.4 cm	Tidak Terbaca
14	E-KTP	2.6 cm	Tidak Terbaca

Tabel 3. Hasil Pengujian E-KTP untuk Membuka *Magnetic Door Lock*

No	Type Tag ID	Jarak (cm)	RFID Reader	Magnetic Door Lock
1	E-KTP	0 cm	Terbaca	Terbuka
2	E-KTP	0.2 cm	Terbaca	Terbuka
3	E-KTP	0.4 cm	Terbaca	Terbuka
4	E-KTP	0.6 cm	Terbaca	Terbuka
5	E-KTP	0.8 cm	Terbaca	Terbuka
6	E-KTP	1 cm	Terbaca	Terbuka
7	E-KTP	1.2 cm	Terbaca	Terbuka
8	E-KTP	1.4 cm	Terbaca	Terbuka
9	E-KTP	1.6 cm	Terbaca	Terbuka
10	E-KTP	1.8 cm	Terbaca	Terbuka
11	E-KTP	2 cm	Terbaca	Terbuka
12	E-KTP	2.2 cm	Terbaca	Terbuka
13	E-KTP	2.4 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbuka
14	E-KTP	2.6 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbuka

Pengujian e-KTP untuk membuka *magnetic door lock* dilakukan dengan cara menempelkan e-KTP pada RFID *reader* yang bertujuan untuk mengetahui jarak e-KTP dapat membuka pengunci pintu. Hasil pengujian e-KTP untuk membuka *magnetic door lock* dapat dilihat pada Tabel 3.

#### Pengujian 4. Material Bahan Penghalang

Pengujian material penghalang RFID *reader* dibutuhkan untuk mengetahui material apa saja yang bisa menghalangi pembacaan RFID *reader*. Pengujian ini dilakukan karena pemasangan RFID *reader* akan ditempatkan

pada *box* tertutup berbahan akrilik. Hasil pengujian material penghalang RFID *reader* dapat dilihat pada Tabel 4.

#### Pengujian 5. Pintu otomatis dengan cara dibuka secara benar

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 Arduino. Setelah pembacaan ID berhasil, maka nomor yang terbaca akan muncul di *display LCD* seperti pada Gambar 11.

Tabel 4. Hasil Pengujian Material Penghalang RFID Reader

No	Jenis Material	Kategori	Kemampuan	
			Bisa ditembus	Tidak Bisa tertembus
1	Plastik	Non-Metal	Bisa	-
2	Kertas	Non-Metal	Bisa	-
3	Kain	Non-Metal	Bisa	-
4	Akrilik	Non-Metal	Bisa	-
5	Aluminium	Metal	-	Tidak Bisa
6	Besi	Metal	-	Tidak Bisa
7	Seng	Metal	-	Tidak Bisa



Gambar 11. Tampilan Hasil Pengujian RFID Reader



Gambar 12. Tampilan LCD jika Pintu Dibuka secara Paksa

### **Pengujian 6. Pintu otomatis dengan cara dibuka secara paksa**

Pengujian tahap enam (6) dilakukan dengan cara membuka paksa tanpa menggunakan E-KTP sebagai kunci. Pada saat kondisi ini sensor *magnetic* MC38 aktif maka lampu indikator akan menyala dan buzzer berbunyi. Tampilan LCD bila pintu dibuka secara paksa seperti pada Gambar 12.

Rangkaian *buzzer* berfungsi sebagai indikator bila proses *tag* yang dibaca oleh *RFID reader* berhasil. Selain itu *buzzer* juga akan berbunyi memberi peringatan apabila e-KTP tidak cocok.

Penelitian ini memiliki kelebihan dengan kemampuan pembacaan modul *RFID* terhadap e-KTP dengan jarak maksimal sebesar 2.2 cm. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3, mana nilai ini lebih besar dari penelitian sebelumnya yang serupa [4]. Apabila pintu rumah dibuka secara paksa maka *sensor magnetic* MC 38 yang bekerja akan mengaktifkan *buzzer* sebagai tanda peringatan. Modul *RFID reader* tidak akan bisa bekerja bila dihalangi material berbahan jenis logam.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Sistem pengaman pintu rumah pada penelitian ini memiliki kemampuan pembacaan modul *RFID* dengan jarak terjauh sebesar 2.2 cm. Pembacaan modul *RFID reader* tidak dapat bekerja bila dihalangi material berbahan jenis logam. Apabila pintu dibuka secara paksa, maka sensor *magnetic* MC38 aktif dan menyalakan alarm berupa *buzzer* dan lampu.

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan sistem pengaman pintu otomatis pada penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Adapun saran untuk lebih menyempurnakan alat ini adalah adanya fitur tambahan buka dan tutup pintu secara otomatis dan penambahan sumber tegangan cadangan di pintu bila terjadi listrik mati secara tiba-tiba.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Badan Pusat Statistik, "Badan Pusat Statistik Pengangguran Banten," *bps.Go.Id*, 2014.
- [2] A. G. Ramakumbo, "Magnetic door lock menggunakan kode pengaman berbasis ATmega 328," *Proyek Akhir*,

- Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2012.
- [3] D. Suyoko, "Pengaman pintu rumah menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125 khz berbasis mikrokontroler ATmega328," *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2012.
- [4] E. Saputro dan H. Wibawanto, "Rancang bangun pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler Atmega328," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 8, no. 1, hal. 1 – 4, 2016.
- [5] S. Siswanto, G. P. Utama, dan W. Gata, "Pengamanan ruangan dengan Dfrduino Uno R3, sensor Mc-38, pir, notifikasi sms, twitter," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 3, hal. 697 – 707, 2018.
- [6] A. Giyartono dan P. E. Kresnha, "Aplikasi Android pengendali lampu rumah berbasis mikrokontroler Atmega328," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Nov., hal. 1 – 9, 2015.
- [7] R. H. Suki, Nurussa'adah, dan A. Zainuri, "Implementasi RFID sebagai pengaman pada sepeda motor untuk mengurangi tindak pencurian," *Jurnal Mahasiswa TEUB*, vol. 2, no. 7, hal. 1 – 5, 2014.
- [8] F. F. Iman, "Purwarupa smart door lock menggunakan multi sensor berbasis sistem Arduino," *Skripsi*, Universitas Teknologi Yogyakarta, 2018.
- [9] T. Novianti, "Rancang bangun pintu otomatis dengan menggunakan RFID," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 6, no. 1, hal. 1 – 6, 2019.