

## Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID dan Keypad Matrix Dengan One Time Pad

### Home Security Systems Using RFID and Keypad Matrix With One Time Pad

Abdul Rozaq<sup>1</sup>, Deny Irawan<sup>2</sup>, Yoedo Ageng Surya<sup>3</sup>

Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kabupaten Gresik 61121

---

#### Informasi Makalah

Diajukan : 14 Mei 2023  
Diterima : 7 Juni 2023  
Diterbitkan : 16 Juni 2023

---

#### Kata Kunci:

RFID  
One Time Pad  
Arduino Uno  
SIM 900A  
Keypad Matrix

---

#### Keyword:

RFID  
One Time Pad  
Arduino Uno  
SIM 900A  
Keypad Matrix

---

#### INTISARI

Dari analisa penulis banyak berita yang mengabarkan bahwasanya pencurian di lingkup rumah terjadi karena adanya kesempatan dan mudahnya akses untuk masuk ke dalam rumah di karenakan pintu rumah yang mudah sekali untuk di bobol. Pada penelitian ini penulis ingin merancang sebuah keamanan rumah dengan sistem kunci berbasis elektronik. Diera berkembangnya sistem elektronik sekarang banyak kebutuhan industri maupun kebutuhan sehari-hari yang mengandalkan sistem otomatisasi. Seperti halnya kebutuhan di lingkup rumah, dimana salah satunya memerlukan sistem keamanan demi menjaganya barang berharga di dalam rumah. Penelitian ini merancang sebuah Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID dan Keypad Matrix Dengan One Time Pad. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai sistem pengendali rangkaian, input dari rangkaian ini menggunakan RFID sebagai akses untuk menginisialisasi pemilik rumah, lalu SIM 900A sebagai modul pengirim kode OTP ke pemilik rumah, setelah itu akan di input ke Keypad Matrix untuk memproses sistem keamanan rumah dan membuka Solenoid *Door Lock*.

---

#### ABSTRACT

From the author's analysis, there is a lot of news that reports that theft in the scope of the house occurs because of the opportunity and easy access to enter the house because the door of the house is very easy to break into. In this study the authors wanted to design a home security with an electronic-based key system. In the era of the development of electronic systems, many industrial needs and daily needs rely on automation systems. As with the needs in the scope of the house, where one of them requires a security system to keep valuable items in the house. This research designs a Home Security System Using RFID and Matrix Keypad With One Time Pad. This system uses Arduino Uno as a circuit control system, input from this circuit uses RFID as access to initialize the home owner, then SIM 900A as a module that sends the OTP code to the home owner, after that it will be input to the Keypad Matrix to process the home security system and open Door Lock Solenoids.

---

#### Korespondensi Penulis:

Abdul Rozaq, Deny Irawan, Yoedo Ageng Surya  
Program Studi S1 Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kabupaten Gresik 61121  
Email: [abdulrozaqmlg@gmail.com](mailto:abdulrozaqmlg@gmail.com); [den2mas@umg.ac.id](mailto:den2mas@umg.ac.id); [mryoedo@umg.ac.id](mailto:mryoedo@umg.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pengunci pintu yang masih memakai kunci konvensional memiliki banyak kelemahan diantaranya mudah rusak, mudah untuk dibobol dan cenderung mudah diduplikat oleh orang yang tidak bertanggung jawab sehingga mengurangi kenyamanan dan keamanan [1]. Salah satu fungsi perangkat elektronika yang mengalami peningkatan sangat pesat adalah komponen elektronika yang digunakan dalam sistem pengendalian [2]. Diera berkembangnya sistem elektronik sekarang banyak kebutuhan industri maupun kebutuhan sehari-hari yang mengandalkan sistem otomatisasi. Seperti halnya kebutuhan di lingkup rumah, dimana salah satunya memerlukan sistem keamanan demi menjaganya barang berharga di dalam rumah [3].

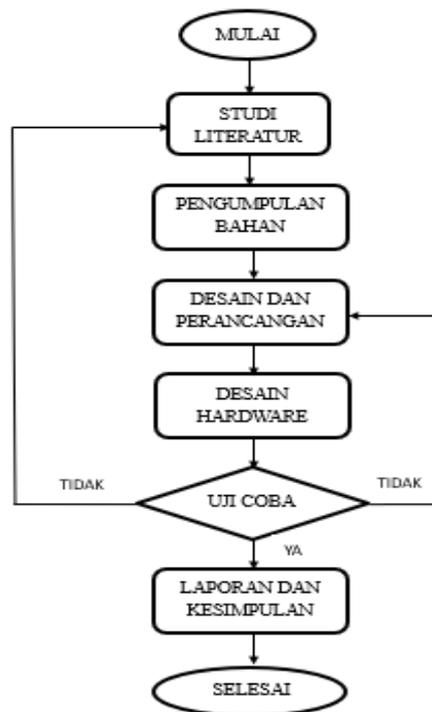
Pada umumnya pengamanan pintu pada rumah yang digunakan masyarakat masih menggunakan kunci biasa. Sebagai pengganti kunci pintu manual pemanfaatan RFID telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Sistem Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang dapat mendeteksi identitas pengguna dimana proses ini terbilang unik karena tidak harus bersentuhan langsung dengan RFID Reader [11]. RFID telah ada lebih dari 20 tahun dan secara luas digunakan dalam berbagai bidang misalnya via jalan tol, kendali akses, tiket, dan peralatan mobil. Dalam beberapa tahun terakhir RFID menjadi fokus perhatian karena kecanggihan teknologi, sekuriti yang lebih tinggi, kemudahan otomasi dan penerapan di bidang industry [12]. Teknologi RFID merupakan teknologi yang dapat melakukan many-to-many communication (banyak reader dapat membaca satu tag, maupun satu reader dapat membaca banyak tag), transmisi data secara wireless dibandingkan dengan barcode konvensional yang menggunakan optic [13]. Sehingga RFID pada penelitian ini sangat cocok untuk diterapkan atau diimplementasikan pada prototype sistem keamanan pintu rumah karena dapat menjadikan sebagai keamanan berlapis [10].

Pemilihan RFID sebagai inputan untuk mengirim kode OTP agar memudahkan pembacaan data dibanding barcode yang harus satu arah dengan penempatan yang presisi. Algoritma One Time Pad merupakan algoritma yang dipopulerkan oleh Major Josep Mourgogne pada tahun 1917[7]. Untuk pembacaan Kode OTP (One Time Pad) lebih aman jika sesuai ketentuan pelaksanaan dalam melihat kunci secara acak serta tidak memakai kunci untuk operasi lain. Kode OTP berproses juga dengan enkripsi dan dekripsi yang menjadi keunggulan dalam mengirimkan pesan yang ditampilkan pada media tertentu. Kode OTP merupakan sebuah metode keamanan yang cukup akurat dan memakai hashing dalam enkripsi dan kompresinya sehingga memberikan keamanan melalui SMS (*Short Message Service*) [4]. Sendiri merupakan password sekali pakai untuk masuk ke dalam sebuah sistem, password yang sama tidak dapat digunakan untuk kedua kalinya [15].

Oleh sebab itu dikembangkanlah sistem keamanan yang bersifat elektronik menggunakan input dari kartu RFID dan Keypad Matrix. Sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai sistem pengendali rangkaian, dan input dari rangkaian ini menggunakan RFID sebagai akses untuk menginisialisasi pemilik rumah, lalu SIM 900A sebagai modul pengirim kode OTP melalui SMS yang diterima oleh nomor handphone pemilik rumah [6]. Setelah itu akan di input ke Keypad Matrix untuk memproses sistem keamanan rumah dan membuka Solenoid Door Lock [9]. Tujuan dibuatnya alat ini yaitu untuk meminimalisir tingkat kejahatan khususnya dalam hal pembobolan di lingkup rumah sebagai system keamanan yang lebih efektif [8]. Pemilihan SIM 900A pada penelitian ini untuk memperkuat sistem keaman pada door lock untuk mengurangi pembobolan pada rumah, dikarenakan ketika ingin membuka kunci tersebut kita harus memasukan kode OTP yang dikirim secara acak melalui sms kepada nomer yang telah terdaftar. Dibandingkan jika hanya menggunakan password angka sangar mudah terbuka dengan cara mengacak angka hingga sesuai password yang telah di set hingga Solenoid Door Lock

## 2. METODE PENELITIAN

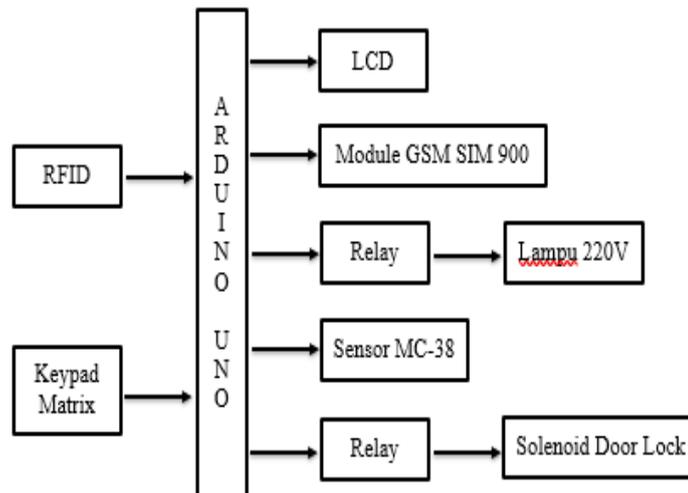
Metodologi penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan dalam melaksanakan penelitian, Alur metodologi penyelesaian penelitian ini dapat digambarkan dalam flow chart gambar 1:



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

## 2.1. Diagram Sistem

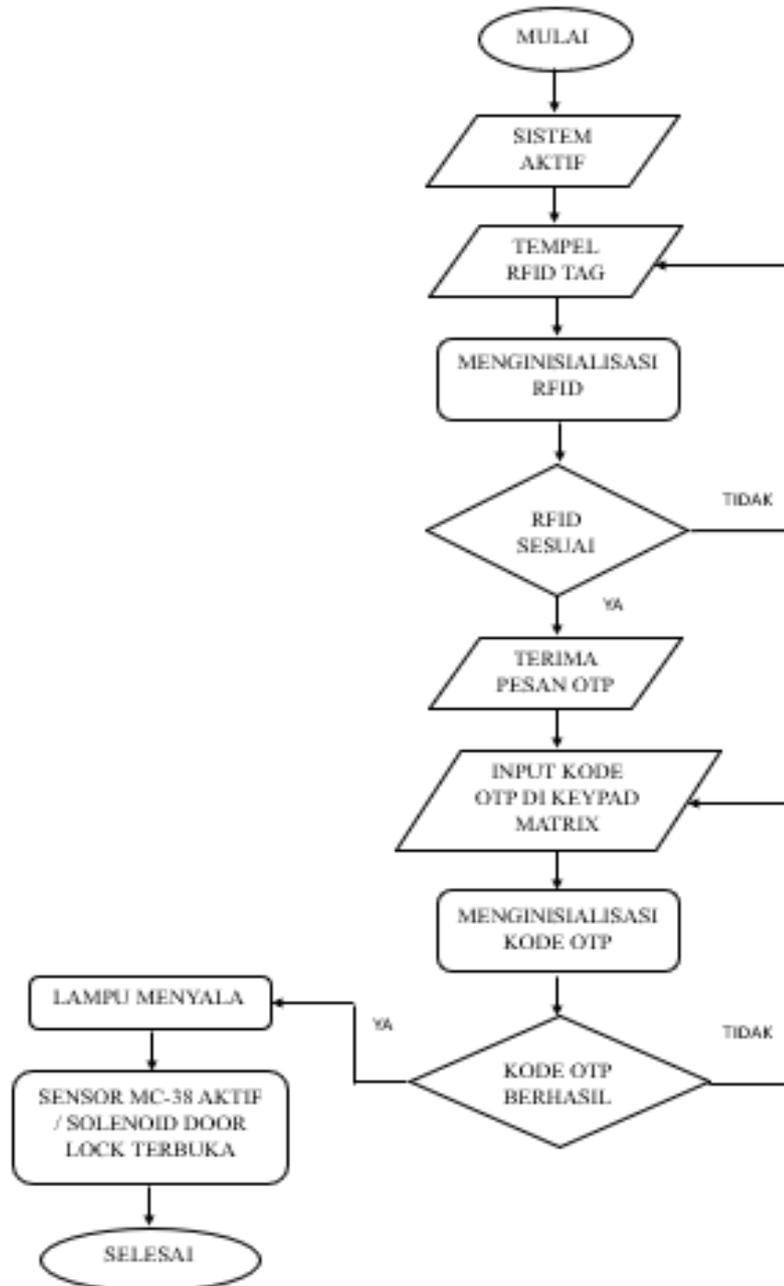
Pada tahap ini penulis merancang proses pembuatan sistem keamanan dalam bentuk blok diagram. Pada gambar 2 menjelaskan tentang input, proses, dan output. Input sistem terdiri dari *Radio Frequency Identification* (RFID) dan keypad matrix. Sistem pemrosesan data dikontrol menggunakan Arduino Uno. Berbagai macam output sistem ini terdiri dari LCD, relay, solenoid door lock, lampu dan modul GSM SIM 900.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

## 2.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem keamanan rumah yang dibangun dalam penelitian ini memakai 2 (dua) tahapan yaitu perancangan sistem menggunakan RFID dan keypad matrix. Dimulai dengan menempelkan RFID tag ke RFID reader untuk menginisiasi RFID tersebut sesuai atau tidak, apabila RFID tersebut tidak sesuai maka LCD akan menampilkan perintah untuk kembali menempelkan RFID tag yang sesuai[14]. Setelah menempelkan Kembali RFID tag yang sesuai, Arduino sebagai mikrokontroler akan memerintahkan modul SIM 900A untuk mengirim kode OTP melalui sms ke nomer tujuan, setelah itu pengguna menginput kode OTP yang telah diterima di keypad matrix untuk menginisiasi kode OTP sesuai atau tidak, apabila tidak sesuai maka LCD akan menampilkan perintah untuk kembali menginput kode OTP yang sesuai[5]. Setelah menginput kode OTP yang sesuai lampu ruang tamu akan menyala sebagai indikator bahwa solenoid door lock telah terbuka. Perancangan sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Flowchart Perancangan Sistem

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian alat ini dilakukan beberapa pengujian baik dari system software dan hardware tujuan dari pengujian ini agar hasil yang didapat dapat dianalisa. Berikut pengujian pada bagian bagian diantaranya :

*Software :*

- a. Arduino IDE untuk membuat program mikrokontroller.
- b. SMS (*Short Message Service*)

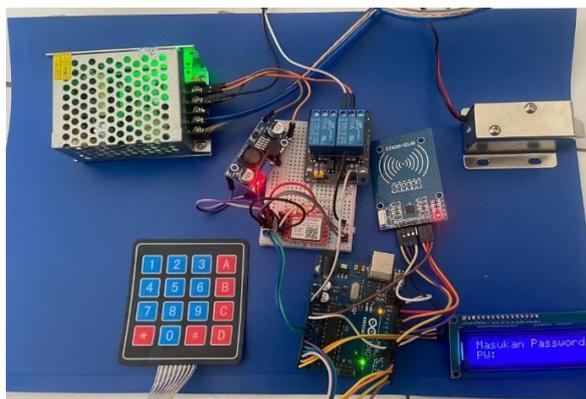
*Hardware :*

- a. Arduino UNO
- b. RFID Tag
- c. RFID Reader
- d. Sim 900 A
- e. Keypad Matrix 4x4
- f. Sensor MC-38
- g. Solenoid Door Lock 12V
- h. LCD 16x2

#### 3.1 Pengujian *Software* Mikrokontroller

Pengujian software mikrokontroller diperoleh dari hasil pengujian alat dengan beberapa kartu RFID dan kode acak dengan *one time pad*. Berikut ini adalah beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu:

- 3.1.1. Pengujian pertama yaitu apakah penginputan RFID tag yang sudah didaftarkan dapat terinisialisai oleh sensor sensor RFID reader.



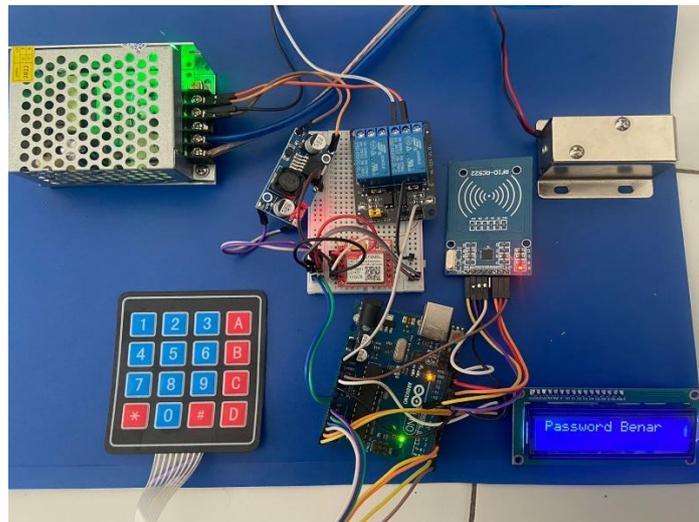
Gambar 4. Tap RFID Tag Berhasil

Gambar 4. adalah tampilan ketika RFID tag yang berhasil di input. Pada tahap ini, Arduino mengirimkan kode OTP melalui SMS pada nomor tujuan yang telah didaftarkan. Selanjutnya sistem akan menampilkan "Masukan Pasword PW:" yang tertera di layar LCD.



Gambar 5. Pesan kode OTP

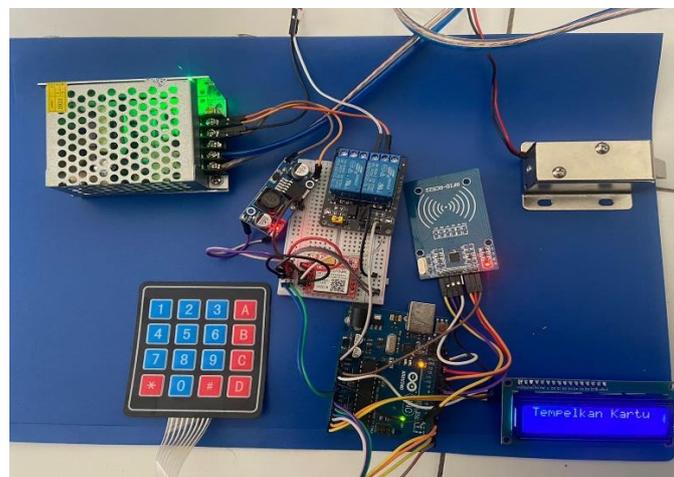
Gambar 5. merupakan tampilan untuk menginputkan kode OTP yang dikirim melalui SMS pada nomor tujuan. Kode OTP yang dikirimkan hanya 5 digit Angka.



Gambar 6. Tampilan LCD Kunci Terbuka

Pada pengujian pertama yang telah diuji coba diperoleh bahwa RFID tag berhasil diinisialisasi dengan baik, karena jika RFID tag sesuai maka pintu mengarahkan pada kode acak. Dapat dilihat pada Gambar 6, Penginputan kode OTP melalui SMS ke nomor tujuan pada pengujian ini juga berhasil dan pintu terbuka,.

3.1.2. Pengujian kedua yaitu apakah penginputan RFID tag yang belum didaftarkan dapat terinisialisasi oleh sensor sensor RFID reader.



Gambar 7. LCD Menunjukkan Tempelkan RFID Tag

Gambar 7. merupakan tampilan awal dan akses utama membuka pintu pada rangkaian sistem keamanan rumah. Untuk mengetahui RFID Tag yang tidak sesuai maka penulis menggunakan salah satu RFID Tag yang belum didaftarkan. Jika RFID Tag tidak terdaftar atau error maka sistem menginisialisasi dan memproses yang kemudian menampilkan output “Kartu Salah” yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Inisialisasi RFID Tag Tidak Sesuai

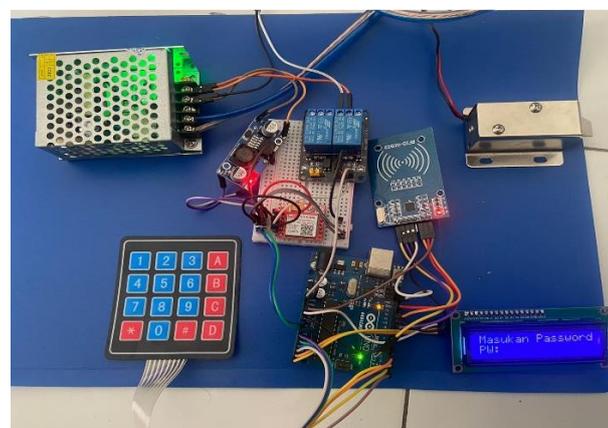
Pada pengujian kedua yang telah diuji coba diperoleh bahwa ketika penginisialisasi RFID Tag tidak cocok maka LCD menampilkan pesan “Kartu Salah”. Setelah penginisialisasian LCD akan kembali ke tampilan awal serta solenoid door lock dan sensor magnet MC-38 tetap terkunci.

3.1.3. Pengujian ketiga yaitu apakah penginputan kode OTP yang tidak sesuai dapat terinisialisai oleh sistem.



Gambar 9. Penginputan Kode OTP tidak sesuai SMS

Gambar 9 adalah tampilan hasil input kode OTP yang tidak sesuai dari pesan SMS yang telah dikirimkan.



Gambar 10. Penginputan Kode OTP Salah

Gambar 9. merupakan hasil proses ketika kode OTP salah di input. Jika kode OTP di input tidak sesuai, maka sistem akan kembali pada perintah isi kode OTP kembali yang ditunjukkan gambar 10. Pada pengujian ketiga yang telah diuji coba diperoleh bahwa, ketika penginputan kode OTP tidak sesuai maka tetap akan muncul pesan dan proses akan kembali pada tampilan “Masukan Password PW: ”. Pada tahap penginputan keypad matrix jika password salah maka solenoid *door lock* dan sensor magnet MC-38 akan tetap terkunci. Pengamanan ini dapat dikatakan aman karena kode acak yang dikirim hanya satu kali proses dan kode OTP yang diproses hanya untuk satu kali digunakan.

Tabel 1. Percobaan Pengujian Software

No.	Sistem Pengujian	Keterangan Hasil
1.	Bagaimana sistem pengujian RFID tag yang terdaftar dan kode OTP yang sesuai?	Sebelumnya dapat di pastikan pemakaian RFID tag sudah terdaftar dan dapat di inialisasi dengan baik, maka sistem akan di arahkan ke pengiriman kode OTP secara otomatis ke nomer pengguna. Selanjutnya kode OTP akan di input ke keypad matrix untuk dapat membuka pintu. Jika penginputan kode OTP berhasil, maka solenoid door lock dan sensor Magnet MC-38 akan terbuka.
2.	Bagaimana sistem pengujian RFID tag yang salah?	Untuk pengujian RFID tag yang salah penulis menguji dengan RFID tag yang belum terdaftar sebelumnya. Jika RFID tag tidak dapat terinisialisasi, maka solenoid door lock dan sensor Magnet MC-38 akan tetap terkunci. Dari RFID tag yang tidak sesuai maka sistem akan menampilkan output “Kartu Salah” dan kembali pada tampilan awal.
3.	Bagaimana sistem pengujian ketika kode OTP tidak sesuai?	Untuk menuju pada pengujian kode OTP, penulis terlebih dahulu menguji inialisasi RFID tag. Jika RFID tag sesuai maka sistem akan mengirimkan kode OTP melalui pesan SMS. Kemudian kode OTP yang diterima akan di input lewat keypad matrix. Jika dalam penginputan kode OTP salah, maka tetap akan muncul pesan dan proses akan kembali pada tampilan “Masukan Password PW:” serta solenoid door lock dan sensor Magnet MC-38 akan tetap terkunci.

#### 4. KESIMPULAN

Dari semua perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem keamanan rumah menggunakan RFID dan Keypad Matrix dengan One Time Pad, baik yang dilakukan dengan pertahap ataupun yang dilakukan dengan cara pengujian *software* sistem dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mikrokontroler dengan tipe Arduino UNO banyak dipakai oleh beberapa keamanan seperti keamanan ruangan maupun keamanan rumah karena memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program.
2. Sistem keamanan yang menggunakan komponen SIM GSM900A hanya dapat mengirimkan pesan ke nomor telepon pengguna yang telah terprogram dikarenakan lebih panyak orang yang menggunakan SIM card GSM dibanding SIM card CDMA .
3. Dengan menggunakan RFID card maka pemilik merasa aman dikarenakan hanya RFID card pemilik saja yang telah terdaftar dan juga nomor pengguna saja yang dapat menerima sms kode OTP.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Pasmah, R., Lubis, A. J., & Usman, A. (2021). Prototipe Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Finger Print dan Keypad Matrix dengan One Time Pad. *Explorer*, 1(2), 53-62.
- [2] Hadinegoro, R. (2018). PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS SIDIK JARI. *LENSA*, 3(46), 49-56.
- [3] Siswanto, E., & Nasrudin, N. (2018). Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Rfid Pada E-KTP Di Balai Desa Sukorejo. *E-Bisnis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 11(2), 45-55.
- [4] D. R. I. M. Setiadi, E. H. Rachmawanto, and C. A. Sari, "KOMBINASI ALGORITMA ONE TIME PAD DAN CHAOTIC SEQUENCE DALAM OPTIMASI ENKRIPSI GAMBAR," vol. 8, no. 2, pp. 483–488, 2017.
- [5] Musliyana, Z., Arif, T. Y., & Munadi, R. (2016). Peningkatan Sistem Keamanan Otentikasi Single Sign On (SSO) Menggunakan Algoritma AES dan One-Time Password Studi Kasus: SSO Universitas Ubudiyah Indonesia. *Rekayasa Elekrika*, 21-29..
- [6] Permana, A., Surapati, A., & Santosa, H. (2022). PENERAPAN TEKNOLOGI RFID, GSM DAN GPS PADA PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR. *Jurnal Teknologi*, 14(1), 19-26
- [7] Harahap, M. K. (2017). Analisis Algoritma One Time Pad Dengan Algoritma Cipher Transposisi Sebagai Pengamanan Pesan Teks.
- [8] Syahputra, D. C., Kusumastutie, D. A. W., & Kurniadi, H. (2022). Home Door Security System Using Voice Recognition and Keypad Matrix Module. *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer*, 2(1), 29-36.
- [9] Nurlana, M. E. (2019). Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno. *Edu Elekrika Journal*, 8(2), 53-59.
- [10] Wijaya, F. H. (2021). IoT Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan E-KTP sebagai RFID Tag dan Kontrol Android Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- [11] Singgeta, R. L., & Manembu, P. (2018). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Dengan RFID Berbasis Wireless ESP8266.
- [12] Maryono. 2005. Dasar-dasar *Radio Frequency Identification* (RFID) Teknologi Yang Berpengaruh di Perpustakaan. *Media Informasi*. Vol. XIV No.20.
- [13] Eko B. S, & Bobi. K. 2015. Perancangan Sistem Absensi Kehadiran Perkuliahan dengan Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID), *Jurnal CoreIT*, Vol.1, No.2.
- [14] Pradana, V., & Wiharto, H. L. (2020). Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno. *Jurnal EL Sains P-ISSN*, 2527, 6336.
- [15] Wijaya, C. H., Hendrawan, A. H., KP, A. E., & Goeritno, A. (2017). Implementasi Sistem One-Time Password (OTP) Sebagai Key Penggerak Kunci Pintu berbantuan Arduino Uno. *Prosiding SENIATI*, 3(1), A7-1.

