

# PERANCANGAN SIMULASI SISTEM PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN KARTU AKSES (KA) DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Fanesa Dwiana Sari<sup>1</sup>, Hendra Marcos<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto  
Jl. Letjen Pol. Soemarto No.127, Watumas, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara,  
Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53127

[1fanesadwiana@gmail.com](mailto:fanesadwiana@gmail.com), [2hendramarcos@amikompurwokerto.ac.id](mailto:hendramarcos@amikompurwokerto.ac.id)

## Abstract

*Lack of public awareness and inadequate security systems or inadequate security guarantees by law enforcement agencies can lead to incidents of theft. Therefore, the authors created a simulation of an automatic door system using RFID. Which is where the RFID locking system is based on Arduino Uno in C language. By working with Arduino Uno, it commands other components to light up so that the door can open when the intended access is detected. With this system, if there is an enclosed room or important area it can be protected from unauthorized users or unauthorized use. The flow of testing the automatic door security system is carried out by reading the unique code from the Access Card which will be matched with the access card's unique code in the system database. When the test results are correct, Arduino works as a controller that controls the solenoid lock door so that the door opens immediately. The results of the system experiment prove that the actual calculation distance from the access card is 7 cm.*

**Keywords:** Arduino Uno, RFID, NFC, Security

## Abstrak

*Kurangnya kesadaran masyarakat dan sistem keamanan yang tidak memadai atau jaminan keamanan yang tidak memadai oleh lembaga penegak hukum, dapat menimbulkan peristiwa pencurian. Oleh karena itu, penulis membuat simulasi sistem pintu otomatis menggunakan RFID. Yang dimana sistem penguncian RFID didasarkan pada Arduino Uno dalam bahasa C. Dengan cara kerja menggunakan arduino uno memerintah komponen lain untuk menyala sehingga pintu dapat terbuka ketika akses yang dituju terdeteksi. Adanya sistem ini, jika terdapat ruangan tertutup atau area penting dapat terlindungi dari pengguna yang tidak dituju atau penggunaan yang tidak sah. Alur pengujian sistem keamanan pintu otomatis dilakukan dengan membaca kode unik dari Kartu Akses yang akan dicocokkan dengan kode unik kartu akses di basis data sistem. Pada saat hasil pengujian telah benar, Arduino bekerja sebagai pokok pengendali yang mengendalikan selenoid lock door sehingga pintu langsung terbuka. Hasil percobaan sistem membuktikan bahwa jarak perhitungan sebenarnya dari kartu akses sebesar 7 cm.*

**Kata kunci:** Arduino Uno, RFID, NFC, Keamanan.

## 1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan rumah tradisional masih memiliki banyak kekurangan, dan masih banyak terjadi kasus pencurian atau pembobolan rumah karena kelalaian dari pihak pemilik rumah itu sendiri. Kurangnya kesadaran masyarakat dan sistem keamanan yang tidak memadai atau jaminan keamanan yang tidak memadai oleh lembaga penegak hukum,

dapat menimbulkan peristiwa pencurian. Dalam hal sistem keamanan, kebanyakan orang belum menerapkan sistem keamanan elektronik di rumah mereka. Bahkan, penerapan sistem keamanan elektronik yang terintegrasi ke dalam aplikasi rumah pintar menawarkan kenyamanan dan keamanan yang lebih terjamin. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan rancangan *Internet of Things* (IoT) yang semakin banyak digunakan saat ini [1].

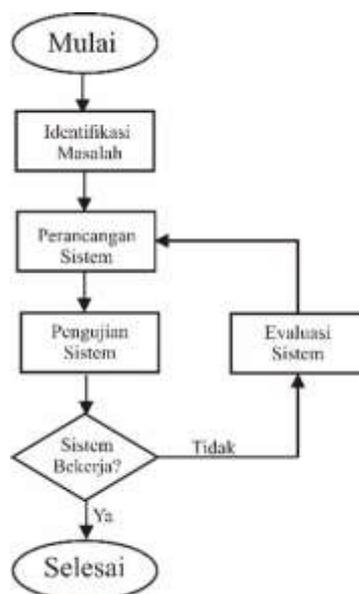
Sudah banyak peneliti yang membuat rancangan guna meningkatkan keamanan rumah dengan berbasis teknologi dan menggunakan biaya yang terjangkau. Pada penelitian kali ini masih menggunakan teknologi NFC (*Near Field Communication*) sama seperti penelitian sebelumnya. Peran NFC yaitu supaya sistem dapat melakukan tugasnya secara otomatis, yaitu membuka dan menutup pintu. Sedangkan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah alat elektronik yang sudah diperbaharui dengan lebih modern dari alat yang sebelumnya [2]. Cara kerja RFID yaitu dengan mengirimkan data melalui gelombang radio dan memiliki 2 bagian yaitu tag dan reader [3].

Pada penelitian kali ini peneliti membutuhkan kartu akses. Yang dimana kartu akses tersebut sudah diberi nomor ID yang unik. Dalam sistem ini menggunakan RFID untuk mendeteksi Kartu Akses yang mendekat, kemudian secara otomatis RFID tersebut mendeteksi Kartu Akses dan pintu dapat terbuka secara otomatis [2].

Pada sistem ini menggunakan teknologi NFC yang dimana kartu hanya dapat terbaca dari jarak maksimal 3 cm dan ramah lingkungan. Berdasarkan kelebihan teknologi NFC yang dipakai pada beberapa aplikasi, sistem ini menggunakan NFC sebagai kartu akses untuk membuka pintu dengan terlebih dahulu melalui proses otentikasi. Beberapa komponen yang digunakan untuk sistem ini yaitu: RFID reader 13,56 MHz yang berfungsi untuk menempelkan Kartu Akses sehingga dapat membaca nomor ID yang unik di Kartu Akses, Mikrokontroler ATmega 328 sebagai pengatur input/output rangkaian [3].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian rancang bangun pintu otomatis kali ini, terdapat beberapa tahapan untuk menghasilkan sistem kunci pintu otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega 328. Pada gambar 1 dibawah merupakan tahapan perancangan.

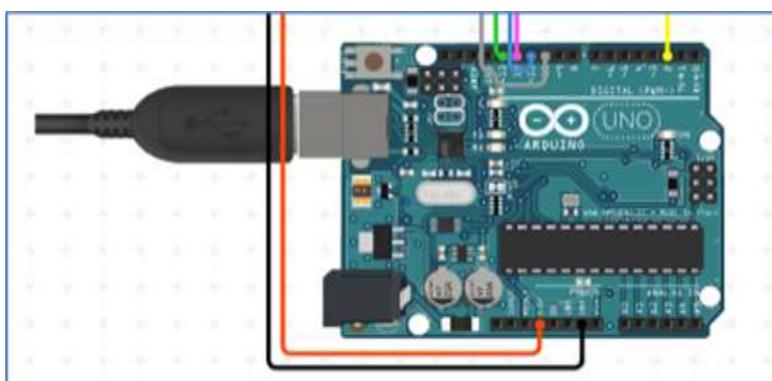


Gambar 1 Metode Penelitian

Pada Gambar 1 dijelaskan bahwa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

- a. Identifikasi masalah, yang dimana nanti adanya delay pada sistem kunci pintu.
- b. Kemudian merancang sistem kunci pintu otomatis dimana mikrokontroler mampu menerima data kode unik dari Kartu Akses yang dimiliki.
- c. Selanjutnya mikrokontroler tersebut mengkonfirmasi apakah kode tersebut akan sesuai atau tidak.
- d. Jika kode kombinasi cocok, mikrokontroler mengeluarkan perintah membuka pintu.
- e. Jika kombinasinya salah, pintu akan tetap terkunci.

Dalam membuat sistem ini, dibutuhkan beberapa alat dan bahan. Alat dan bahan tersebut seperti dibawah ini:



**Gambar 2 Arduino Uno**

Pada Gambar 2. Arduino uno merupakan alat yang digunakan untuk mendukung alat mikrokontroler supaya dapat berjalan dengan baik.



**Gambar 3 Sensor RFID**

Pada Gambar 3. Sensor RFID digunakan untuk membaca nomor unik yang sudah didaftarkan didalam Kartu Akses.



**Gambar 4 Kartu Akses**

Pada Gambar 4. Merupakan Kartu Akses yang akan digunakan untuk dapat membuka pintu dengan membaca nomor unik yang terdapat pada Kartu Akses tersebut.



**Gambar 5 Selenoid Lock**

Pada Gambar 5. Selenoid Lock digunakan untuk membuka pintu. Dengan cara kerja jika nomor unik terbaca, maka selenoid akan terbuka dan pintu akan terbuka secara otomatis.



**Gambar 6 Pintu**

Pada Gambar 6. Pintu digunakan sebagai alat implementasi bagaimana sistem ini digunakan.



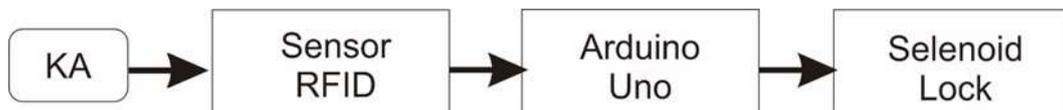
**Gambar 7 Liquid Crystal Display**

Pada Gambar 7. Liquid Crystal Display atau yang biasa orang ketahui yaitu LCD. LCD merupakan tampilan elektronik yang didalamnya terdapat cairan kristal digunakan untuk menampilkan gambar dan teks.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Penyusunan Sistem Pintu Otomatis**

Mekanisme kunci pintu otomatis ini bergantung pada RFID, yang dimana ketika Kartu Akses (KA) didekatkan dengan minimal jarak 7cm dan Arduino Uno digunakan untuk alat sekaligus pengendali dari sistem kunci pintu otomatis, dan solenoid lock berfungsi sebagai penggerak pintu supaya dapat terbuka dan terkunci secara langsung tanpa menggunakan kunci seperti pada biasanya. Berikut ini adalah gambar langkah penggunaan kunci pintu otomatis.



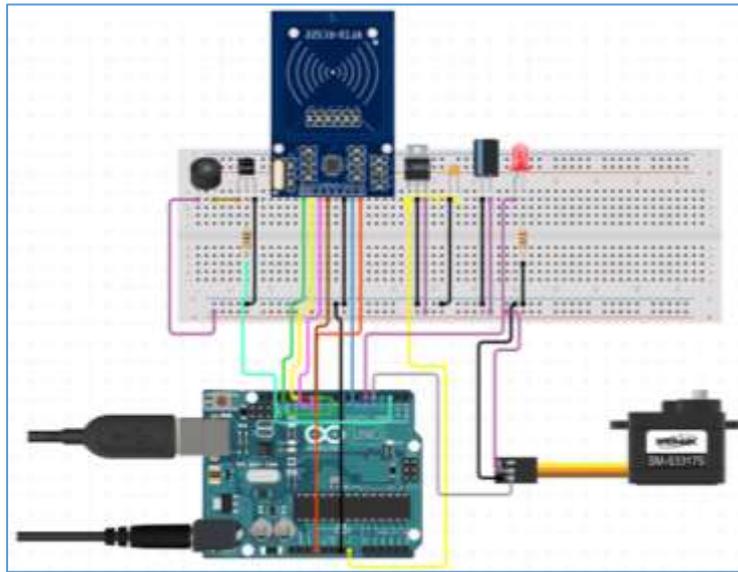
**Gambar 8 Alur Proses Pintu Otomatis**

Keterangan Gambar 8. Yang merupakan alur proses pintu otomatis:

- Yang pertama kita persiapkan KA(Kartu Akses) terlebih dahulu.
- Kemudian KA tersebut kita tap ke sensor yang terdapat di alat RFID.
- Selanjutnya identitas dari KA yang didalamnya sudah di beri Nomor Unik kemudian di proses oleh Arduino Uno. Apakah Nomor Unik tersebut sesuai atau tidak.
- Jika sesuai maka Solenoid Lock akan terbuka secara otomatis.
- Jika tidak sesuai maka Solenoid Lock akan tetap terkunci.

#### **3.2. Simulasi Penyusunan Pintu Otomatis**

Gambar 9 berikut merupakan simulasi rancangan kunci pintu otomatis berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Sedangkan Gambar 10 merupakan simulasi rancangan pintu otomatis jika diterapkan di pintu.



**Gambar 9 Simulasi Rangkaian Sistem**



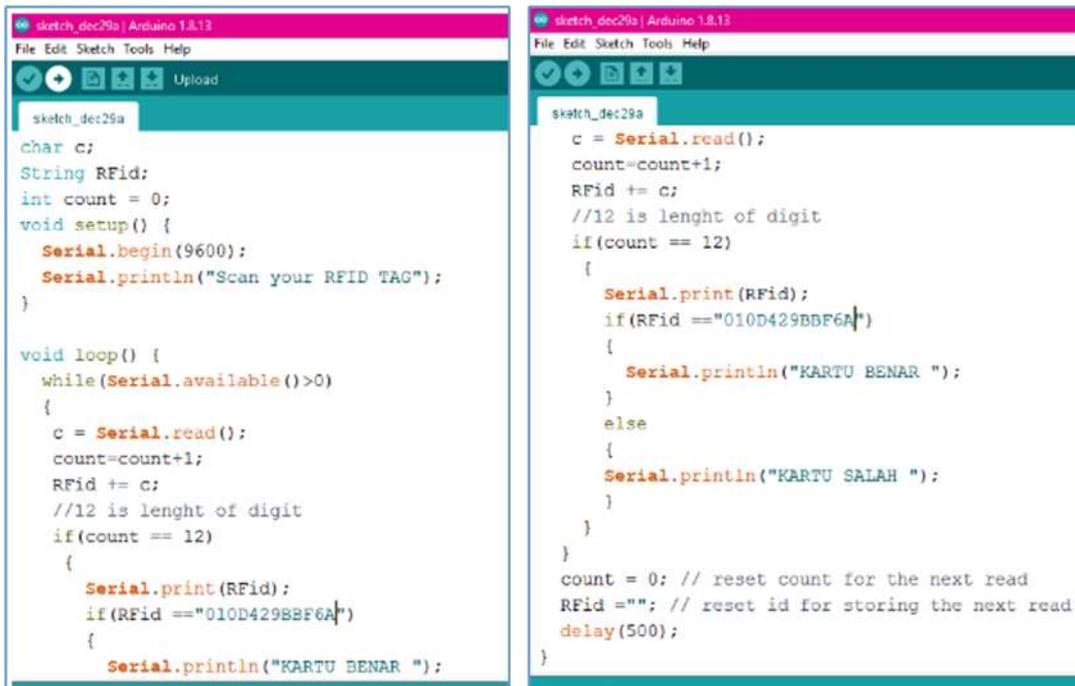
**Gambar 10 Gambaran Rangkaian Pintu Otomatis**

Pada Gambar 8 sudah diperlihatkan jika rancangan sistem pintu otomatis diterapkan. Pada gambar diatas bahan dan alat yang diperlukan seperti yang sudah disebutkan di Metode Penelitian, yaitu:

- LCD yang digunakan untuk menampilkan teks jika pintu otomatis dapat terbuka ataupun masih terkunci.
- RFID yang digunakan untuk tempat tap Kartu Akses.
- Selenoid yang digunakan untuk membuka atau mengunci pintu otomatis
- Arduino Uno yang digunakan untuk penentuan sistem, apakah pintu otomatis dapat terbuka ataupun terkunci.

### 3.2.1. Percobaan Penerapan Kartu Akses

Tujuan dari percobaan ini adalah menguji coba atau memastikan apakah nomor unik (UID) dari Kartu Akses, yang akan digunakan dalam proses autentikasi untuk membuka slot kunci. Lima kartu identifikasi NFC digunakan dalam percobaan ini. Gambar 8 menunjukkan hasil pembacaan UID dari sebuah Kartu Akses. Nomor Unik Kartu Akses adalah perpaduan antara angka dan nomor dengan nilai "0xB5 0x24 0xB2 0x1D". Kode angka dan huruf ini diubah menjadi kode angka untuk proses autentikasi.



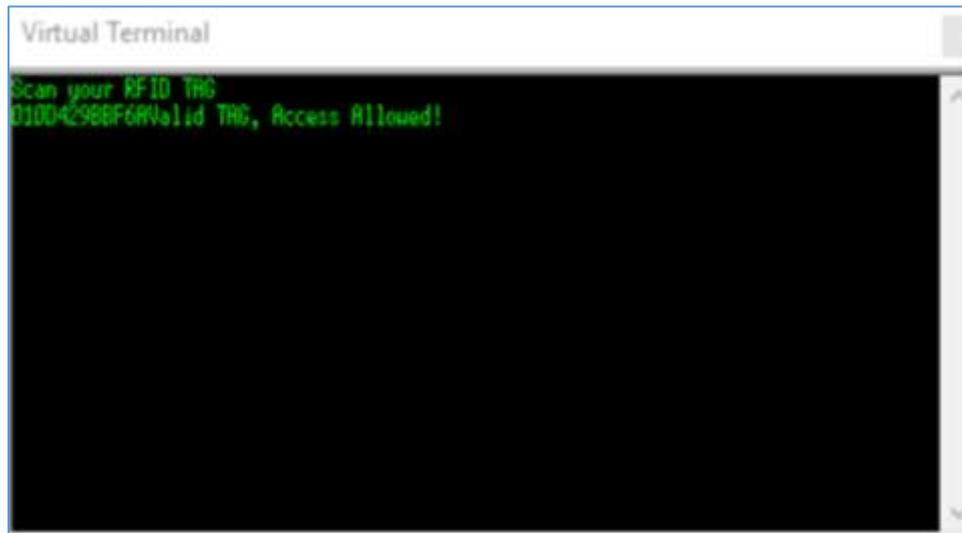
```
sketch_dec29a | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
Upload
sketch_dec29a
char c;
String RFid;
int count = 0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Scan your RFID TAG");
}
void loop() {
  while(Serial.available()>0)
  {
    c = Serial.read();
    count=count+1;
    RFid += c;
    //12 is lenght of digit
    if(count == 12)
    {
      Serial.print(RFid);
      if(RFid == "010D429BBF6A")
      {
        Serial.println("KARTU BENAR ");
      }
    }
  }
}

sketch_dec29a | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
sketch_dec29a
c = Serial.read();
count=count+1;
RFid += c;
//12 is lenght of digit
if(count == 12)
{
  Serial.print(RFid);
  if(RFid == "010D429BBF6A")
  {
    Serial.println("KARTU BENAR ");
  }
  else
  {
    Serial.println("KARTU SALAH ");
  }
}
count = 0; // reset count for the next read
RFid = ""; // reset id for storing the next read
delay(500);
}
```

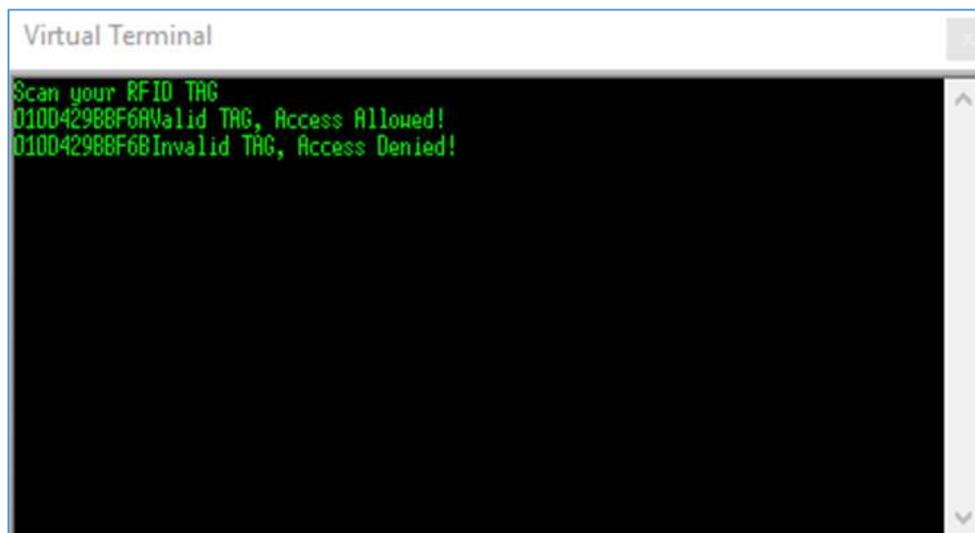
Gambar 11 Source Code Pembacaan kartu KA

### 3.2.2. Percobaan Keefektifan Nomor Kunci

Percobaan verifikasi nomor kunci diproses menggunakan gabungan nomor kunci dari pengidentifikasi unik tag Kartu Akses dengan pengidentifikasi unik di database. Pengidentifikasi unik yang digunakan adalah angka desimal. Berikut adalah hasil percobaan kata kunci berupa angka desimal "010D429BBF6A" yang sebelumnya tersimpan di database. Tes pertama menggunakan kartu tag NFC asli (memiliki ID unik "010D429BBF6A") dan tes kedua menggunakan kartu tag NFC palsu.



**Gambar 12 Hasil Tes Kartu Akses Benar**



**Gambar 13 Hasil Tes Kartu Akses Salah**

### **3.3. Percobaan Jarak Pembacaan KA**

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengecek jarak pembacaan sebenarnya dari pembaca Kartu Akses ke Kartu Akses. Dengan adanya laporan di lembar data pembaca NFC (Kartu Akses), Kartu Akses dapat dibaca dari jarak maksimal 10 cm.

### **3.4. Tes Rancangan Pembacaan Kartu Akses**

Pada tes pembacaan kartu akses ini harus menggunakan dua atau lebih kartu akses yang digunakan sebagai perbandingan. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui langkah autentikasi dari sebuah kunci pintu otomatis sehingga dapat membaca lebih dari satu kartu akses dan slot kunci pintu dapat terbuka. Rancangan yang digunakan dalam pengetesan ini terdapat dua rancangan yaitu menambahkan kartu akses baru pada setiap rancangan dan sisanya dilakukan pada mode pembacaan kartu akses yang salah.

### 3.4.1. Rancangan 1

Pada rancangan 1 kondisi KA 1 adalah Kartu yang cocok untuk proses otentifikasi dan slot kunci dapat terbuka, sedangkan KA yang lain dianggap sebagai KA tidak valid. Table 1 adalah hasil pengujiannya.

**Tabel 1 Rancangan 1**

Kartu	Hasil Percobaan			
	Berhasil	Tidak Berhasil	Kunci dibuka	Kunci Tertutup
KA 1	✓	-	✓	-
KA 2	-	✓	-	✓
KA 3	-	✓	-	✓
KA 4	-	✓	-	✓
KA 5	-	✓	-	✓

### 3.4.2. Rancangan 2

Pada rancangan 2 kondisi KA 1 dan KA 2 dianggap sebagai kartu yang sah untuk proses otentifikasi dan kunci dapat dibuka sedangkan kartu yang lain dianggap sebagai kartu yang tidak valid. Table 2 adalah hasil pengujiannya.

**Tabel 2 Rancangan 2**

Kartu	Hasil Percobaan			
	Berhasil	Tidak Berhasil	Kunci dibuka	Kunci Tertutup
KA 1	✓	-	✓	-
KA 2	✓	-	✓	-
KA 3	-	✓	-	✓
KA 4	-	✓	-	✓
KA 5	-	✓	-	✓

Dengan adanya keputusan percobaan rancangan pembacaan 5 kartu dan percobaan sebanyak 2 kali pada setiap rancangan menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sistem keamanan pintu berbasis RFID adalah 100%. Maka dari itu sistem mampu mengerjakan langkah autentikasi Kartu Akses dengan layak yang sesuai desain asli sistem tanpa ada kesalahan dalam membaca Kartu Akses [3].

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Rancangan simulasi implementasi diatas dapat disimpulkan bahwa jika pintu masih menggunakan kunci biasa beresiko tinggi terhadap pencurian, karena kunci biasa masih bisa didobrak dan semua orang dapat membukanya apabila mempunyai kunci pintu rumah sendiri [4]. Sistem keamanan rumah dapat dibuat dengan menggunakan perangkat elektronik yang saat ini sangat modern kemudian mudah digunakan [5]. Dari hasil

percobaan keseluruhan sistem dapat ditarik kesimpulan bahwa sebenarnya jarak maksimum pembacaan Kartu Akses dengan reader NFC adalah 7 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widyapramana, M.D., Dewantoro, G. and Handoko, H., 2021. *Perancangan Sistem Cerdas untuk Keamanan dan Pemantauan Pintu Rumah Berbasis IoT*. CYCLOTRON, 4(1).
- [2] Setiawan, J.H., Septiandi, D., Anwar, M.M. and Tafrikhatin, A., 2021. *Pintu Otomatis Berbasis Atmega 328 dengan Interface Kartu KTA dan Visual LED untuk Studio Politeknik Dharma Patria*. Jurnal Pendidikan Tambusai, 5(3), pp.6559-6566.
- [3] Saputro, E. and Wibawanto, H., 2016. *Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328*. Jurnal Teknik Elektro, 8(1), pp.1-4.
- [4] Pasaribu, A. and Setiawan, A.E., 2021. *Penerapan Auto Lock Door Berbasis Arduino Uno dan RFID*. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (SINTEK), 1(1), pp.27-32.
- [5] Riyanto, E., 2019. *Sistem Keamanan Rumah Berbasis Android Dengan Raspberry Pi*. Jurnal Informatika Upgris, 5(1).
- [6] Lazaro, A., Villarino, R. and Girbau, D., 2018. *A Survey Of NFC Sensors Based On Energy Harvesting For Iot Applications*. Sensors, 18(11), p.3746.
- [7] Komang, I., 2020. *Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Dan Sim 800l*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik, 1(1), pp.33-41.
- [8] Sun, K.Y., Pernando, Y. and Safari, M.I., 2021. *Perancangan Sistem IoT pada Smart Door Lock Menggunakan Aplikasi BLYNK*. JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi), 1(3), pp.289-296.
- [9] Mude, A. and Mando, L.B.F., 2021. *Implementasi Keamanan Rumah Cerdas Menggunakan Internet of Things dan Biometric Sistem*. MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer, 21(1), pp.179-188.
- [10] Tawakal, M.I. and Ramdhani, Y., 2021. *Smart Lock Door menggunakan Akses E-KTP Berbasis Internet of Things*. Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika, 3(1), pp.83-91.
- [11] Adiono, T., Fuada, S., Anindya, S.F., Purwanda, I.G. and Fathany, M.Y., 2019. *Iot-Enabled Door Lock System*. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 10(5), pp.445-449.
- [12] Kurnianto, D., Nugraha, E.S. and Ekaristi, V.K., 2017. *Penerapan Kartu Elektronik Berbasis Near Field Communication (NFC) Pada Sistem Keamanan Pintu Rumah Cerdas*. Jurnal Infotel, 9(1), pp.122-129.
- [13] Widodo, Y.B., Ichsan, A.M. and Sutabri, T., 2020. *Perancangan Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet Of Things Hybrid Berbasis Protokol Message Queuing Telemetry Transport*. Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer, 124.
- [14] Marcos, H. and Muzaki, H., 2022. *Monitoring Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya*. Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam, 3(2).