

**PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP KUNCI PINTU  
OTOMATIS DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO**

**Abid Eka Nurrahman<sup>1</sup>, Nur Hayati<sup>2</sup>, Frenda Farahdinna<sup>3</sup>**

Universitas Nasional

E-mail: [abideka433@gmail.com](mailto:abideka433@gmail.com)<sup>1</sup>, [nurhayati@civitas.unas.ac.id](mailto:nurhayati@civitas.unas.ac.id)<sup>2</sup>,  
[frenda.farahdinna@civitas.unas.ac.id](mailto:frenda.farahdinna@civitas.unas.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrak**

Sistem buka tutup kunci pintu otomatis dengan RFID berbasis Arduino dirancang untuk meningkatkan keamanan dan kemudahan akses pintu. Sistem ini memanfaatkan teknologi RFID untuk membuka kunci pintu secara otomatis tanpa memerlukan kunci fisik. Penelitian ini membangun dan menguji sistem dengan menggunakan Arduino Uno, RFID RC-522, LCD 16x2, Solenoid Door Lock, Breadboard, dan Kabel Jumper. Sistem diprogram dengan Arduino IDE dan diuji dengan memvariasikan jenis kartu dan jarak pembacaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil membaca kode RFID dan membuka kunci pintu dengan jarak pembacaan optimal 1 cm dan waktu rata-rata 1-2 detik. Kesimpulannya, sistem buka tutup kunci pintu otomatis dengan RFID berbasis Arduino memiliki potensi untuk meningkatkan keamanan dan kemudahan akses pintu. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur keamanan seperti kamera atau sensor gerak, meningkatkan jarak pembacaan RFID, dan memodifikasinya untuk membuka pintu yang lebih besar dan berat.

**Kata Kunci** — Arduino, RFID, Kunci Pintu Otomatis, Keamanan, Akses Mudah.

**Abstract**

*The Arduino-based automatic door lock opening and closing system with RFID is designed to increase security and ease of door access. This system utilizes RFID technology to unlock doors automatically without requiring a physical key. This research builds and tests a system using Arduino Uno, RFID RC-522, LCD 16x2, Solenoid Door Lock, Breadboard, and Jumper Cables. The system was programmed with Arduino IDE and tested by varying the card type and reading distance. The research results show that the system successfully reads the RFID code and unlocks the door with an optimal reading distance of 1 cm and an average time of 1-2 seconds. In conclusion, an Arduino-based automatic door lock opening and closing system with RFID has the potential to increase security and ease of door access. This system can be expanded by adding security features such as cameras or motion sensors, increasing the RFID reading distance, and modifying it to open larger and heavier doors.*

**Keyword** — Arduino, RFID, Automatic Door Lock, Security, Easy Access.

## 1. PENDAHULUAN

Pada era modern yang dipenuhi dengan perkembangan teknologi yang pesat, tantangan terkait keamanan dan kenyamanan telah menjadi perhatian utama bagi individu, organisasi, serta beragam entitas yang bertanggung jawab dalam menjaga integritas aset dan keselamatan lingkungan yang mereka kelola. Fokus utama dalam penelitian utama adalah menjaga keamanan akses ke beragam jenis pintu, termasuk pintu rumah, brankas, pintu kamar, pintu lemari, dan berbagai pintu lainnya yang memerlukan tingkat pengawasan dan pengendalian yang cermat. Dalam pengaturan konvensional yang umumnya mengandalkan sistem pengunci dengan kunci fisik, seringkali menghadapi kendala efisiensi dan praktisitas. Ancaman terhadap keamanan, yang mencakup potensi kehilangan kunci, risiko pencurian, serta kemungkinan akses tidak sah, telah mendorong upaya nyata untuk mencari solusi yang lebih canggih dan terkini (Siswanto, et al., 2020). Perkembangan teknologi telah memegang peran yang sangat signifikan dalam memberikan solusi bagi tantangan keamanan pada pengamanan pintu. Salah satu solusi yang sedang populer dan semakin meraih perhatian adalah pemanfaatan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) yang didasarkan pada platform Arduino. RFID merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan identifikasi dan pelacakan objek melalui penggunaan gelombang radio. Teknologi ini telah sukses diimplementasikan dalam berbagai bidang aplikasi, salah satunya adalah pengembangan sistem keamanan pintu pintar yang efisien.

Menurut Syukuryansyah, et al. 2020, Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi, melacak, dan mengelola objek atau individu dengan menggunakan gelombang radio. Sistem RFID terdiri dari tag RFID (atau transponder) yang melekat pada objek atau individu yang ingin diidentifikasi, pembaca RFID (atau reader) yang digunakan untuk membaca informasi dari tag, dan sebuah sistem komputer yang memproses data yang diterima dari pembaca. Tag RFID berisi informasi yang tersimpan dalam bentuk data unik, dan pembaca RFID mengirimkan sinyal radio untuk mengaktifkan tag dan membaca data yang terkandung di dalamnya. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti mengidentifikasi barang di gudang, mengontrol akses ke bangunan, melacak hewan peliharaan, dan masih banyak lagi. RFID memiliki banyak keunggulan, seperti kemampuan untuk membaca tag dari jarak jauh, kecepatan dalam pengambilan data, dan kemampuan untuk mengidentifikasi banyak objek sekaligus. Hal ini membuatnya sangat berguna dalam berbagai bidang, termasuk logistik, manufaktur, keamanan, dan sektor kesehatan.

Sementara itu, saat kita berbicara tentang platform Arduino yang merupakan perangkat elektronik open source, kita disajikan dengan keleluasaan luar biasa dalam pengembangan perangkat keras maupun perangkat lunak yang memiliki potensi untuk memenuhi dan mengatasi berbagai aspek kebutuhan dalam bidang keamanan. Arduino, dengan kemampuannya untuk mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak secara sinergis, menciptakan ruang bagi perancangan sistem pintu otomatis yang tidak hanya cerdas dalam fungsionalitasnya, tetapi juga sangat efisien dalam pelaksanaannya.

Dalam konteks "berbasis Arduino," platform Arduino digunakan sebagai inti atau

otak dari suatu sistem atau proyek. Misalnya, jika suatu proyek atau sistem dikatakan "berbasis Arduino," itu berarti bahwa Arduino digunakan sebagai pengendali atau otak dari proyek tersebut. Arduino dapat digunakan untuk mengontrol berbagai komponen elektronik, seperti sensor, motor, lampu, dan lain sebagainya. Keunggulan penggunaan Arduino adalah kemudahan dalam pemrograman, tersedianya berbagai modul dan sensor yang kompatibel, serta dukungan komunitas yang luas. Ini membuat Arduino menjadi pilihan yang populer dalam pengembangan berbagai aplikasi elektronik, termasuk sistem keamanan, otomatisasi, robotika, dan banyak lagi. Radio Frequency Identification (RFID) berbasis Arduino mengacu pada penggunaan platform Arduino dalam mengintegrasikan teknologi RFID ke dalam suatu sistem atau proyek (Syukuryansyah, et al., 2020).

Fokus masalah dalam penelitian ini sangat relevan dengan kondisi keamanan modern dan kebutuhan akan solusi yang lebih efisien dalam mengamankan akses pintu. Saat ini, keamanan telah menjadi perhatian utama, baik bagi individu maupun organisasi, untuk melindungi aset dan menjaga lingkungan dengan lebih baik. Salah satu tantangan utama adalah bagaimana mengatasi keterbatasan sistem pengunci pintu konvensional, yang seringkali kurang efisien dan rentan terhadap berbagai masalah seperti kehilangan kunci, pencurian, dan akses tidak sah. Teknologi RFID berbasis Arduino menawarkan potensi solusi yang inovatif untuk meningkatkan keamanan akses pintu. Fokus pada pengembangan sistem pintu otomatis dengan RFID sebagai elemen kunci memungkinkan pembuatan solusi yang praktis dan terintegrasi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk membuka dan menutup pintu dengan cara yang aman, efisien, dan modern. Selain itu, sistem ini juga memiliki kapabilitas untuk mendeteksi akses yang tidak sah, yang merupakan langkah proaktif dalam menjaga keamanan (Leo, et al., 2019).

Dalam penelitian ini, pemahaman yang mendalam tentang fokus masalah ini akan menjadi dasar penting dalam merancang sistem yang efektif dan efisien. Tujuan utama adalah menciptakan solusi yang praktis dan cerdas untuk berbagai kebutuhan keamanan, yang dapat diterapkan dalam berbagai lingkungan seperti rumah, perkantoran, pergudangan, dan banyak lainnya. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pintu otomatis yang menggunakan teknologi RFID sebagai basisnya, dan platform Arduino sebagai sarana pelaksanaan.

Sistem yang dirancang akan memberikan kemampuan bagi pengguna untuk membuka dan menutup pintu dengan cara yang tidak hanya aman, tetapi juga sangat praktis dalam penggunaannya sehari-hari. Selain itu, keunggulan tambahan dari sistem ini adalah kemampuannya untuk mendeteksi akses yang tidak sah, dan dalam situasi tersebut, sistem akan memberikan pemberitahuan kepada pengguna secara otomatis. Dengan menerapkan teknologi ini, harapannya adalah bahwa tingkat keamanan dari pintu akan meningkat signifikan, sementara kemudahan dan efisiensi akses pintu akan terus ditingkatkan (Husniyah, et al., 2020). Penelitian ini akan mengkombinasikan konsep RFID, teknologi Arduino, dan mekanisme buka-tutup pintu otomatis ke dalam sebuah sistem yang terintegrasi dan canggih dalam bidang keamanan. Sistem yang sedang dikembangkan ini diharapkan mampu memberikan solusi yang sangat praktis dan efisien untuk berbagai jenis kebutuhan keamanan, termasuk di lingkungan rumah, perkantoran, pergudangan, serta berbagai konteks lingkungan lainnya. Dengan demikian, penggunaan

teknologi ini akan membawa dampak positif yang signifikan dalam upaya meningkatkan tingkat keamanan dan efisiensi dalam mengelola akses ke berbagai jenis pintu.

Selanjutnya, "Buka Tutup Kunci Pintu Otomatis" menunjukkan bahwa fokus penelitian adalah pada otomatisasi akses pintu, yang melibatkan mekanisme buka-tutup pintu yang akan dijelaskan dalam penelitian ini. Kemudian, dengan RFID mengindikasikan bahwa teknologi Radio Frequency Identification (RFID) akan menjadi elemen kunci dalam sistem ini. Penelitian harus merinci jenis RFID yang akan digunakan, cara kerja teknologi ini, dan bagaimana akan diintegrasikan ke dalam sistem untuk mengamankan akses pintu. Terakhir, "Berbasis Arduino" menekankan bahwa platform Arduino akan digunakan sebagai dasar untuk mengendalikan dan mengkoordinasikan seluruh sistem. Ini mencakup pemilihan model Arduino yang sesuai, konfigurasi perangkat keras, dan pembuatan program yang sesuai untuk memastikan fungsi sistem yang efisien. Dengan memahami dengan baik setiap elemen dalam judul ini, penelitian dapat didefinisikan dengan lebih jelas, ruang lingkupnya dipertegas, dan tujuan penelitian dapat dicapai dengan baik. Hal ini akan membantu peneliti untuk merancang dan melaksanakan penelitian dengan tepat sesuai dengan harapan dan kebutuhan, sehingga hasilnya dapat memberikan solusi yang efisien dan efektif dalam bidang keamanan dan akses pintu otomatis (Pratama, 2019).

Berdasarkan pemaparan di atas, di mana sistem keamanan pintu yang saat ini belum mencukupi dan masih memunculkan potensi ancaman keamanan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "PERANCANGAN SISTEM BUKA TUTUP KUNCI PINTU OTOMATIS DENGAN RFID BERBASIS ARDUINO." Dalam penelitian ini, saya akan merancang dan mengimplementasikan sistem yang memungkinkan buka-tutup pintu otomatis dengan menggunakan teknologi RFID berbasis Arduino untuk meningkatkan tingkat keamanan dan kenyamanan dalam mengakses ruangan.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Logic. Fuzzy Logic adalah metode pengambilan keputusan yang bisa mengatasi berbagai ketidakpatian dalam suatu sistem. Dengan menggunakan metode ini, konsep himpunan memungkinkan suatu variabel tidak hanya memiliki nilai 0 ataupun 1 saja, namun juga bisa memiliki nilai diantara keduanya. Dengan menggunakan Fuzzy, tingkat keanggotaan dari suatu variabel bisa dihitung dengan tingkat yang berbeda beda.

Metode Fuzzy Logic Mamdani merupakan salah satu pendekatan yang biasa digunakan dalam metode Fuzzy Logic. Pada metode ini, ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan, seperti Fuzzification (mengubah nilai crisp menjadi nilai Fuzzy), rule evaluation (mengaplikasikan aturan Fuzzy), inference (menggabungkan hasil aturan Fuzzy), rule aggregation (menggabungkan nilai keluaran dari semua aturan), lalu terakhir defuzzification (mengkonversikan nilai Fuzzy menjadi bilangan crisp). (Lestari, et al., 2022).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Tabel Pengujian

##### 1) Pengujian Waktu Sensitivitas Kartu

Tabel 1 Pengujian Waktu

No	Jenis Kartu	Kode	Hasil Waktu
1	KTP	044D097AA26280	1 detik 36 milisecond
2	SIM	02B644F130C130	72 milisecond
3	ATM	045B5ABACE6280	2 detik 55 milisecond
4	RFID	11C17E26	61 milisecond
5	KTM	044D480A4E5E80	1 detik 61 milisecond

Pada pengujian diatas, jarak scanner RFID dengan kartu adalah 1 cm. Dengan jarak diatas, didapatkan beberapa hasil perhitungan waktu, antara lain :

- 1) Ktp dengan kode 044D097AA26280 mendapatkan waktu 1 detik 36 milisecond,
- 2) Sim dengan kode 02B644F130C130 mendapatkan waktu 72 milisecond.
- 3) Atm dengan kode 045B5ABACE6280 mendapatkan waktu 2 detik 55 milisecond.
- 4) Rfid dengan kode 11C17E26 mendapatkan waktu 61 milisecond.
- 5) Ktm dengan kode 044D480A4E5E80 mendapatkan waktu 1 detik 61 milisecond.

Dengan pengujian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan kartu yang berbeda, namun jarak yang digunakan sama, hasil waktu yang diperoleh bisa berbeda tergantung sensitivitas chip kartu yang dipakai.

Tabel 2 Himpunan Kartu

No	Nama Variabel	Hasil Variabel
1	Ada E-KTP	1
2	Tidak Ada E-KTP	0

Pada tabel diatas diperlihatkan bahwa nilai hasil variabel yang didapatkan saat ada E-KTP dan tidak ada E-KTP berbeda. Saat E-KTP terdeteksi, maka hasil variabel bernilai 1 yang berarti true, atau bisa juga dikatakan "Buka". Sedangkan saat pada kondisi E-KTP tidak terdeteksi, hasil variabel bernilai 0 yang berarti false, atai bisa juga dikatakan sebagai "Tutup".

## 2. Pembahasan Cara Kerja Alat



Gambar 3 Alat Penelitian

Pada gambar diatas menunjukkan alat yang dipakai sebagai penelitian. Cara kerja yang dipakai pada alat diatas meliputi scan kartu RFID, pendaftaran kode RFID, Tap in kartu RFID.

```
COM4
14:42:51.342 -> Kode : 045B5ABACE6280
14:43:49.043 -> Kode : 11C17E26
14:44:55.215 -> Kode : 044D480A4E5E80
```

```
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output
```

Gambar 4 Tampilan Kode RFID

Pertama tama, kartu RFID discan melalui scanner RFID agar bisa mengetahui kode yang berada pada kartu. Setelah kode sudah diketahui, langkah selanjutnya yaitu mendaftarkan kode RFID yang terscan tadi kedalam code program yang sudah dibuat.

```
// jika tag RFID sesuai dengan yang terdaftar
if (uidTag.substring(0) == "044D097AA26280"){ //kode yang didaftarkan
digitalWrite (pinrelay, LOW);
lcd.clear();
lcd.setCursor (0,0);
lcd.print("ID:");
lcd.print(uidTag);
delay (1000);
lcd.setCursor (0,1);
lcd.print("Selamat Datang !");
delay (1000);
lcd.setCursor (0,1);
lcd.print ("AbidEkaNurrahman");
delay (5000);
}
```

Gambar 5 Tampilan Kode RFID yang Terdaftar

Setelah kode RFID sudah berhasil didaftarkan, maka selanjutnya pengguna melakukan tap in kartu RFID pada scanner RFID dengan jarak maksimal 1 cm sebagai akses untuk membuka kunci pintu.

### 3. Perhitungan Rumus

Perhitungan rumus dimulai dari jarak parameter 1 cm sebagai acuan untuk mendapatkan hasil perhitungan dari rumus yang sudah dijelaskan sebelumnya.

“Dekat” :

- Fungsi Keanggotaan :  $\mu_{\text{Dekat}}(1)$
- Parameter :  $(a = 0, b = 5, c = 10)$
- $\mu_{\text{Dekat}}(x) = (x - a)/(b - a)$  ketika  $a \leq x \leq b$
- $\mu_{\text{Dekat}}(1) = (1 - 0)/(5 - 0)$
- $\mu_{\text{Dekat}}(1) = (1)/(5)$
- $\mu_{\text{Dekat}}(1) = 0,2$

“Jauh” :

- Fungsi Keanggotaan :  $\mu_{\text{Jauh}}(1)$
- Parameter :  $(a = 10, b = 15, c = 20)$
- $\mu_{\text{Jauh}}(x) = 0$  ketika  $x \leq a$
- $\mu_{\text{Jauh}}(1) = 0$

Setelah menggunakan parameter 1 sebagai ujicoba, maka didapatkan hasil seperti diatas. Pada fungsi keanggotaan dekat, didapatkan nilai sebanyak 0,2. Lalu pada fungsi keanggotaan jauh, langsung mendapatkan nilai 0 dikarenakan nilai x (1) kurang dari sama dengan nilai a (10). Ini berarti sistem mendeteksi bahwa jarak 1 sebagai jarak yang lebih dekat dan lebih mendekati “Dekat” daripada “Jauh”. Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa 1 cm memiliki nilai Fuzzy “Dekat” yang berarti mempunyai kondisi True atau “Buka”.

### 4. KESIMPULAN

Sistem Buka Tutup Kunci Pintu Otomatis dengan RFID Berbasis Arduino merupakan sistem yang memanfaatkan teknologi RFID sebagai akses untuk membuka pengunci pintu secara otomatis. Sistem ini juga terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu :

1. Sensor RFID sebagai pembaca ID tag RFID.
2. Mikrokontroler Arduino untuk melakukan proses data yang dikirimkan oleh sensor RFID dan mengontrol aktuator.
3. Aktuator berfungsi sebagai penggerak kunci pintu, misalkan motor DC atau juga Solenoid.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, sistem buka tutup kunci pintu secara otomatis dengan menggunakan RFID Berbasis Arduino bisa bekerja dengan baik. Sistem ini bisa membaca tag RFID dengan jarak maksimal 1-2 cm. Lalu rata rata waktu yang dibutuhkan untuk membuka kunci pintu sekitar 1-2 detik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andi Leo, Abdul Azis, Emidiana. "Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID". 2019.
- Ahnaf Jauhari, Garno, Purwantoro. "Keamanan Pada Brankas Dengan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Arduino Mega 2560." Research: Journal of Computer, Information System, & Technology Management, Vol. 5 No. 1, April 2022.
- Eko Siswanto, Nasrudin. "Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan RFID pada E-KTP di Balai Desa Sukorejo."2020
- Faridatul Husniyah, Miftachul Ulum, Kunto Aji Wibisono, Riza Alfita. "Rancang Bangun Sistem

- Pengaman Pintu Menggunakan RFID dan Fingerprint".2020
- Imelda U.V. Simanjuntak, Agung Y. Basuki, M. Ridlon. "Rancang Bangun Sistem Pengamanan Pintu Rumah Tinggal Menggunakan E-KTP dan Magnetic Door Lock Berbasis ATMEGA328".2019
- Mohammad Yusup. "Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Tools System Pembuka Pintu Otomatis pada Smart House".2019
- Rina Lestari, Syahwin, Tasliyah Haramaini. "Penerapan Algoritma Fuzzy Logic Pada Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino Uno R3". 2022.
- Ridho Syukuryansyah, Didik Setiyadi, Syahbaniar Rofiah. "Penerapan Radio Frequency Identification dalam Membangun Sistem Keamanan dan Monitoring Smart Lock Door Berbasis Website." Infotech: Journal of Technology Information, Vol. 6 No. 2, November 2020.
- Rio Gaveri Pratama. "Rancangan Sistem Pengunci Rumah Berbasis Arduino Uno R3 dengan Radio Frequency Identification (RFID) dan Solenoid Door Lock". 2019
- Ryo Andika Manrasul, Agung Yudiantara, Zahir Dwiyan Nugroho, Sri Muryani. "Perancangan Alat Kunci Pintu Pintar Menggunakan Master Card Berbasis Arduino Nano." INSANtek: Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro, Volume 2 No. 2, November 2021.
- Tri Linda Sofiyana, Akhlis Munazilin. "Pembuatan Prototype Smart Door Lock Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Mikrokontroler Arduino". 2019