

Implementation of Door Lock System Using Keyword and RFID

Erina Suwanty, Rahmi Hidayati, Kartika Sari * 

Universitas Tanjungpura, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: kartika.sari@siskom.untan.ac.id

Article History

Received:

Aug 26th, 2025

Revised:

Oct 2nd, 2025

Accepted:

Oct 2nd, 2025

Keywords

Door Lock System;

Keyword; RFID;

Security; Voice

Recognition.

ABSTRACT

Doors are an important element in a building that serve as a connection between rooms. Generally, door locking systems are still conventional, which have several shortcomings, such as being easy to duplicate. Therefore, this study developed a door locking system using a keyword and RFID (Radio Frequency Identification), as combining two security systems enhances security quality. Testing was conducted by collecting data on the performance of the Voice Recognition module at randomly selected distances ranging from 20 to 100 cm, with intervals of 20 cm between the user's voice and the microphone. Then, the RFID capability was tested under two different conditions: the first condition where the RFID card was not covered by a cover, and the second condition using a cover to simulate the condition of the card being inside a wallet or case, and finally, the overall system testing. Based on the results conducted in this study, using both sensors with a total of 40 data points, the overall system achieved 100% accuracy.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Pintu berfungsi sebagai akses keluar masuk suatu ruangan sekaligus elemen penting dalam menjaga keamanan. Umumnya, keamanan pintu masih mengandalkan kunci konvensional, namun penguncian ini memiliki kelemahan karena mudah diduplikasi dan tidak memiliki sistem autentikasi khusus bagi pemiliknya[1]. Keamanan pintu memegang peran penting dalam melindungi area pribadi. Selama ini, kunci konvensional masih sering digunakan sebagai sarana pengamanan, namun memiliki keterbatasan, antara lain mudah diduplikasi serta tidak mampu memberikan autentikasi spesifik terhadap pemilik yang sah [2]. Meskipun berfungsi untuk mengontrol akses ruangan, kunci konvensional tidak sepenuhnya efektif. Sistem ini mudah diretas, rawan hilang, dan membebani pengguna karena harus selalu dibawa, sehingga kurang nyaman dan tidak sepenuhnya aman[3].

Untuk meningkatkan keamanan dan mencegah akses ilegal pada pintu, dibutuhkan sistem autentikasi tambahan seperti *Radio Frequency Identification* (RFID) dan pengenalan kata kunci. RFID merupakan teknologi nirkontak yang umum digunakan dalam sistem akses. Setiap kartu RFID memiliki chip dengan *Unique Identification* (UID) yang menyimpan data unik, sehingga hanya pengguna yang terverifikasi yang dapat memperoleh akses. *Voice Recognition* digunakan untuk mengenali ucapan pengguna melalui ciri kata kunci, sehingga akses hanya diberikan kepada kata kunci yang telah terdaftar. Meski demikian, teknologi ini masih memiliki potensi risiko, seperti penyalahgunaan rekaman kata kunci. Untuk mengantisipasi hal tersebut, dibutuhkan sistem notifikasi sebagai terdapat upaya akses yang mencurigakan.

Penelitian terkait yang pernah dilakukan sebelumnya “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan *Voice Recognition* dan RFID Gelang Berbasis IoT”[4]. Sistem ini yang

dikembangkan memanfaatkan RFID gelang dan kata kunci sebagai metode autentikasi ganda untuk akses pintu. Pemantauan dilakukan melalui platform IoT (Blynk) yang mengirimkan informasi status pintu secara real-time. Meskipun sistem mengalami keterbatasan pada kestabilan jaringan, hasil implementasi menunjukkan peningkatan efektivitas dalam menjaga keamanan akses.

Penelitian lain yang berkaitan mengenai “Perancangan Sistem *Smart Door* Dengan Notifikasi Telegram”[5]. Dalam penelitian ini dilakukan menggunakan RFID dan telegram untuk meningkatkan keamanan pintu rumah. Sistem mampu membaca UID kartu RFID dengan akurasi 100% dan mengirim notifikasi melalui telegram sesuai perintah. Selain itu, sistem mendeteksi akses ilegal dan memberikan peringatan secara otomatis.

Penelitian yang berkaitan tentang “Suara Untuk Otomatisasi Sistem Pengakses Pintu”[6]. Penelitian ini mengembangkan sistem otomasi akses pintu berbasis pengenalan kata kunci untuk mengatasi masalah kehilangan kunci manual. Sistem memanfaatkan modul pengenalan suara dan solenoid door lock yang dikendalikan Arduino Uno. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 40,51% pada kondisi minim noise, namun kinerja menurun signifikan saat terdapat derau atau pada jarak yang lebih jauh, menunjukkan potensi sekaligus keterbatasan implementasinya sebenarnya.

Penelitian ini membangun “Implementasi *Door Lock System* Menggunakan kata kunci dan RFID”. Sistem ini menggunakan kata kunci dan RFID sebagai sistem keamanan untuk membuka pintu, kata kunci pengguna memiliki keamanan yang dapat dimiliki beberapa orang sebagai sistem keamanan pertama dan RFID sebagai sistem keamanan kedua. Selain itu, sistem keamanan pintu ini juga dilengkapi dengan notifikasi melalui telegram yang akan memberikan notifikasi jika terdeteksi adanya upaya untuk membuka pintu secara paksa. Penelitian ini dilakukan agar dapat memberikan keamanan yang lebih baik dan mudah untuk digunakan.

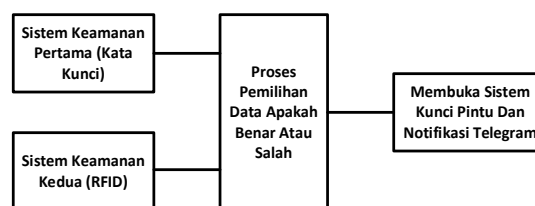
METODE

Metode penelitian akan berhubungan erat dengan prosedur penelitian, alur sistem, desain alat, serta Teknik implementasi [7], [8]. Pada perancangan sistem keamanan kunci pintu menggunakan kata kunci dan RFID, dilakukan berbagai tahap penelitian seperti studi pustaka, perancangan *hardware* sistem, analisa masalah dan kekurangan modul *Voice Recognition V3*, meng analisa masalah RFID, dan analisa perancangan sistem keseluruhan.

Sistem Keamanan Bertingkat

Sistem keamanan bertingkat di rancang untuk dapat meminimalisir terjadinya hal – hal yang tidak diinginkan, yaitu terjadi nya criminal yang dapat terjadi di lingkungan rumah [3]. Pada penelitian ini sistem keamanan bertingkat digunakan sebagai sistem kunci pintu, seperti yang sudah di jelaskan pada paragraf pertama keaman bertingkat berarti menggunakan dua sistem mekanisme keamanan[9]. Sistem ini digunakan dengan tujuan agar ketika satu sistem keamanan dapat di tembus, maka masih terdapat sistem keamanan lanjutan yang akan memberikan keamanan lebih. Pada penelitian ini digunakan dua sistem keamanan yaitu sistem dan juga sitem RFID, dengan tambahan notifikasi telegram ketika terjadi aktifitas pada sistem.

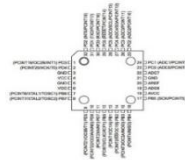
Sistem kerja dari keamanan bertingkat ini ketika sistem keamanan kata kunci telah terdeteksi benar, maka sistem akan menjalankan sistem keamanan kedua yaitu RFID yang akan membaca ID dari kartu identitas yang di tempelkan pada sensor, dan apabila sistem semua terdeteksi bahwa pengguna benar maka sistem akan membuka kunci pintu dan mengirimkan notifikasi pada telegram. Diagram blok sistem kemanan bertingkat dapat di lihat pada [Gambar 1](#) di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Keamanan Pintu

Mikrokontroler Atmega328

Mikrokontroler ATmega adalah sebuah mikrokontroler 8 bit, buatan *Microchip Technology* (sebelumnya Atmel). Dengan kelebihan yang mencakup efisiensi daya dan juga kemudahannya dalam memprogram, merupakan solusi bagi pengguna agar dapat menggunakan mikrokontroler yang efisien, mudah digunakan, dan biaya rendah[10]. Bentuk mikrokontroler atmega 328 dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



[Gambar 2](#). Pin Atmega328

(Sumber: www.atmel.com)

Modul Voice Recognition V3

Modul Voice Recognition V3 atau pengenalan suara, adalah teknologi yang memungkinkan sistem komputer untuk memahami dan menafsirkan ucapan manusia. Teknologi ini bekerja dengan cara mengubah gelombang suara menjadi data digital, lalu mencocokkannya dengan pola atau model bahasa yang telah diprogram sebelumnya. Modul Suara sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti asisten virtual, sistem keamanan berbasis suara, serta transkripsi otomatis [11]. Modul Suara yang akan digunakan sebagai sistem keamanan pada penelitian ini dapat dilihat pada [Gambar 3](#).



[Gambar 3](#). Modul Voice Recognition V3

RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi kartu tanpa kontak yang banyak digunakan diberbagai industri dan tempat umum untuk tugas-tugas seperti sistem akses keamanan, pelacakan buku di perpustakaan, sistem 10 pembayaran tol, dan sebagainya[12]. Sensor RFID yang akan digunakan sebagai sistem keamanan pada penelitian ini dapat dilihat pada [Gambar 4](#).



[Gambar 4](#). Modul RFID

ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah *microcontroller* yang memiliki modem *wifi* dan *bluetooth* yang telah menjadi satu pada *microcontroller*. maka pada penelitian ini digunakan sebagai penghubung antara *microcontroller* utama yaitu arduino uno dengan telegram, maka digunakan ESP8266 sebagai penghubung antara telegram dengan hardware[13]. ESP8266 yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



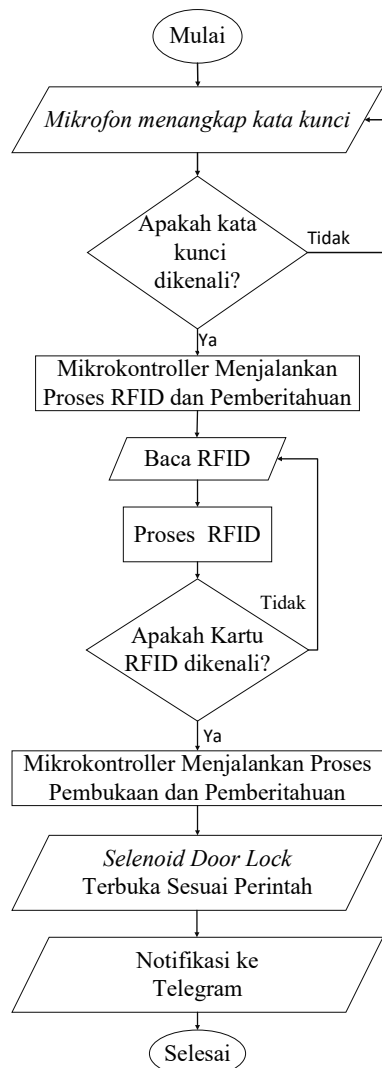
[Gambar 5](#). Microcontroller ESP8266

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan sistem diperlukan tahapan – tahapan agar dapat berjalan dengan baik, yaitu perancangan blok diagram sistem, perancangan sistem keamanan pintu, perancangan sistem keseluruhan. Implementasi sistem merupakan tahapan penerapan dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dirangkai sedemikian rupa sehingga menghasilkan sebuah sistem sesuai dengan perancangan yang dibuat. Implementasi sistem meliputi implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Implementasi perangkat keras terdiri dari Implementasi Sistem kata kunci, Implementasi RFID, Implementasi Sistem Notifikasi telegram, Implementasi Penguncian, dan Implementasi Keseluruhan Sistem. Kemudian, implementasi perangkat lunak meliputi Sistem Notifikasi Peringatan dan *Bot System Telegram*.

Perancangan Blok Diagram Sistem

Perancangan blok diagram sistem merupakan hal yang dilakukan agar dapat mempermudah dalam melakukan penelitian, yaitu proses dimana menyusun sistem kedalam berbagai fungsional (blok) yang menunjukkan alur kerja. Setai blok dapat mewakili satu fungsi atau proses tertentu, dan garis penghubung antar blok menunjukkan aliran data, sinyal, atau kontrol. Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi perangkat – perangkat apa saja yang nantinya berfungsi untuk mendukung sistem kerja secara maksimal. [Gambar 6](#) merupakan gambar dari perancangan blok diagram sistem.

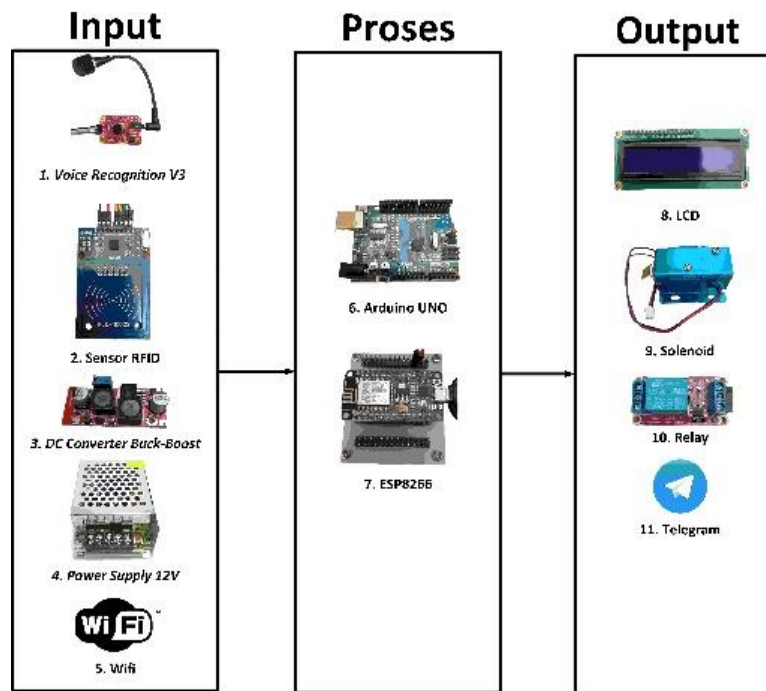


Gambar 6. Diagram alir sistem kunci pintu menggunakan kata kunci dan RFID

Perancangan Sistem Keamanan Pintu

Perancangan sistem di penelitian ini, terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan sistem keamanan pintu dan sistem notifikasi telegram. Pada perancangan sistem keamanan pintu, sistem dibangun menggunakan modul *voice recognition*, sensor RFID, *relay*, dan *solenoid*. Kemudian, semua peranti perangkat keras akan diproses oleh mikrokontroler Atmega328 yang diprogram menggunakan Arduino IDE dengan logika beserta perkondisian yang ditentukan. Sedangkan pada perancangan sistem notifikasi telegram dibangun menggunakan NodeMCU ESP8266.

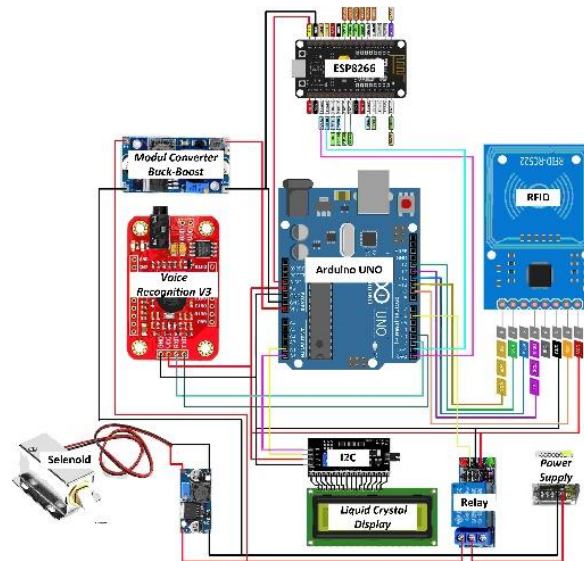
Penggunaan dua mikrokontroler, yaitu Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266, dilakukan karena Arduino Uno memiliki keterbatasan dalam hal konektivitas jaringan. Sementara itu, penggunaan NodeMCU ESP8266 saja tidak memungkinkan karena jumlah pin yang tersedia tidak mencukupi untuk mengakomodasi semua komponen yang dibutuhkan. Oleh karena itu, kombinasi keduanya dipilih untuk mengatasi keterbatasan masing-masing mikrokontroler. Kemudian, semua peranti perangkat keras pada sistem notifikasi akan diproses oleh NodeMCU yang diprogram menggunakan Arduino IDE dengan logika yang dirancang untuk menerima dan mengirimkan informasi dari Atmega328. Sehingga, sistem ini menghasilkan *output* berupa notifikasi telegram secara real-time. Perancangan sistem keamanan pintu dapat dilihat pada [Gambar 7](#).



[Gambar 7](#). Perancangan Sistem Keamanan Pintu

Perancangan Sistem Keseluruhan

Pada tahap perancangan keseluruhan sistem, proses ini terbagi menjadi dua bagian yaitu sistem keamanan pintu dan sistem notifikasi telegram. Sistem keamanan pintu dirancang untuk melindungi akses ke suatu area atau ruangan dari orang-orang yang tidak berwenang, sementara sistem notifikasi telegram berfungsi untuk memberi notifikasi atau informasi secara *real-time* apabila terjadi suatu kejadian yang mencurigakan atau tidak diinginkan. Pada sistem kunci pintu dilakukan dengan penggabungan sistem kata kunci, sistem RFID, dan sistem notifikasi telegram. Selanjutnya, pada sistem notifikasi telegram adalah dengan mengintegrasikan semua komponen yang dirancang untuk sistem notifikasi telegram. Proses integrasi memastikan bahwa setiap komponen bekerja dengan baik guna untuk memberikan notifikasi akses yang berhasil atau gagal. Detail perancangan keseluruhan sistem yang menggambarkan susunan dan konektivitas antar komponen dapat dilihat pada [Gambar 8](#).

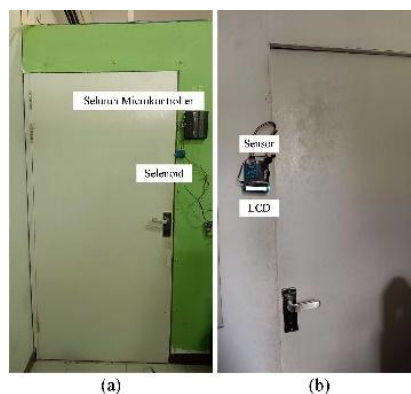


Gambar 8. Perancangan Keseluruhan Sistem

Implementasi Keseluruhan Sistem

Implementasi keseluruhan sistem merupakan penjelasan keseluruhan sistem kerja dari sistem penelitian ini, maka pada penjelasan implementasi keseluruhan sistem ini akan menggunakan seluruh komponen yang ada. Seluruh sistem di *supply* dengan *power supply* 12V dijadikan beberapa bagian tegangan yaitu terdapat tegangan 10V yang digunakan untuk mengaktifkan Atmega328, lalu ada juga yang di kurangi menjadi 3,3V yang akan mengaktifkan ESP8266, dan yang digunakan pada *solenoid* yaitu 12V. Setelah komponen utama yaitu Atmega328 aktif maka seluruh sistem akan aktif dari RFID, modul *voice recognition*, LCD, *relay*, dan *buzzer*.

Setelah sistem utama aktif maka sudah siap untuk membaca ID pada RFID dan sudah dapat menangkap suara untuk diproses apakah benar atau salah, setelah sistem kata kunci maka sistem notifikasi telegram berjalan yang akan menunjukkan notifikasi pada LCD untuk menempelkan kartu ID, setelah itu apa bila RFID mendeteksi ID yang benar maka sistem akan melanjutkan proses pembukaan pintu. Dan secara bersamaan juga Atmega328 akan mengirimkan sinyal kepada ESP8266 bahwa kata kunci dan ID benar dan pintu terbuka yang akan diolah oleh ESP8266 dan akan dikirimkan menuju telegram yang akan memberikan informasi pada pemilik. Implementasi keseluruhan sisten dalam bentuk rangkaian pada lapangan dapat dilihat pada Gambar 9, pintu bagian depan dapat dilihat pada (a) , dan pada pintu bagian depan dapat dilihat pada (b).



Gambar 9. Implementasi Keseluruhan Sistem, (a) Bagian Dalam, (b) Bagian Luar

Pengujian Perangkat Keras

Setelah melakukan perancangan dan implementasi, pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras dan perangkat lunak bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Proses

pengujian meliputi pengujian pembacaan modul *voice recognition*, pengujian sensor RFID, pengujian notifikasi telegram, dan pengujian keseluruhan sistem.

Pengujian Pembacaan Modul *Voice Recognition*

Modul *voice recognition* pada pengujian penelitian ini digunakan sebagai sistem penguncian pintu yang pertama yang berbasis kata kunci. Modul ini memungkinkan pintu hanya dapat melanjutkan ke sistem selanjutnya oleh kata kunci yang telah terdaftar sebelumnya. Dengan mengenali kata kunci, modul ini mampu melakukan proses autentikasi secara otomatis tanpa memerlukan alat fisik seperti kunci atau kartu[14]. Pengujian pembacaan modul *voice recognition* dilakukan dengan jarak suara pengguna yang bermacam macam jaraknya yang dipilih secara random, dari 20cm sampai 100cm dengan kelipatan 20cm dan digunakan berbagai macam kata kunci. Berikut merupakan hasil pengujian pembacaan modul *voice recognition* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Pembacaan Modul *Voice Recognition*

No.	Penguji	Jenis Kata kunci	20 cm	40cm	60 cm	80 cm	100 cm
1	Orang 1	Buka Pintu	√	√	√	√	-
2	Orang 1	Tutup Pintu	-	-	-	-	-
3	Orang 1	Buka	-	√	-	-	√
4	Orang 1	Pintu	-	-	-	-	-
5	Orang 2	Buka Pintu	√	√	-	√	-
6	Orang 2	Tutup Pintu	-	-	-	-	-
7	Orang 2	Buka	√	-	-	-	-
8	Orang 2	Pintu	-	-	-	-	-
9	Orang 3	Buka Pintu	√	-	√	-	-
10	Orang 3	Tutup Pintu	-	-	-	-	-
11	Orang 3	Buka	-	-	-	-	-
12	Orang 3	Pintu	-	-	-	-	-
13	Orang 4	Buka Pintu	√	√	√	√	-
14	Orang 4	Tutup Pintu	-	-	-	-	-
15	Orang 4	Buka	-	-	√	-	-
16	Orang 4	Pintu	-	-	-	-	-
17	Orang 5	Buka Pintu	√	√	√	-	-
18	Orang 5	Tutup Pintu	-	-	-	-	-
19	Orang 5	Buka	-	-	-	-	-
20	Orang 5	Pintu	-	-	-	-	-
Rata - rata Keberhasilan					87%		

Keterangan:

- (√) :Menyatakan bahwa sistem berhasil mendeteksi dan melanjutkan sistem keamanan kedua.
- (-) :Menyatakan bahwa sistem tidak mendeteksi dan tidak melanjutkan sistem keamanan kedua.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada 100 data uji, dimana menggunakan 5 jarak dengan 5 orang dan dilakukan dengan kata kunci yang bermacam macam. hasil menunjukkan rata-rata keberhasilan yaitu 87% . Ini menunjukkan bahwa modul *voice recognition* memiliki tingkat yang cukup baik. Perhitungan terhadap nilai akurasi modul *voice recognition* dapat dilihat dibawah dengan menggunakan Persamaan (1).

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai akurasi kata kunci} &= \frac{\text{Jumlah Data Berhasil}}{\text{Jumlah Data Uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{87}{100} \times 100\% \\
 &= 87\%
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Pengujian Pembacaan Sensor RFID

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, terdapat 5 jenis pada pengambilan data RFID dengan 3 jenis terdaftar dan 2 tidak terdaftar. Dengan 2 kondisi yang berbeda, diaman kondisi pertama kartu UID tidak tertutupi *cover*, dan kondisi yang kedua menggunakan *cover* untuk menggambarkan kondisi kartu yang berada di dalam dompet atau case. Masing-masing dilakukan 8 kali pengujian untuk yang terdaftar dan sama untuk pengujian yang tidak terdaftar, dengan jarak 0,5 cm hingga 3 cm, dengan menggunakan dompet kartu dan keterangan berhasil atau gagal. Pada saat pengujian juga dilakukan pengambilan jarak deteksi RFID RC522 terhadap tag RFID dan hasilnya tidak sesuai dengan jarak yang tercantum dalam datasheet yakni 55 mm, pada implementasinya berdasarkan pengukuran yang dilakukan dengan menempatkan titik 0 cm tepat pada bagian depan sehingga jarak maksimum deteksi reader hanya 3 cm[15]. Berikut merupakan hasil pengujian pembacaan sensor RFID yang dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Pengujian Pembacaan Sensor RFID

No.	Jenis RFID	Jarak	Keterangan	
			Berhasil	Gagal
1.	Orang 1 (terdaftar)	0,5 cm	√	-
2.	Orang 1 (terdaftar)	1 cm	√	-
3.	Orang 1 (terdaftar)	2 cm	√	-
4.	Orang 1 (terdaftar)	3 cm	√	-
5.	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	0,5 cm	√	-
6.	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	1 cm	√	-
7.	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	2 cm	√	-
8.	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	3 cm	√	-
9.	Orang 2 (terdaftar)	0,5 cm	√	-
10.	Orang 2 (terdaftar)	1 cm	√	-
11.	Orang 2 (terdaftar)	2 cm	√	-
12.	Orang 2 (terdaftar)	3 cm	√	-
13.	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	0,5 cm	√	-
14.	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	1 cm	√	-
15.	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	2 cm	√	-
16.	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	3 cm	√	-
17.	Orang 3 (terdaftar)	0,5 cm	√	-
18.	Orang 3 (terdaftar)	1 cm	√	-
19.	Orang 3 (terdaftar)	2 cm	√	-
20.	Orang 3 (terdaftar)	3 cm	√	-
21.	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	0,5 cm	√	-
22.	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	1 cm	√	-
23.	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	2 cm	√	-
24.	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	3 cm	√	-
25.	Orang 4 (tidak terdaftar)	0,5 cm	√	-
26.	Orang 4 (tidak terdaftar)	1 cm	√	-
27.	Orang 4 (tidak terdaftar)	2 cm	√	-
28.	Orang 4 (tidak terdaftar)	3 cm	√	-

No.	Jenis RFID	Jarak	Keterangan	
			Berhasil	Gagal
29.	Orang 4 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	0,5 cm	√	-
30.	Orang 4 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	1 cm	√	-
31.	Orang 4 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	2 cm	√	-
32.	Orang 4 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	3 cm	√	-
33.	Orang 5 (tidak terdaftar)	0,5 cm	√	-
34.	Orang 5 (tidak terdaftar)	1 cm	√	-
35.	Orang 5 (tidak terdaftar)	2 cm	√	-
36.	Orang 5 (tidak terdaftar)	3 cm	√	-
37.	Orang 5 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	0,5 cm	√	-
38.	Orang 5 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	1 cm	√	-
39.	Orang 5 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	2 cm	√	-
40.	Orang 5 dengan <i>cover</i> (tidak terdaftar)	3 cm	√	-

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada 40 data uji, didapatkan uji data yang berhasil ada 40. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengujian dapat mendeteksi dan membaca data dengan akurat melalui sensor RFID. Selanjutnya, perhitungan akurasi dilakukan dengan mengalikan jumlah data yang berhasil dengan 100%, kemudian membaginya dengan jumlah data uji. Penjelasan lebih lanjut tentang cara menghitung akurasi pembacaan sensor RFID dapat dilihat pada perhitungan dibawah yang menggunakan Persamaan (2).

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai akurasi RFID} &= \frac{\text{jumlah data berhasil}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{40}{40} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menggunakan sistem keamanan pertama yaitu kata kunci, Dengan jarak suara pengguna ke mikrofon yang di pilih secara random yaitu 20cm, Lalu RFID yang terdaftar dan tidak terdaftar. Dengan pengujian tersebut menunjukkan solenoid tidak dapat terbuka apa bila kata kunci tidak terdaftar dan kartu ID tidak terdaftar. Dan kebalikan nya apa bila kata kunci dan kartu ID dikenali maka solenoid akan terbuka lalu notifikasi telegram akan dikirimkan. Pengujian keseluruhan sistem dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Modul Voice Recognition	RFID	Notifikasi Telegram	Solenoid Terbuka	Keterangan
1.	Suara 1 (Buka Pintu)	Orang 1 (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
2.	Suara 1 (Tutup Pintu)	Orang 1 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
3.	Suara 1 (Buka)	Orang 1 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
4.	Suara 1 (Pintu)	Orang 1 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
5.	Suara 1 (Buka Pintu)	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
6.	Suara 1 (Tutup Pintu)	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil

No	Modul Voice Recognition	RFID	Notifikasi Telegram	Solenoid Terbuka	Keterangan
7.	Suara 1 (Buka)	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
8.	Suara 1 (Pintu)	Orang 1 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
9.	Suara 2 (Buka Pintu)	Orang 2 (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
10.	Suara 2 (Tutup Pintu)	Orang 2 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
11.	Suara 2 (Buka)	Orang 2 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
12.	Suara 2 (Pintu)	Orang 2 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
13.	Suara 2 (Buka Pintu)	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
14.	Suara 2 (Tutup Pintu)	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
15.	Suara 2 (Buka)	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
16.	Suara 2 (Pintu)	Orang 2 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
17.	Suara 3 (Buka Pintu)	Orang 3 (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
18.	Suara 3 (Tutup Pintu)	Orang 3 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
19.	Suara 3 (Buka)	Orang 3 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
20.	Suara 3 (Pintu)	Orang 3 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
21.	Suara 3 (Buka Pintu)	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
22.	Suara 3 (Tutup Pintu)	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
23.	Suara 3 (Buka)	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
24.	Suara 3 (Pintu)	Orang 3 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
25.	Suara 4 (Buka Pintu)	Orang 4 (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
26.	Suara 4 (Tutup Pintu)	Orang 4 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
27.	Suara 4 (Buka)	Orang 4 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
28.	Suara 4 (Pintu)	Orang 4 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
29.	Suara 4 (Buka Pintu)	Orang 4 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
30.	Suara 4 (Tutup Pintu)	Orang 4 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
31.	Suara 4 (Buka)	Orang 4 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
32.	Suara 4 (Pintu)	Orang 4 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
33.	Suara 5 (Buka Pintu)	Orang 5 (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
34.	Suara 5 (Tutup Pintu)	Orang 5 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
35.	Suara 5 (Buka)	Orang 5 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
36.	Suara 5 (Pintu)	Orang 5 (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
37.	Suara 5 (Buka Pintu)	Orang 5 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	√	√	Sistem berhasil
38.	Suara 5 (Tutup Pintu)	Orang 5 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil

No	Modul Voice Recognition	RFID	Notifikasi Telegram	Solenoid Terbuka	Keterangan
39.	Suara 5 (Buka)	Orang 5 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil
40.	Suara 5 (Pintu)	Orang 5 dengan <i>cover</i> (terdaftar)	-	-	Sistem berhasil

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada 40 data uji. Didapatkan 40 kali pengujian berhasil, ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang sangat baik. Nilai akurasi keseluruhan sistem dapat dilihat dibawah ini yang menggunakan Persamaan 3.

$$\text{Nilai akurasi pengujian keseluruhan sistem} = \frac{40}{40} \times 100\% = 100\% \quad (3)$$

Pembahasan

Pada penelitian Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan kata kunci Dan RFID, melalui beberapa serangkaian pengujian diantaranya pengujian pembacaan modul *voice recognition*, pengujian pembacaan sensor RFID, pengujian notifikasi telegram, dan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian modul *voice recognition* menggunakan 100 data pengujian kata kunci. Pengujian dilakukan pada 5 orang, Pengujian pembacaan modul *voice recognition* dilakukan dengan jarak suara pengguna yang bermacam macam jaraknya yang dipilih secara random, dari 20cm sampai 100cm kelipatan 20cm dan digunakan berbagai macam kata kunci. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada 100 data uji, dimana menggunakan 5 jarak dengan 5 orang dan dilakukan dengan kata kunci yang bermacam macam. hasil menunjukkan rata-rata keberhasilan yaitu 87% . Ini menunjukkan bahwa modul *voice recognition* memiliki tingkat yang cukup baik.

Pengujian sensor RFID dilakukan sebanyak 40 pengujian dengan 5 jenis RFID yang berbeda. Setiap kartu RFID diuji dengan menggunakan jarak 0,5 cm – 3 cm. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sensor dapat mengenali kartu RFID pada jarak tertentu. Hasil penelitian menunjukan nilai akurasi sensor RFID sebesar 100% Pada pengujian keseluruhan sistem, dilakukan 40 kali dengan menggunakan sistem keamanan pertama yaitu kata kunci, Dengan jarak suara pengguna ke mikrofon yang di pilih secara random yaitu 20cm. Lalu RFID yang terdaftar dan tidak terdaftar, dengan dua kondisi dimana kondisi pertama kartu ID tanpa *cover* dan kondisi kedua dengan *cover*. Apabila kata kunci dan kartu ID terdeteksi benar maka keterangan sistem berhasil akan muncul pada LCD, notifikasi telegram, dan solenoid dapat menyala. Lalu akan berlaku sebaliknya apa bila kata kunci tidak terdaftar atau pun ID kartu tidak terdaftar.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem penguncian pintu dengan dua lapisan keamanan berbasis kata kunci dan RFID. Hasil pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai perancangan dengan tingkat keberhasilan keseluruhan mencapai 100%. Penggunaan RFID terbukti sangat efektif dan stabil karena mampu mengenali kartu dengan akurasi tinggi, akan tetapi untuk penggunaan sistem kata kunci masih terdapat kekurangan dalam modul *voice recognition* dalam mengatasi gangguan suara sekitar. Hal ini menjadikannya lapisan autentikasi yang dapat diandalkan untuk meningkatkan keamanan pintu serta meminimalkan risiko akses yang tidak sah. Sementara itu, pengujian modul *voice recognition* sebagai modul untuk menjalankan sistem kata kunci menunjukkan hasil yang bervariasi. Dari 20 kali percobaan, tingkat keberhasilan rata-rata mencapai 87%. Penelitian ini memperlihatkan bahwa pengenalan modul *voice recognition* masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam membedakan kata kunci dengan gangguan suara di sekitarnya. Faktor lingkungan, jarak, dan kualitas suara berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan autentikasi suara. Oleh karena itu, modul *voice recognition* memerlukan

pengembangan lebih lanjut agar mampu berfungsi lebih optimal pada kondisi lingkungan dan berbagai faktor eksternal yang memengaruhi kinerja sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. T. Sholehati and A. Goeritno, "Sistem Minimum Berbasis Mikrokontroler ATmega2560 sebagai Sistem Pengaman pada Analogi Lemari Penyimpanan Brankas," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 14, no. 3, 2018, <https://doi.org/10.17529/jre.v14i3.11649>.
- [2] S. Faradita, "Pengisi Username dan Password Otomatis dengan Sistem Keamanan Menggunakan RFID," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 18, no. 4, 2019, <https://doi.org/10.32409/jikstik.18.4.2658>.
- [3] M. H. S. Fadillansyah and I. Anshory, "Implementasi Home Security And Fire Detection System Berbasis Telegram," *Pros. Sains Nas. dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 520–526, 2022, <https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7007>.
- [4] A. Koriah, "(DESIGN A HOME DOOR SECURITY SYSTEM WITH VOICE RECOGNITION AND IOT-BASED," *Zulkarnaen dan Al Koriah*, pp. 249–254, 2024.
- [5] N. Ma'muriyah, M. . Yulianto, Andik, S.T., and Tymoden, "Perancangan Sistem Smart Door Dengan Notifikasi Telegram," *J. Mahajana Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 64–71, 2023, <https://doi.org/10.51544/jurnalmi.v8i2.4642>.
- [6] I. P. Ihsan, S. Buwarda, H. Novianty, and I. A. Putra, "Voice Recognition Untuk Otomatisasi Sistem Pengakses Pintu," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 4, no. 1, pp. 116–125, 2021, <https://doi.org/10.36085/jsai.v4i1.1318>.
- [7] P. Arya and D. F. Priambodo, "Wi-Fi Optimization with Wireless Mesh Networks," *Media Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–66, 2024, <https://doi.org/10.69616/mcs.v1i1.179>.
- [8] Z. Qadri, M. A. Maolani, M. G. Awaluddin, F. Adiba, and A. H. Nasurullah, "Smartphone Recommendations Based on Specifications Using Fuzzy Tahani," *J. Media Inf. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–26, 2025, <https://doi.org/10.69616/mit.v2i1.210>.
- [9] M. A. Baballe, "A Study on the Components used in RFID System and its Challenges," *Glob. J. Res. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2021.
- [10] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020, <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i1.217>.
- [11] M. Wildan *et al.*, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Voice Recognition Yang Terintegrasi Dengan Helm," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 480–492, 2023.
- [12] D. Dwi Septian and dan Tatyantoro Andrasto, "Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Otentifikasi Dua Faktor Berbasis Arduino Uno," *Edu Elektr. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 24–30, 2020.
- [13] J. Mesquita, D. Guimaraes, C. Pereira, F. Santos, and L. Almeida, "Assessing the ESP8266 WiFi module for the Internet of Things," *IEEE Int. Conf. Emerg. Technol. Fact. Autom. ETFA*, vol. 2018-Septe, pp. 784–791, 2018, <https://doi.org/10.1109/ETFA.2018.8502562>.
- [14] T. Novianti, "Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2019, <https://doi.org/10.21107/triac.v6i1.4878>.
- [15] I. A. E. Prasetyo and R. Kartadie, "Sistem Keamanan Area Parkir STKIP PGRI Tulungagung Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)," *JOEICT J. Educ. Inf. Commun. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 66–75, 2019.