

RANCANG BANGUN SMARTDOORLOCK 3 PINTU MENGUNAKAN RFID MODUL WIFI NODEMCU V3 BERBASIS IoT

Bagus Ghifari¹

¹ Politkenik Negeri Medan

¹Jl. Almameter No.1 Kampus USU Medan, 20155, Indonesia

e-mail: bagusghifari@students.polmed.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem keamanan rumah pintar berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan teknologi RFID. Sistem ini dirancang sebagai alternatif yang lebih efisien dari kunci tradisional, terutama untuk rumah dengan banyak pintu. Dengan menggunakan RFID, pengguna dapat mengakses pintu dan lemari secara lebih mudah dan aman melalui perangkat seluler. Integrasi teknologi IoT memungkinkan pemantauan dan kontrol akses jarak jauh. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan keamanan rumah sekaligus memberikan kenyamanan bagi pengguna.

Kata kunci : Smart doorlock , RFID , IoT, Keamanan Rumah , Arduino Uno

Abstract— This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based smart home security system by utilizing RFID technology. The system is designed as a more efficient alternative to traditional locks, especially for homes with multiple doors. By using RFID, users can access doors and cabinets more easily and securely through mobile devices. The integration of IoT technology enables remote monitoring and access control. This research is expected to contribute to the improvement of home security while providing convenience for users.

Keywords : Smart Door Lock, RFID, IoT, Home Security, Arduino Uno

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mendorong inovasi dalam sistem keamanan, terutama pada sistem penguncian pintu. Kunci konvensional dinilai kurang efisien dan rentan terhadap pencurian. Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) menawarkan solusi yang lebih aman dan praktis. Dengan RFID, akses pintu dapat dilakukan secara otomatis melalui kartu atau tag khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kunci pintu otomatis berbasis web yang memanfaatkan teknologi RFID untuk meningkatkan keamanan dan kemudahan akses pada suatu ruangan. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontrol akses yang lebih baik dan melindungi aset-aset berharga.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian Fitri Indriyani (2018) merancang *smart door lock* berbasis suara menggunakan Raspberry Pi 3 untuk mengatasi masalah kehilangan kunci manual di Perguruan Tinggi Raharja. Sistem ini memungkinkan akses ruangan melalui perintah suara via smartphone dan mengurangi risiko kehilangan kunci serta meningkatkan keamanan.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem *smart door lock* yang lebih aman dan efisien. Sistem ini menggunakan pengenalan suara untuk mengontrol pintu dan mengurangi ketergantungan pada kunci manual, seperti yang didemonstrasikan dalam penelitian Fitri Indriyani (2018).

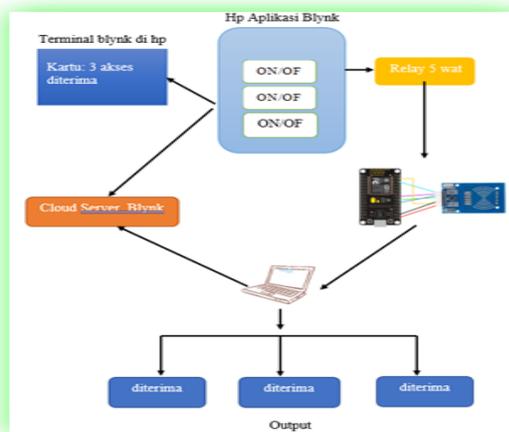
Penelitian ini mengadopsi metode Waterfall untuk merancang *smart door lock* berbasis suara. Sistem ini bekerja dengan menerjemahkan perintah suara menjadi tindakan fisik melalui Raspberry Pi 3 dan komponen elektronik lainnya, seperti yang dijelaskan dalam penelitian sebelumnya oleh Fitri Indriyani (2018).

2.1 Internet Of Things

Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi melalui internet. IoT memungkinkan pengguna mengontrol perangkat dari jarak jauh dan mengumpulkan data secara real-time. Tujuan utama IoT adalah meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari. IoT terdiri dari berbagai perangkat seperti sensor, aktuator, dan perangkat lunak yang terhubung ke internet. Sensor berperan penting dalam mengumpulkan data dari lingkungan sekitar untuk diproses dan dimanfaatkan. Serta menawarkan solusi untuk mengatasi kendala waktu dan jarak dalam mengontrol perangkat. Dengan IoT, pengguna dapat mengotomatiskan berbagai tugas dan membuat kehidupan lebih mudah.

2.2 Metode Diagram Blok

Melakukan perancangan blok diagram sistem keseluruhan akan memudahkan dalam membaca alur sistem serta koneksi antar device dari proses awal sampai proses akhir, Perangkat utama dalam door lock adalah arduino uno, internet terhubung melalui ethernet shield arduino, serta komponen resistor sebagai penahan arus tegangan untuk menyalakan lampu indikator, lampu indikator merah dan hijau akan menyala jika door lock tidak memiliki koneksi internet, sedangkan lampu merah akan on dan lampu hijau akan off jika door lock dalam keadaan terkunci, jika door lock dalam keadaan terbuka maka lampu hijau akan on dan lampu merah akan off. Jika status door lock terkunci tetapi pintu terkunci maka akan mengirimkan pemberitahuan kepada admin pintu telah dibuka paksa.



Gambar 2. 1 Metode Alur Kerja Smart DoorLock

2.3 RFID-RC522

RFID RC522 adalah teknologi yang digunakan untuk mengenali benda-benda tanpa perlu menyentuhnya. Teknologi ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang radio untuk membaca informasi yang tersimpan pada tag RFID yang menempel pada benda tersebut. Setiap tag RFID memiliki nomor ID unik yang tidak dimiliki oleh tag lainnya.



Gambar 2.2 foto RFID-RC522

2.4 RFID Tag

Di bagian ini, Pembaca RFID dapat menemukan perangkat yang menyimpan data atau informasi, baik dalam keadaan aktif maupun idle. Perangkat pasif tidak memerlukan sumber listrik, tetapi perangkat aktif memerlukannya. Salah satu jenis pembaca RFID pasif yang paling populer di pasaran adalah yang ini, yang harganya murah. RFID tag terdiri dari dua bagian utama, yaitu Read- Write dan Only Read.



Gambar 2.3 Foto RFID Tag

2.5 Arduino IDE

Menurut Adriansyah dan Hidyatama (2013), Teknologi Kelistrikan menyebutkan bahwa Arduino UNO merupakan papan mikrokontroler yang dibangun di atas Atmega328. Osilator kristal 16 MHz, port USB, header ICSP, tombolstop, dan colokan listrik adalah beberapa hal yang dapat dilakukannya.

Anda dapat menyimpan semua yang Anda perlukan untuk mikrokontroler di Arduino UNO. Koneksi USB memungkinkan Anda menghubungkannya ke komputer. Anda juga dapat menggunakan baterai untuk memberi daya atau adaptor AC ke DC untuk menyambungkannya ke dinding (Linarta & Nurhadi, 2018).



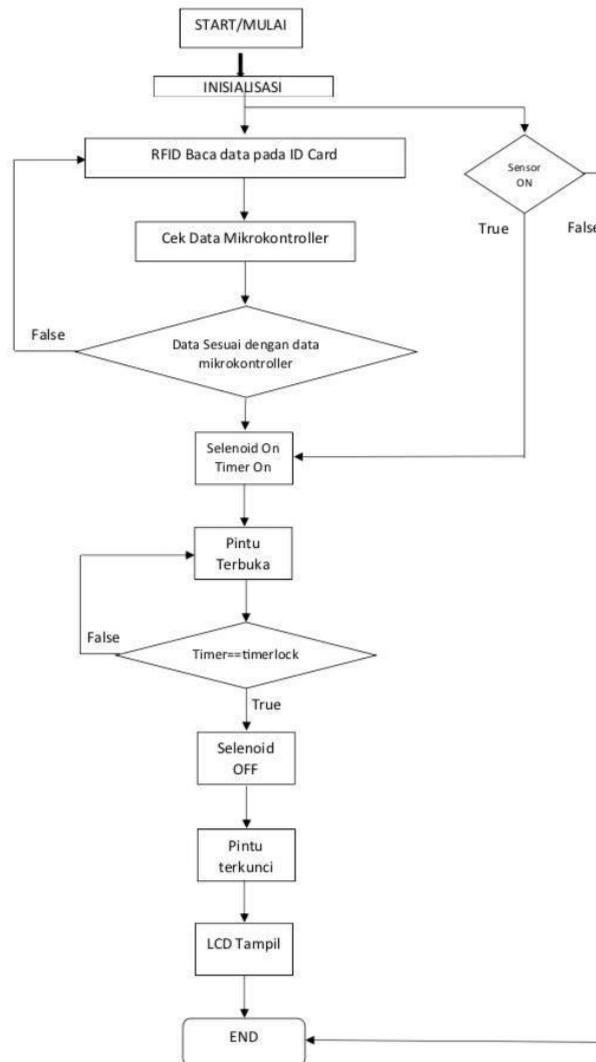
Gambar 2.4 Tampilan fitur pada Arduino IDE

2.6 Blynk

Blynk adalah platform yang memudahkan Anda membuat proyek Internet of Things (IoT). Dengan aplikasi Blynk di ponsel Anda, Anda bisa mengontrol berbagai perangkat yang terhubung ke internet, seperti lampu, motor, atau sensor. Anda tidak perlu menjadi ahli pemrograman karena Blynk menyediakan antarmuka yang intuitif untuk merancang dan mengelola proyek IoT Anda. Selain itu, Blynk juga memungkinkan Anda memantau data dari perangkat-perangkat tersebut dalam bentuk grafik atau angka secara real-time.

III. METODE

Flochart merupakan algoritma yang dibuat terlebih dahulu, dijadikan sebagai pedoman selama dilakukannya perancangan program.



Gambar 3.1 Flowchart

Penjelasan Flowchart:

Berikut adalah diagram alir dari alat ini;

1. Start / Mulai
2. Scan kartu id card ke RFID sebagai input
3. Cek data mikokontroler
4. Jika id card terdaftar maka solenoid ON
5. LCD akan menampilkan akses diterima (pintu terbuka) dan jika ditolak maka tampak akses gagal
6. Selesai.

3.1 Alat dan Bahan Pembuatan Rancangan / Alat Alat

Dalam proses pembuatan alat ini, penulis menggunakan beberapa alat dan bahan. Berikut ini merupakan alat-alat yang dipergunakan dalam proses pembuatan dapat dilihat pada Tabel 3.1

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Smartphone	Pengiriman dan penerima data	1
2	Laptop	Kontrol Program	1
3	Gunting	Pemotong	1
4	Lem	Perekat	Secukupnya
5	Obeng	Mengancangkan skrup	1

Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan

Bahan

Adapun bahan-bahan yang dipergunakan dalam proses pembuatan dapat dilihat pada Tabel 3.2

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Adaptor	1
2	Modul RFID	3
3	Servo SG90	3
4	LCD	3
5	Kabel jumper	Secukupnya
6	USB	1
7	ESP32	1
8	Arduino Mega	1

Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan

3.2 Metode Pengujian Rancangan / Alat

Metode pengujian alat merupakan salah satu faktor keberhasilan rancang bangun ini. pengujian alat membutuhkan beberapa persiapan, yaitu prototype yang telah dirancang baik pada software dan hardware. Maka akan dilakukan pengujian alat yaitu:

1. Melakukan pengujian sensor RFID
2. Melakukan pengujian tegangan NodeMCU ESP32
3. Melakukan Pengujian konektivitas jaringan provider
4. Melakukan pengujian jarak WiFi
5. Melakukan pengujian integrasi keseluruhan sistem

3.3 Metode Pengolahan / Analisa Hasil Pengujian Alat

Setelah dilakukan pengujian rancangan, maka penulis akan menganalisis hasil pengujian rancangan tersebut. Pada hasil pengujian penulis akan menganalisis keberhasilan dari sensor *RFID*. Penulis juga akan menganalisis hasil ke akuratan dari notifikasi yang dikirimkan ke *BYLINK*.

```

#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#include "U8glib.h"
#include <Servo.h>

// Define the DIO used for the SDA (SS) and RST (reset) pins for
each RFID reader
#define SDA_DIO_1 9

#define RESET_DIO_1 8
#define SDA_DIO_2 10
#define RESET_DIO_2 7
#define SDA_DIO_3 11
#define RESET_DIO_3 6

// Create instances of the RFID library for each RFID reader
RFID RC522_1(SDA_DIO_1, RESET_DIO_1);
RFID RC522_2(SDA_DIO_2, RESET_DIO_2);
RFID RC522_3(SDA_DIO_3, RESET_DIO_3);

// Create instances of the U8glib library for each OLED display
U8GLIB_SSD1306_128X64 u8g1(0x3C); // Address 0x3C
U8GLIB_SSD1306_128X64 u8g2(0x3D); // Address 0x3D
U8GLIB_SSD1306_128X64 u8g3(0x3E); // Address 0x3E

// Create instances of the Servo library for each door
Servo servo1;
Servo servo2;
Servo servo3;

// Define the servo pins
#define SERVO_PIN_1 30
#define SERVO_PIN_2 28
#define SERVO_PIN_3 26

// Define the known RFID card UIDs
const byte knownCardUID_1[5] = {195, 235, 118, 5, 91}; // Kartu 1
const byte knownCardUID_2[5] = {67, 30, 103, 5, 63}; // Kartu 2
const byte knownCardUID_3[5] = {131, 26, 105, 255, 15}; // Kartu 3
const byte masterCardUID[5] = {160, 60, 166, 85, 111}; // Kartu
Master
  
```

Berikut ini adalah tahapan tahapan proses pendaftaran member kartu sebagai berikut :

1. Tempelkan kartu pada modul RFID
2. Setelah kartu yang ingin di daftar di tempelkan, lihat serial monitor untuk melihat angka hexa desimal
3. Ubah angka hexa desimal menjadi bilangan desimal untuk memasukan ke program member RFID yang baru
4. masukan angka desimal yang telah di ubah seperti gambar berikut
5. Lalu upload program yang telah diubah agar kartu yang telah di daftar dapat di akses

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Prototype

Hasil yang diperoleh dari pengujian terhadap alat yang telah dibuat untuk mengetahui apakah telah berjalan sesuai dengan rancangan, Pada tampilan awal pintu LCD akan menampilkan “ Tempelkan Kartu ” setelah kartu terdaftar, lalu pintu berhasil terbuka maka LCD akan menampilkan “Akses Diterima pintu Terbuka ” dan jika kartu tidak terdaftar maka LCD akan menampilkan “ Akses Ditolak ”.

4.1.2 Pengujian Sensor RFID Dan tampilan LCD

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak kartu yang dapat dibaca RFID dan untuk mengetahui tampilan pada LCD, seperti tabel yang ada pada 4.1

No.	Jarak (cm)	Status	Tampilan pada LCD	Delay (s)
1.	0	Terdeteksi	“ Akses Diterima “	1,30
2.	0,5	Terdeteksi	“ Akses Diterima “	2,75
3.	1	Terdeteksi	“ Akses Diterima “	2,27
4.	1,5	Terdeteksi	“ Akses Diterima “	2,36
5.	2	Terdeteksi	“ Akses Diterima “	2,51
6.	2,5	Terdeteksi	“ Akses Diterima “	4,96
7.	3	Tidak Terdeteksi	“ Tempelkan Kartu “	-
8	3.5	Tidak Terdeteksi	“ Tempelkan Kartu “	-

Tabel 4.1 Pengujian RFID KeLCD

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa tag RFID hanya mampu membaca kartu pada jarak maksimal 2,5 cm, sedangkan pada spesifikasi jarak maksimal adalah 5 cm. Hal ini terjadi dikarenakan ketebalan box pada Smartdoorlock mencapai 2.5 cm, sehingga terjadi pengurangan jarak baca pada tag RFID.

4.1.3 Pengujian Konektivitas Berdasarkan Provider Jaringan

Pengujian ini untuk mengetahui konektivitas pada jaringan yang digunakan oleh NodeMCU ESP32, Seberapa cepat NodeMCU terhubung pada Bylink, hasil pengujian konektivitas berdasarkan provider dapat dilihat pada tabel 4.2

No.	Provider	Delay (s)
1.	MNC Play	3,01
2.	Telkoms el	3,45
3.	Tri (3)	7,95

Tabel 4.2 Pengujian Konektivitas berbagai Provider

Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa konektivitas jaringan setiap provider berbeda dan provider tercepat adalah MNC Play dengan delay 3,01/s serta provider terlambat adalah 3 dengan delay 7,95/s.

4.1.4 Pengujian Jarak WiFi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa jauh wifi dapat terhubung ke NodeMCU ESP32 dapat dilihat pada tabel 4.3

no	Jarak (m)	Keterangan
1.	5	Terhubung
2.	10	Terhubung
3.	15	Terhubung
4.	20	Terhubung
5.	30	Terputus
6.	40	Terputus

Tabel 4.3 Pengujian Jarak WiFi

4.1.5 Pengujian Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keseluruhan pintu apakah dapat berfungsi dengan baik, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.4

No.	Notifikasi <i>Bylink</i>	Motor Servo	LCD	Delay (s)
1	Start	Off	Tempelkan Kartu	3
2	Register	Off	Tempelkan Kartu	3
3	Kartu Terdaftar	Off	Tempelkan Kartu	12
4	Akses Diterima	On	Akses Diterima	6
5	Akses Ditolak	Off	Akses Ditolak	7
6	Open	On	Akses Diterima	2

Tabel 4.4 Pengujian Keseluruhan

4.2 Pembahasan

Setelah dilakukan semua percobaan di atas dapat di ketehai bahwa smartdoorlock menggunakan RFID berbasis IoT berjalan dengan baik berdasarkan pengujian konektivitas wi-fi pada prototype smartdoorlock .Pada pintu masuk dan keluar Motor servo yang digunakan juga berjalan dengan baik Pada saat percobaan RFID menempelkan id card berjalan dengan baik.Pada jarak 0,5 sampe 2,5 maka akan terdeteksi dan tampil pada LCD.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa yang dilakukan pada rancang bangun smartdoorlock berbasis *Internet of Things* (IoT) ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan alat sistem kunci otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dilakukan sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya kejahatan pencurian dirumah dan kantor yang biasanya memakai kunci manual yang dapat mudah dibobol.
2. Apabila pemilik id card menempelkan kartu dengan jarak 2,5cm maka motor servo akan ON dan akan tampil status pada LCD pintu terbuka, kemudian kunci otomatis akan terbuka.
3. Jarak maksimum agar alat dapat menjangkau Wi-Fi adalah sebesar 19 m, apabila sudah mencapai 20 m, maka Wi-Fi akan terputus.
4. Delay yang dihasilkan pada provider jaringan Telkomsel adalah 3,5 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agarwal, P., & Singh, M. (2019). *Internet of Things: Challenges, Advances, and Applications*. CRC Press.
- [2] Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A Survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. doi:10.1016/j.comnet.2010.05.010
- [3] Bisdikian, C. (Ed.). (2016). *The Internet of Things (IoT): From Research and Innovation to Market Deployment*. River Publishers.
- [4] Kaur, P., & Chana, I. (2017). *Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications*. CRC Press.
- [5] Sheng, Q. Z., Tang, S., & Yang, S. (2013). The Web of Things: A Survey. *Journal of Computer and System Sciences*, 79(9), 1219–1228. doi:10.1016/j.jcss.2013.03.006
- [6] Taneja, S. (2018). *Internet of Things: Challenges and Opportunities*. CRC Press. Yang, J., & Leng, S. (2019). *IoT Security: Challenges and Solutions*. CRC Press. Documentation for NodeMCU V3 (<https://nodemcu.readthedocs.io/en/release/>)