



UNIVERSITAS INDONESIA

**RFID SENSOR DOOR LOCK WITH IOT IMPLEMENTATION
USING TELEGRAM**

PROPOSAL MAKALAH

NAMA :

Rifqy Audzan Rusli - 2106733686 - Rangkaian dan kodingan

Belva Bintulu Aji - 2106654290 - Makalah

Risky Jayanto Sihombing - 2106700826 - PPT

**FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK ELEKTRO
DEPOK, 2024**

Abstrak

Pintu adalah tahanan fisik utama dalam keamanan rumah. Jika pintu tidak dikunci atau mudah dibuka oleh pencuri maka keamanan rumah akan terancam. Pada jaman sekarang untuk mengakses pintu tidak perlu kunci fisik tetapi bisa menggunakan kunci digital atau RFID sensor. Pada proyek ini, kami menyampaikan projek RFID sensor door lock.

Cara kerja RFID sensor door lock adalah mendaftarkan kartu atau tag RFID yang akan menjadi kunci masuk dengan memasukkan tag dari RFID ke dalam kode. Jika sudah didaftar dan disimpan maka projek siap dipasang dan digunakan. Microcontroller akan mengirimkan keadaan dari door lock, terbuka atau tertutup, selain itu microcontroller juga akan mengirimkan peringatan jika ada RFID yang tidak dikenal. Microcontroller juga akan terhubung dengan LED dan Buzzer untuk menandakan keadaan dari RFID. Microcontroller akan mengirim menggunakan hubungan IoT ke alat elektronika pengguna. Cara menghubungkan menggunakan protokol .json . Kemudian solenoid door lock akan dikontrol menggunakan relay 12 V.

RFID sensor lock memberikan beberapa keuntungan, diantaranya adalah kemudahan penggunaan, kecepatan, dan tingkat keamanan yang tinggi. Ini karena tag RFID sulit untuk dipalsukan. Sistem ini bisa diterapkan dalam banyak aplikasi termasuk kunci kantor, kunci rumah, kontrol akses di area tertentu dan masih banyak lagi.

Kelemahan sistem ini adalah kemungkinan kehilangan atau pencurian tag RFID itu sendiri yang dapat memungkinkan orang lain masuk tanpa izin. Kelemahan lain dari sistem ini adalah biaya implementasi awal yang lebih mahal daripada kunci yang umum digunakan. Walaupun demikian, RFID sensor lock merupakan solusi keamanan yang efisien dan efektif daripada kunci konvensional yang biasa digunakan.

Keyword:

IOT, RFID, LED, Solenoid Door Lock

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keamanan rumah dan gedung merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan teknologi modern memungkinkan integrasi sistem keamanan yang lebih canggih, seperti penggunaan sensor dan Internet of Things (IoT), untuk meningkatkan perlindungan terhadap akses yang tidak sah. Salah satu inovasi yang menarik perhatian dalam bidang ini adalah penggunaan sistem kunci pintu berbasis Radio Frequency Identification (RFID) yang terintegrasi dengan IoT dan platform komunikasi seperti Telegram.

RFID merupakan teknologi identifikasi otomatis yang menggunakan gelombang radio untuk membaca informasi yang tersimpan dalam sebuah tag RFID. Teknologi ini sudah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari manajemen inventaris hingga sistem pembayaran elektronik. Keunggulan utama RFID adalah kemampuannya untuk menyediakan akses tanpa kontak fisik dan pengenalan yang cepat dan akurat. Dalam konteks keamanan pintu, RFID dapat digunakan untuk mengontrol akses masuk dengan lebih aman dan efisien dibandingkan dengan kunci konvensional.

Implementasi IoT dalam sistem keamanan pintu berbasis RFID memungkinkan pemantauan dan pengelolaan akses secara real-time dari jarak jauh. IoT menghubungkan perangkat fisik melalui jaringan internet, sehingga data yang dihasilkan oleh sensor RFID dapat diakses dan dikelola melalui platform berbasis web atau aplikasi seluler. Ini memberikan fleksibilitas dan kemudahan bagi pengguna untuk mengontrol dan memantau status keamanan pintu dari mana saja dan kapan saja.

Telegram, sebagai salah satu platform pesan instan yang populer, menawarkan fitur bot dan API yang dapat dimanfaatkan untuk integrasi dengan sistem IoT. Dengan memanfaatkan Telegram, pengguna dapat menerima notifikasi, mengirim perintah, dan mendapatkan laporan status keamanan pintu secara langsung melalui aplikasi Telegram. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan keamanan dan kenyamanan, tetapi juga memberikan solusi yang lebih ekonomis dan mudah diimplementasikan.

Dalam proyek ini, kami mengembangkan sistem kunci pintu berbasis RFID yang terintegrasi dengan IoT dan Telegram. Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk menyediakan solusi keamanan pintu yang lebih cerdas dan responsif, yang dapat diakses dan dikendalikan dari jarak jauh melalui perangkat seluler. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengguna dapat merasakan peningkatan keamanan dan kemudahan dalam mengelola akses masuk ke rumah atau gedung mereka.

Teknologi RFID dan IoT menawarkan berbagai keuntungan, termasuk efisiensi, keamanan, dan fleksibilitas yang tinggi. Kombinasi teknologi ini dengan platform komunikasi seperti Telegram memberikan dimensi baru dalam sistem keamanan pintu, menjadikannya lebih adaptif terhadap kebutuhan modern dan siap untuk diimplementasikan dalam berbagai skala dan jenis properti.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengintegrasikan teknologi RFID dengan sistem kunci pintu agar dapat memberikan keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan kunci konvensional?
2. Bagaimana memastikan komunikasi yang aman dan andal antara sensor RFID dan sistem IoT untuk menghindari akses tidak sah dan kebocoran data?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem IoT yang mampu memantau dan mengendalikan akses pintu secara real-time dari jarak jauh dengan menggunakan platform Telegram?
4. Bagaimana merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan untuk mengelola akses pintu melalui aplikasi Telegram?
5. Bagaimana mengatasi kendala teknis, seperti keterbatasan jaringan internet atau gangguan sinyal, yang dapat mempengaruhi kinerja sistem kunci pintu berbasis IoT?
6. Bagaimana memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat diintegrasikan dengan mudah dan efisien pada berbagai jenis pintu dan lingkungan instalasi yang berbeda?
7. Bagaimana mengukur dan mengevaluasi efektivitas serta keandalan sistem kunci pintu RFID dengan implementasi IoT dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna?

Batasan Masalah

1. Proyek ini hanya akan menggunakan teknologi RFID untuk identifikasi dan otentikasi pengguna.
2. Implementasi IoT akan dibatasi pada penggunaan modul komunikasi Wi-Fi untuk menghubungkan sistem kunci pintu dengan internet.
3. Fitur yang diimplementasikan pada Telegram bot akan mencakup pemberitahuan akses, kontrol buka/tutup pintu, dan monitoring status pintu.
4. Fitur tambahan seperti pengenalan suara atau video call melalui Telegram tidak akan menjadi bagian dari proyek ini.
5. Antarmuka pengguna akan dibatasi pada aplikasi Telegram, tanpa pengembangan aplikasi mobile atau web terpisah.

Tujuan Penelitian

Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sebuah sistem penguncian pintu berbasis teknologi RFID (Radio-Frequency Identification) yang dapat memberikan keamanan tambahan dan kenyamanan bagi pengguna. Selain itu

Khusus

- Merancang dan mengembangkan sistem penguncian pintu yang menggunakan teknologi RFID sebagai kunci akses. Ini akan melibatkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan lingkungan pengguna yang beragam.
- Mengintegrasikan sensor - sensor keamanan tambahan, seperti sensor gerak atau sensor suara, untuk meningkatkan efektivitas sistem penguncian pintu berbasis RFID.

- Meningkatkan tingkat keamanan sistem agar dapat menangani berbagai tantangan keamanan yang mungkin terjadi, seperti serangan terhadap sinyal RFID atau upaya pemalsuan akses.
- Menyediakan user interface yang intuitif dan mudah digunakan, sehingga memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengelola akses pintu, menambah atau menghapus kunci akses, dan melacak riwayat akses.
- Mengoptimalkan kinerja sistem untuk memastikan respons yang cepat terhadap perintah pengguna dan meminimalkan konsumsi energi agar sistem dapat beroperasi dengan efisien dalam jangka waktu yang lama.

BAB II

DASAR TEORI

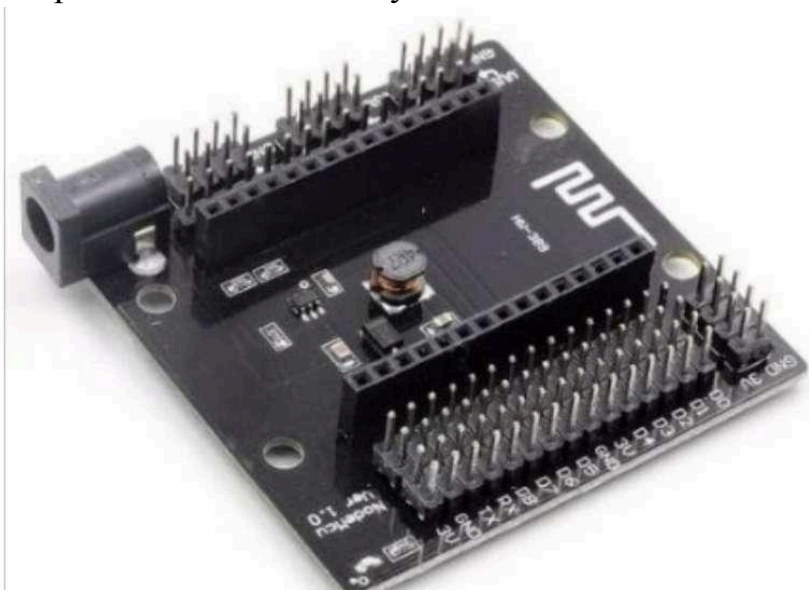
A. ESP8266

ESP8266 adalah chip mikrokontroler Wi-Fi populer yang diproduksi oleh Espressif Systems. Ini biasanya digunakan dalam proyek IoT (Internet of Things) karena biayanya yang rendah, konsumsi daya yang rendah, dan kemampuan Wifi bawaan.



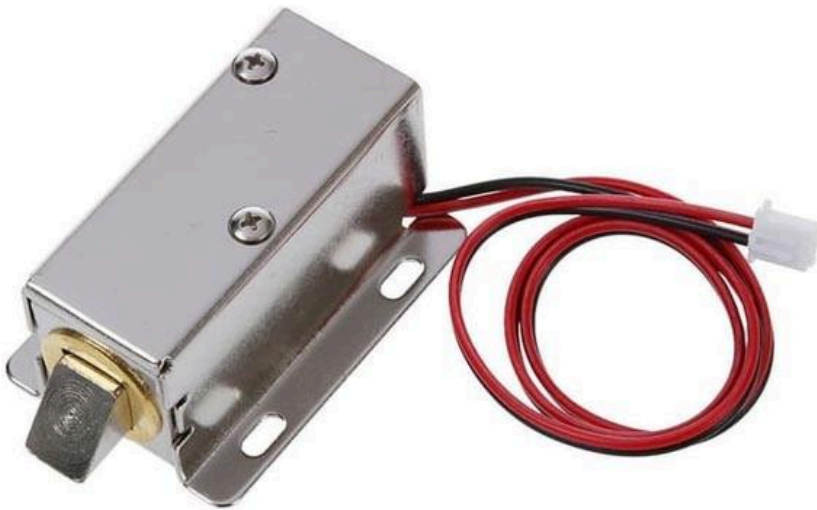
B. NodeMCU

NodeMCU adalah papan pengembangan berdasarkan chip ESP8266. Ini memiliki fitur komunikasi USB-ke-serial dan pengaturan tegangan bawaan, membuatnya mudah untuk terhubung ke komputer untuk pemrograman dan catu daya. Papan NodeMCU biasanya memiliki pin GPIO yang terbuka untuk dihubungkan ke komponen elektronik lainnya.



C. Solenoid Door Lock

Kunci pintu solenoid adalah perangkat elektromekanis yang digunakan untuk mengontrol akses ke pintu. Ini terdiri dari solenoid (elektromagnet) yang, ketika diberi energi, menggerakkan baut atau batang logam untuk mengunci atau membuka kunci pintu. Kunci pintu solenoid sering digunakan dalam sistem kontrol akses elektronik.



D. MRFC522

MRFC522 adalah modul pembaca RFID (Radio-Frequency Identification) yang banyak digunakan. Ini beroperasi pada 13,56 MHz dan dapat membaca dan menulis tag RFID yang sesuai dengan standar ISO/IEC 14443A, seperti tag MIFARE. Modul MRFC522 biasanya berkomunikasi dengan mikrokontroler (seperti ESP8266) melalui SPI (Serial Peripheral Interface) atau protokol komunikasi serial lainnya.

MRFC522 adalah modul pembaca RFID (Radio-Frequency Identification) yang banyak digunakan. Ini beroperasi pada 13,56 MHz dan dapat membaca dan menulis tag RFID yang sesuai dengan standar ISO/IEC 14443A, seperti

tag MIFARE. Modul MFRC522 biasanya berkomunikasi dengan mikrokontroler (seperti ESP8266) melalui SPI (Serial Peripheral Interface) atau protokol komunikasi serial lainnya. Ini biasanya digunakan dalam sistem kontrol akses, manajemen inventaris, dan aplikasi lain yang memerlukan identifikasi contactless.

BAB III

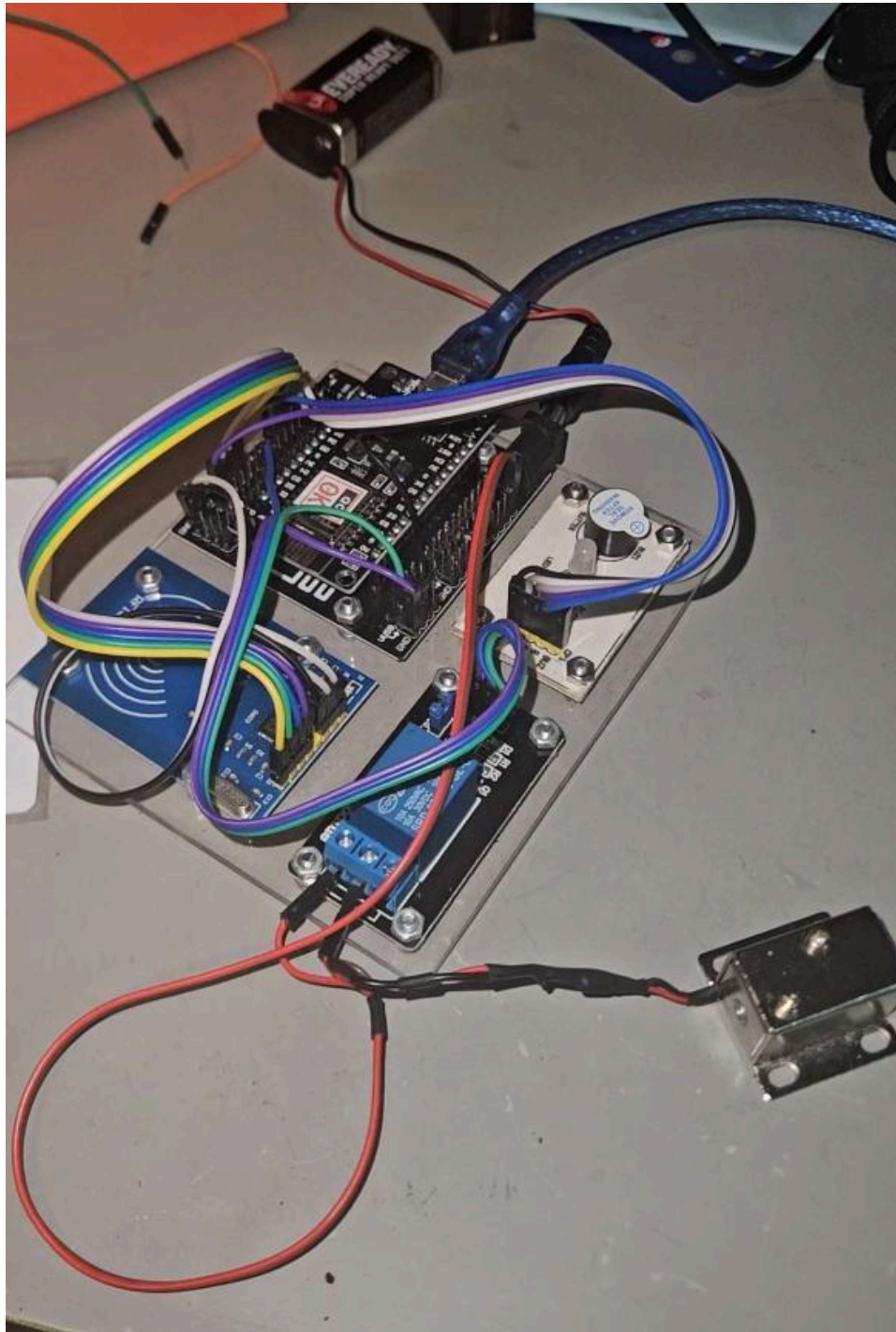
METHODOLOGY

A. ALAT DAN BAHAN

Dalam projek menggunakan beberapa komponen yaitu:

- ESP8266
- NodeMcu V3
- Relay 12V
- RGB BUZZER
- MRC522
- RFID CARD

B. Arsitektur sistem



Koneksi pin NodeMCU dengan MRC522

NODEMCU	RFID RC52S
D1	RST
D2	SDA
D5	SCK
D6	MISO
D7	MOSI
3.3 V	VIN
GND	GND

Koneksi PINOUT NODEMCU dengan Relay 12 V

NodeMCU	Relay
D4	IN
5V	VCC
GND	GND

Koneksi NodeMCU dengan LED RGB

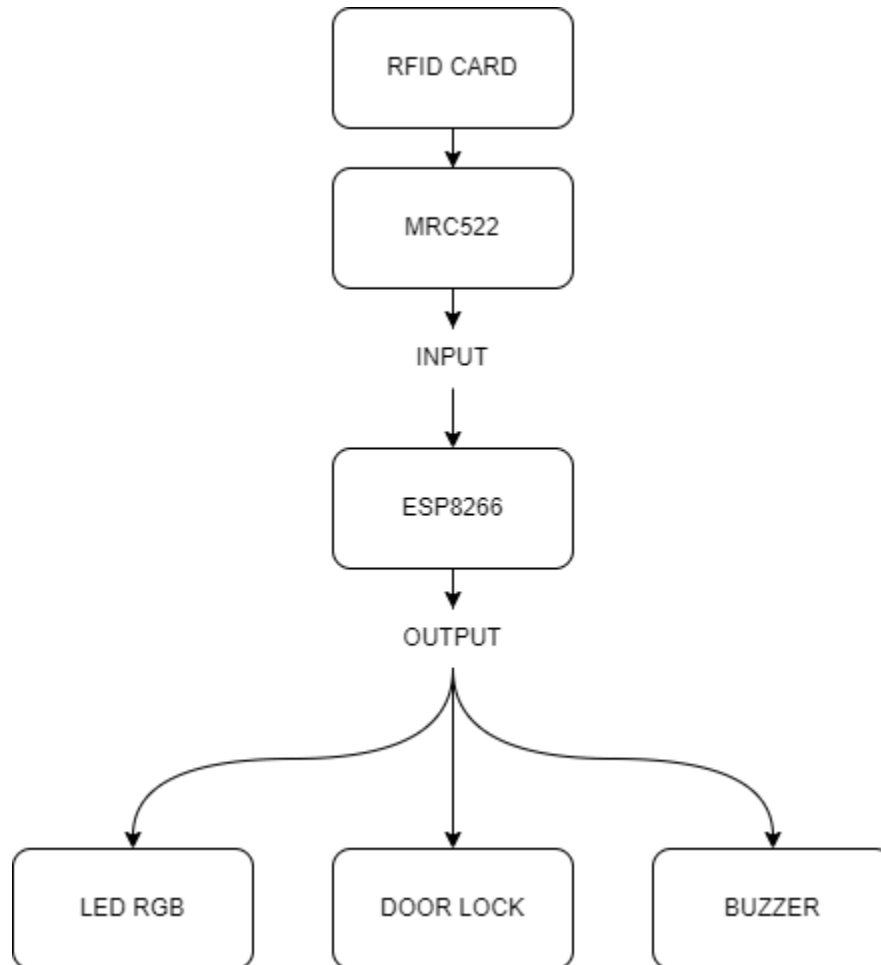
NodeMCU	LED RGB
D0	R
RX(3)	G
D8	B
GND	GND

Koneksi NodeMCU dengan buzzer

NodeMCU	BUZZER
D3	+
GND	GND

C. Cara Kerja

Flow Diagram



Pertama sambungkan power supply (baterai atau power bank) ke NodeMCU. Jika sudah tunggu beberapa detik untuk microcontroller bersambung dengan wifi dan juga bot telegram yang akan ditandai dengan LED biru serta pesan pada bot telegram.

Kemudian microcontroller akan memeriksa MRC522 mendapat sinyal RF, jika tidak ada sinyal maka akan menunggu sampai dapat. Setelah MRC522 mendapat sinyal RF maka akan menangkap IDnya dan membandingkan dengan database yang ada di kodingan/microcontroller. Jika berbeda maka microcontroller akan mengirim pesan kepada user melalui bot telegram dan menyalakan LED merah dan

Buzzer selama 2 detik. Jika id tag sama dengan id yang ada di database maka akan mengirimkan sinyal positif ke relay untuk mematikan solenoid door lock dan menandai dengan LED RGB hijau.

solenoid door lock dalam keadaan Normally Closed sehingga perlu sinyal positif untuk membukanya. Solenoid hanya menerima 9-12 Volt sehingga diperlukan relay untuk mengontrolnya.

Untuk menambahkan id ke database perlu mencari tahu id dari RFID kemudian menulisnya pada kodingan esp8266.

D. Perbedaan dengan door lock biasa

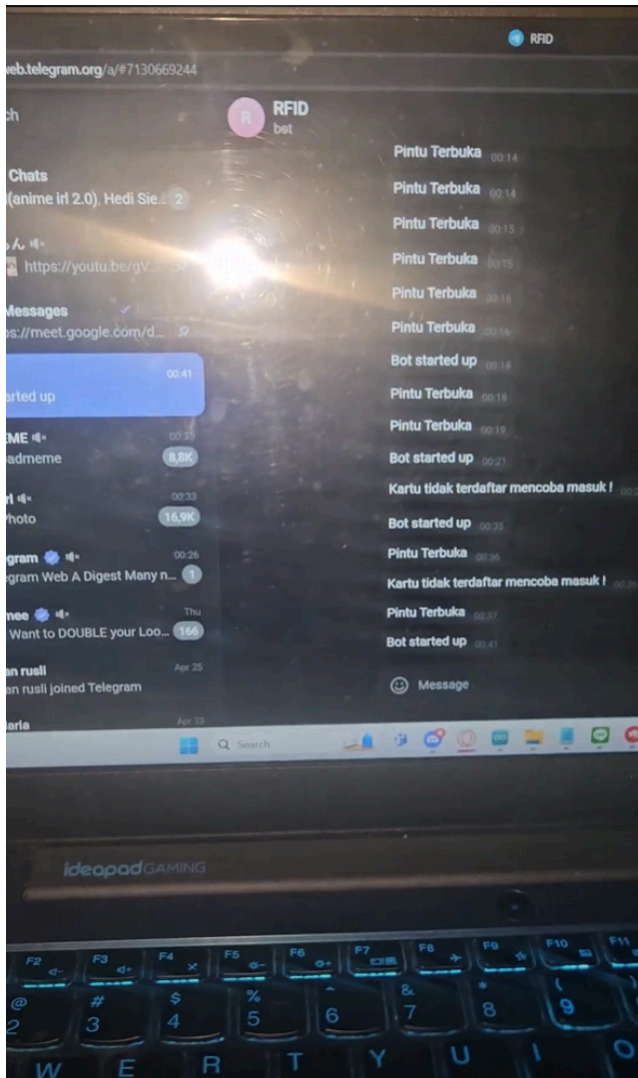
Pada projek ini menggunakan beberapa komponen yang tidak ada di door lock biasa sehingga memiliki beberapa perbedaan yang membuat projek menjadi unik seperti:

- Menggunakan RFID tag sehingga susah membuat kunci baru
- Menggunakan aplikasi telegram untuk mengirimkan kabar dari doorlock sehingga pengguna dapat mengetahui keadaan rumah kapan saja
- Menggunakan ESP8266 yang dapat terkoneksi dengan wifi

BAB IV

PEMBAHASAN

1. Data Bot Telegram RFID Reading



Pada awal operasi perangkat akan terhubung ke WiFi dan dapat mengakses Telegram untuk mengirim pesan jika ada yg coba masuk.

Dari gambar tersebut terlihat ada 3 keluaran yaitu “Bot started up” yang menandakan bahwa bot telah mulai bekerja, kemudian ada “Pintu Terbuka” yang menandakan RFID card yang dibaca MRC522 terdaftar dan membukakan pintu.

Dan yang terakhir ada “Kartu tidak terdaftar mencoba masuk!” yang menandakan ada pengguna yang RFID nya tidak terdaftar mencoba untuk memasuki fasilitas/ruangan dan Buzzer akan menyala sebagai peringatan bahwa ada orang yang tak dikenal mencoba masuk.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengerjaan proyek ini, kami dapat simpulkan bahwa:

- Proyek ini berhasil mengintegrasikan teknologi RFID dengan sistem kunci pintu, menyediakan solusi keamanan yang lebih canggih dibandingkan kunci konvensional.
- Penggunaan IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian akses pintu secara real-time dan dari jarak jauh.
- Telegram digunakan sebagai media komunikasi yang efektif antara pengguna dan sistem kunci pintu, memanfaatkan fitur bot untuk notifikasi dan kontrol akses.
- Integrasi ini meningkatkan kenyamanan dan aksesibilitas pengguna dalam mengelola keamanan pintu mereka.
- Meskipun tidak mencakup protokol keamanan lanjutan, pendekatan ini sudah memberikan tingkat keamanan yang memadai untuk aplikasi skala kecil.
- Sistem dirancang untuk skala kecil, cocok untuk penggunaan pada satu atau beberapa pintu dalam satu gedung.

B. Saran

Secara garis besar, proyek ini masih memiliki beberapa kekurangan dikarenakan masih dalam rangkaian yang sangat sederhana sehingga apabila diimplementasikan, hanya dapat dalam skala yang kecil seperti sebuah ruangan di dalam gedung. Kemudian ada rencana untuk menggunakan sensor pendeteksi gas beracun dan juga vibrasi untuk keamanan ekstra bagi pengguna dan juga bagi ruangan yang menggunakan sistem ini. Kemudian juga rangkaian ini harus dalam jangkauan Wi-Fi agar dapat mengakses Telegram untuk memberikan perintah kepada Bot pada Telegram

LAMPIRAN

Source Code

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
// Wifi network station credentials
#define WIFI_SSID "Rifqy's Galaxy A71"
#define WIFI_PASSWORD "rahasiaa"
// Telegram BOT Token (Get from Botfather)
#define BOT_TOKEN
"7130669244:AAHhU3kPaGEonEbwqyDzTupeb2Hllly636s"

// Use @myidbot (IDBot) to find out the chat ID of an individual or a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
#define CHAT_ID "186660074"

#define SS_PIN D2 // sda pin D2
#define RST_PIN D1 // RST (flash) pin D2

#define relay D4 //Relay Pin D4
#define BUZZER D3 //buzzer pin D8
#define LED_R D0 //LED R (RGB)
#define LED_G 3 //LED G (RGB) (pin RX0)
#define LED_B D8 //LED B (RGB)

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

byte i,j,f_cek;
```

```

String ID_TAG;
String ID_Card[10];
int jmlkartu;

X509List cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
WiFiClientSecure secured_client;
UniversalTelegramBot bot(BOT_TOKEN, secured_client);

//=====
void Red_ON(){
    digitalWrite(LED_R,HIGH);
    digitalWrite(LED_G,LOW);
    digitalWrite(LED_B,LOW);
}
//=====
void Green_ON(){
    digitalWrite(LED_R,LOW);
    digitalWrite(LED_G,HIGH);
    digitalWrite(LED_B,LOW);
}
//=====
void Blue_ON(){
    digitalWrite(LED_R,LOW);
    digitalWrite(LED_G,LOW);
    digitalWrite(LED_B,HIGH);
}
//=====
void readRFID(byte *buffer, byte bufferSize)
{
    ID_TAG="";
    for(byte i = 0;i<bufferSize; i++)
    {
        ID_TAG = ID_TAG+String(buffer[i], HEX);
    }
}

```

```
//=====
void iot_rfid()
{
    int k = 1;
    int jmlkartu = 3;
    Blue_ON();
    if(!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() || !mfrc522.PICC_ReadCardSerial()){
        return;
    }

    readRFID(mfrc522.uid.uidByte, mfrc522.uid.size);
    f_cek=0;

    while(k < jmlkartu+1)
    {

        if(ID_TAG==ID_Card[k]){
            f_cek=1;
            Serial.print("Akses diberikan untuk Kartu :");
            Serial.println(k);
            Green_ON();
            digitalWrite(relay,LOW);
            bot.sendMessage(CHAT_ID, "Pintu Terbuka", "");
            delay(2000);
            digitalWrite(relay,HIGH);
        }
        k++;
    }

    if(f_cek==0){
        Serial.println("Kartu Tidak Terdaftar !");

        Serial.println("Akses ditolak !");
    }
}
```

```

    bot.sendMessage(CHAT_ID, "Kartu tidak terdaftar mencoba masuk !", "");
    Red_ON();
    digitalWrite(BUZZER, HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(BUZZER, LOW);
}

}

//=====

void setup()
{
    ID_Card[1]="33b65dfe";
    ID_Card[2]="f3eccccfe";
    ID_Card[3]="9b2b889";

    Serial.begin(115200);
    delay(200);

    pinMode(relay, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER, OUTPUT);
    pinMode(LED_R, OUTPUT);
    pinMode(LED_G, OUTPUT);
    pinMode(LED_B, OUTPUT);
    digitalWrite(relay,HIGH);

    Red_ON();
    delay(100);
    SPI.begin();           // Init SPI bus
    mfrc522.PCD_Init();    // Init MFRC522 card

    Serial.print("Connecting to Wifi SSID ");
    Serial.print(WIFI_SSID);
    WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
    secured_client.setTrustAnchors(&cert); // Add root certificate for api.telegram.org

```

```

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.print(".");
  delay(500);
}
Serial.print("\nWiFi connected. IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

Serial.print("Retrieving time: ");
configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
time_t now = time(nullptr);
while (now < 24 * 3600)
{
  Serial.print(".");
  delay(100);
  now = time(nullptr);
}
Serial.println(now);

bot.sendMessage(CHAT_ID, "Bot started up", "");
}
//=====================================================
void loop() {
  iot_rfid();
  delay(1000);
}

```


Daftar Referensi

- T. Hänel, A. Bothe, R. Helmke, C. Gericke and N. Aschenbruck, "Adjustable security for RFID-equipped IoT devices," *2017 IEEE International Conference on RFID Technology & Application (RFID-TA)*, Warsaw, Poland, 2017, pp. 208-213, doi: 10.1109/RFID-TA.2017.8098883.
- S. Amendola, C. Occhiuzzi and G. Marrocco, "RFID sensing networks for critical infrastructure security: A real testbed in an energy smart grid," *2017 IEEE International Conference on RFID Technology & Application (RFID-TA)*, Warsaw, Poland, 2017, pp. 106-110, doi: 10.1109/RFID-TA.2017.8098901.
- E. M. Vera, A. Miranda-Sosa, D. Sandoval, E. Macedo, D. S. Contreras and S. Pérez-Buitrago, "RFID-Based Inventory System for Biomedical Equipment in Peruvian Healthcare Centers: Ensuring Data Privacy and Preventing Unauthorized Access," *2023 IEEE 13th International Conference on RFID Technology and Applications (RFID-TA)*, Aveiro, Portugal, 2023, pp. 123-126, doi: 10.1109/RFID-TA58140.2023.10290423.
- G. Kulkarni, R. Shelke, R. Sutar and S. Mohite, "“RFID security issues & challenges”," *2014 International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS)*, Coimbatore, India, 2014, pp. 1-4, doi: 10.1109/ECS.2014.6892730.
- B. Skowron-Grabowska and T. Szczepanik, "Application of RFID technologies in logistics centers to improving operations of courier firms," *2017 IEEE International Conference on RFID Technology & Application (RFID-TA)*, Warsaw, Poland, 2017, pp. 140-145, doi: 10.1109/RFID-TA.2017.8098895.