

Perancangan Sistem Smart Door Dengan Notifikasi Telegram

Ni'matul Ma'muriyah M.Eng¹, Andik Yulianto, S.T., M.T²., Tymoden³

^{1,2,3}Teknologi Informasi Universitas Internasional Batam

*Penulis korespondensi: nimatul@uib.ac.id, andik@uib.ac.id, 2032022.tymoden@uib.edu

Article Info

Received : 03 Desember 2023

Revised : 16 Desember 2023

Accepted : 19 Desember 2023

Abstract : With the development of IoT, security systems can now be accessed and tracked with a smartphone. One of the security system that can be used is RFID. RFID uses radio waves to read data from a microchip as identity. RFID systems work on electronic principles so they are more difficult to open than key systems. The key system is universal type so with one key can open the same door lock system. To prevent the possibility of keys being duplicated, a security system is needed that is more difficult to open and sends notifications to the owner if an attempt is made to access the door. By utilizing the RFID system and using telegram as a notification system, an RFID security system was designed which was equipped with a telegram notification system.

Abstrak : Dengan berkembangnya IoT, maka sistem keamanan sekarang dapat diakses dan dilacak dengan *smartphone* hp. Salah satu sistem keamanan yang dapat digunakan adalah RFID. RFID menggunakan gelombang radio untuk membaca data dari *microchip* sebagai identitas. Sistem RFID bekerja dengan prinsip elektronika sehingga lebih sulit untuk dibuka daripada sistem kunci. Sistem kunci bersifat *universal* sehingga dengan satu anak kunci dapat membuka sistem kunci pintu yang sama. Agar kemungkinan kunci diduplikasi, maka dibutuhkan sistem keamanan yang lebih sulit dibuka dan mengirim notifikasi kepada pemilik jika terjadi percobaan mengakses pintu. Dengan memanfaatkan sistem RFID dan menggunakan telegram sebagai sistem notifikasi, dirancang sebuah sistem keamanan RFID yang dilengkapi dengan sistem notifikasi telegram.

Keyword : RFID, IoT, Smart Door, NodeMCU ESP8266, Telegram

PENDAHULUAN

Berdasarkan Biro Pengendalian Operasi pada tahun 2019 terjadi 78.330 kejadian, menjadi 73.264 kejadian pada tahun 2020, dan menurun menjadi 69.347 kejadian pada tahun 2021. Kejadian kejahatan pencurian tanpa penggunaan kekerasan merupakan jenis kejahatan yang paling banyak dalam segi jumlah setiap tahunnya [1]. Untuk keamanan sehari-hari baik untuk pintu, loker atau gerbang pada menggunakan sistem kunci. Dengan teknologi sekarang, keamanan tersebut menjadi kurang aman karena ada kemungkinan kunci tersebut bisa hilang, kunci di

duplikasi, atau di paksa buka oleh pemetik kunci.

Dengan berkembangnya *Internet of Thing* (IoT), di mana tersedia sistem keamanan yang menggunakan perangkat rumah pintar yang dapat di akses melalui *smartphone* hp dan dapat terus dilacak riwayat penggunaan sistem tersebut [2]. Salah satu sistem perangkat yang dapat di akses status penggunaan melalui hp adalah sistem *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID memanfaatkan teknologi gelombang radio untuk membaca suatu data dari *microchip* yang digunakan sebagai identitas [3]. Identitas yang biasanya digunakan adalah UID. Perangkat yang

digunakan untuk sistem RFID adalah kartu RFID yang merupakan sebuah kartu yang mengandung UID sebagai identitas, dan RFID *reader* yang merupakan perangkat yang dapat membaca UID pada kartu RFID tersebut.

Sistem RFID bekerja dengan prinsip elektronika sehingga lebih sulit untuk dibuka dibandingkan dengan kunci. Kelemahan sistem kunci pintu adalah sistem kunci yang *universal* sehingga satu anak kunci sudah cukup untuk membuka berbagai macam pintu dengan sistem kunci yang sama. Untuk mengurangi kemungkinan kunci diduplikasikan, maka dibutuhkan sistem keamanan yang lebih sulit dibuka dan dapat mengirimkan notifikasi langsung ke pemilik jika ada yang mencoba untuk mengakses pintu [4]. Dari uraian tersebut, sebuah sistem pintu otomatis dapat dirancang dengan memanfaatkan RFID dan *bot* Telegram.

Telegram memiliki fitur *bot* yang tidak dimiliki oleh aplikasi *messenger* lainnya. *Bot* adalah sebuah perangkat lunak penjawab otomatis yang dapat mengirim teks sesuai dengan perintah yang diberikan [5]. Salah satu *bot* yang tersedia sebagai fitur *bot* pada telegram adalah BotFather. Fungsi BotFather untuk membuat sebuah *bot* baru yang dilengkapi dengan token ID sehingga dapat dibuat sebuah *bot* sesuai dengan perintah sebagai *bot* notifikasi yang akan mengirim notifikasi secara otomatis kepada suatu *chat* ID akun telegram.

METODE

RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah sebuah sistem yang dapat membaca gelombang radio yang digunakan sebagai identitas pada *microchip* yang dipasang pada objek yang ingin dibaca identitasnya. Komponen utama pada RFID adalah :

Kartu RFID

Kartu RFID adalah sebuah perangkat *microchip* yang dipasang pada sebuah objek yang akan dibaca oleh RFID *reader*.



Gambar 1 Kartu RFID

RFID Reader

RFID *reader* adalah sebuah alat yang dapat membaca gelombang radio identitas *microchip* pada kartu RFID. Identitas yang dibaca pada Kartu RFID adalah UID yang mengandung *Hex Bytes*. RFID *reader* yang dipakai untuk penelitian ini adalah RFID-RC522.



Gambar 2 RFID-RC522

NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang sumber nya terbuka. Mikrokontroler NodeMCU yang akan digunakan adalah NodeMCU ESP8266. ESP8266 digunakan karena modul tersebut memiliki kapasitas akses terhadap modul Wi-Fi. Sehingga modul tersebut dapat akses ke internet dengan memasukkan kredensial Wi-Fi pada pemrograman modul ESP8266 [6].



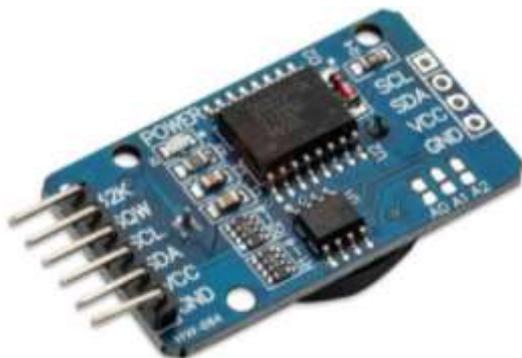
Gambar 3 NodeMCU ESP8266



Gambar 5 Relay SRD-05VDC-SL-C

RTC DS3231

RTC adalah sebuah chip jam elektronik yang dapat menghitung waktu secara waktu nyata yang mulai dari detik hingga ke tahun dengan menyimpan data waktu yang akurat. RTC dilengkapi dengan baterai kancing sehingga jam nya tetap *up to date* walaupun komputer maupun modul lainnya dimatikan. Sistem modul RTC akurat sebagai pewaktu karena RTC dilengkapi dengan osilator kristal [7]. Modul RTC yang digunakan adalah modul DS3231 AT24C32.



Gambar 4 RTC DS3231 AT24C32

Solenoid Door Lock

Solenoid door lock adalah sebuah komponen yang menggunakan sistem elektromagnetis. Solenoid door lock biasa bekerja dengan diberi tegangan 12V. Komponen ini dalam kondisi tertutup (pintu terkunci) pada kondisi normal. Ketika diberi tegangan listrik, maka inti besinya akan mengeluarkan medan magnet yang dapat menarik batang besi sehingga kuncinya terbuka [8].



Gambar 6 Solenoid Door Lock 12V

Relay

Relay adalah sebuah saklar yang menggunakan elektromagnetik untuk menyambung dan memutus arus listrik. Karena cara kerjanya menggunakan elektromagnetik, maka dibutuhkan tegangan untuk berjalan.

Aplikasi Program Arduino IDE

Aplikasi yang akan dipakai untuk penelitian ini adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Bahasa pemrograman yang dipakai pada aplikasi tersebut adalah bahasa C. Arduino IDE digunakan untuk merancang dan mengunggah program ke dalam mikrokontroler [3].

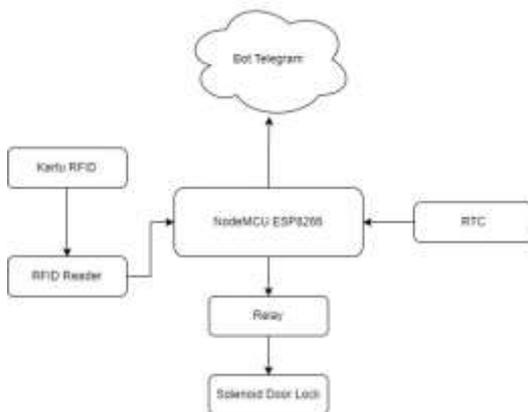


Gambar 7 Aplikasi Arduino IDE

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip Kerja Sistem

Metode perancangan alat akan ditampilkan dalam bentuk diagram seperti pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8 Diagram Smart Door

Perancangan sistem Smart Door ini terdiri dari beberapa komponen yaitu kartu RFID, RFID reader, RTC, dan NodeMCU ESP8266. Cara kerja Smart Door akan dibagi menjadi dua scenario.

1. Untuk pengguna yang memiliki Kartu RFID yang sudah termasuk dalam daftar putih (Whitelist), cara kerja sistemnya adalah sebagai berikut.
 - a. Dekatkan kartu RFID ke RFID reader agar UID kartu RFID tersebut dapat terbaca.
 - b. Jika UID kartu RFID yang terbaca termasuk dalam daftar putih (Whitelist), maka pintu

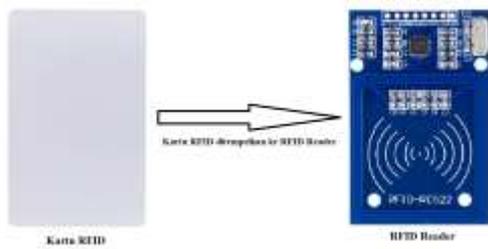
kunci *solenoid* akan otomatis terbuka dan dikirimkan notifikasi ke telegram pemilik rumah.

- c. Karena UID tersebut termasuk dalam daftar putih, maka pesan yang dikirim ke telegram pemilik rumah adalah “Access Granted” dengan dicantumkan kapan dan UID tersebut terbaca.
2. Untuk pengguna yang menggunakan Kartu RFID yang tidak termasuk dalam daftar putih, cara kerja sistemnya adalah sebagai berikut.
 - a. Dekatkan kartu RFID ke RFID reader agar UID kartu RFID tersebut dapat terbaca.
 - b. Karena UID kartu RFID yang terbaca tidak termasuk dalam daftar putih, maka pintu kunci *solenoid* tetap terkunci dan dikirimkan notifikasi ke telegram pemilik rumah.
 - c. Karena UID tersebut tidak termasuk dalam daftar putih, maka pesan yang dikirim ke telegram pemilik rumah adalah “Access Denied” dengan dicantumkan kapan dan UID tersebut terbaca.
 - d. Jika UID yang tidak terdaftar dalam daftar putih berusaha untuk mengakses tiga kali, maka akan dikirim notifikasi kepada telegram pemilik rumah dan orang yang bersangkutan seperti ketua RT atau tetangga rumah.

Perancangan Perangkat Keras

- a. Rangkaian RFID

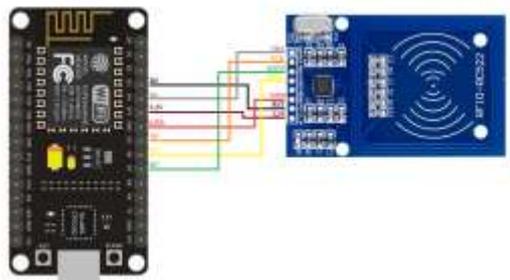
Kartu RFID digunakan sebagai identitas yang dapat dibaca oleh RFID reader. Ketika UID kartu RFID tersebut termasuk dalam daftar putih, maka pengguna tersebut diberi akses dan pintunya akan terbuka. Jika UID tersebut tidak termasuk dalam daftar putih, maka akses pengguna tersebut ditolak dan pintunya tetap terkunci. Sistem RFID bekerja dengan menempelkan kartu RFID ke RFID reader seperti pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9 Cara Kerja Kartu RFID

RFID reader dapat membaca UID kartu RFID dengan frekuensi 13.56 Mhz dan dapat ditulis UID nya. Jalur pin yang dihubungkan antara RFID reader dan NodeMCU ESP8266 ditampilkan pada gambar 10. Jalur pin yang dihubungkan adalah :

1. Pin D3 terhubung ke Pin RST untuk reset perangkat lunak.
2. Pin D4 terhubung ke Pin SDA (*Serial Data*) untuk mengirim dan menerima data.
3. Pin 3,3V terhubung ke Pin 3,3V untuk memberi suplai tegangan 3,3 Volt.
4. Pin GND terhubung ke Pin GND sebagai sistem *Ground*.
5. Pin D5 terhubung ke Pin SCK (*Serial Clock*) untuk mengatur sistem jam (*Clock*).
6. Pin D6 terhubung ke Pin MISO (*Master Input Slave Output*) untuk menerima data dari mikrokontroler.
7. Pin D7 terhubung ke Pin MOSI (*Master Output Slave Input*) untuk mengirim data ke mikrokontroler.

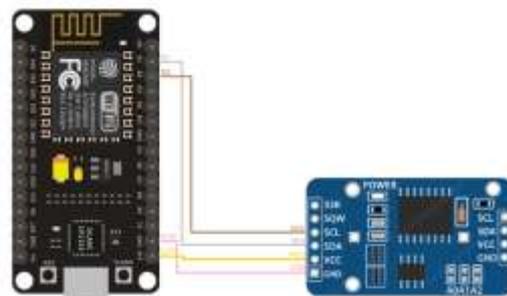


Gambar 10 Jalur Pin RFID Reader

b. Rangkaian RTC

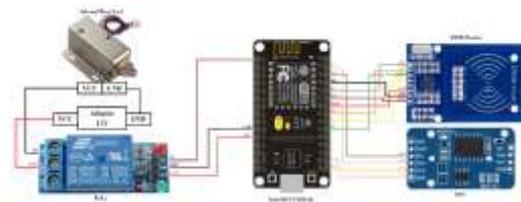
RTC digunakan untuk mengingat tanggal dan waktu yang dilengkapi dengan baterai kancing sehingga data waktu tetap tersimpan walaupun suplai listrik terputus. Jalur pin yang dihubungkan antara RTC dan NodeMCU ESP8266 ditampilkan pada gambar 11. Jalur pin yang dihubungkan adalah :

1. Pin D1 terhubung ke Pin SDA (*Serial Data*) untuk mengirim dan menerima data.
2. Pin D2 terhubung ke Pin SCL (*Serial Clock*) sebagai jam serial antar muka I2C (*Inter-Integrated Circuit*).
3. Pin GND terhubung ke Pin GND sebagai sistem *Ground*.
4. Pin 3,3V terhubung ke Pin 3,3V untuk memberi suplai tegangan 3,3 Volt.



Gambar 11 Jalur Pin RTC

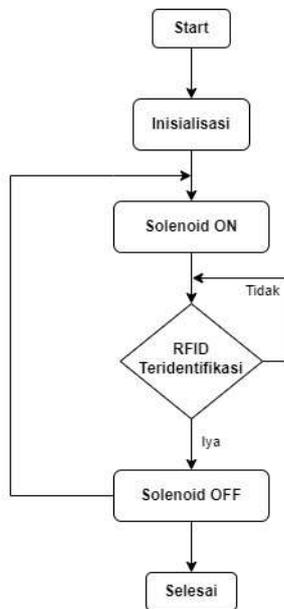
c. Rangkaian Lengkap *Smart Door*



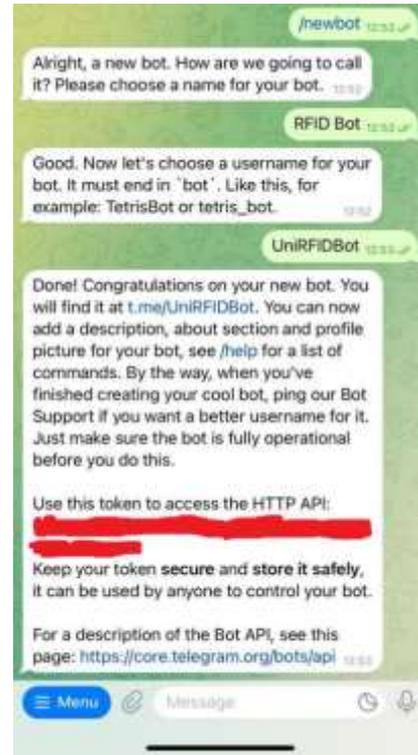
Gambar 12 Rangkaian Lengkap *Smart Door*

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ini menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk memprogram NodeMCU ESP8266. Cara kerja programnya akan ditampilkan melalui diagram dibawah ini.



Gambar 13 Diagram cara kerja Sistem *Smart Door*



Gambar 15 Mendapatkan Token API BotFather

Perancangan Sistem Notifikasi Telegram

Pada sistem notifikasi telegram, BotFather digunakan sebagai *bot* untuk mengirim notifikasi kepada pengguna pada saat ada interaksi pada sistem *smart door*. Agar notifikasi dapat dikirim, maka dibutuhkan koneksi ke internet. Dengan memanfaatkan modul Wi-Fi pada ESP8266, maka dapat diatur kredensial jaringan seperti pada gambar 14 dibawah ini.

```

// Replace with your network credentials
const char* ssid = "iPhone";
const char* password = "12345678";
    
```

Gambar 14 Kredensial Jaringan

Setelah ESP8266 terhubung ke internet melalui modul Wi-Fi, dibutuhkan token API BotFather untuk mengontrol *bot* dan *chat ID* pengguna sebagai penerima notifikasi. Cara membuat BotFather baru dan mendapatkan token API ditampilkan pada gambar 15 dibawah ini.

Setelah mendapatkan token API BotFather, sekarang dibutuhkan *chat ID* sebagai identitas penerima notifikasi. Cara mengetahui *chat ID* pengguna dapat menggunakan @myidbot. Cara mendapatkan *chat ID* ditampilkan pada gambar 16 dibawah ini.



Gambar 16 Mendapatkan *chat ID*

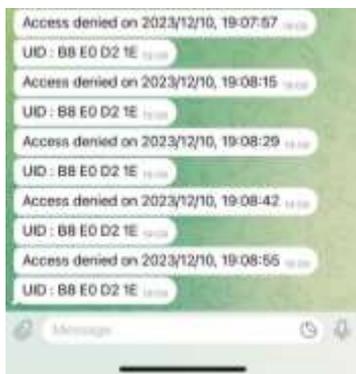
Dengan token API Botfather dan *chat ID* pengguna, maka dapat diatur bot yang digunakan adalah bot yang dapat dikontrol dan siapa yang akan menerima notifikasi. Pengaturan untuk sistem notifikasi telegram ditampilkan pada gambar 17 dibawah ini.

```
// Initialize Telegram BOT  
$define BOT_TOKEN "  
  
// Use $myidbot to find out the chat ID of an individual or a group  
$define CHAT_ID "
```

Gambar 17 Kode Pengaturan Token API BotFather dan *chat ID* Pengguna

PENGUJIAN

Smart door yang dilengkapi dengan RFID *reader* dilakukan pengujian untuk mengetahui koneksi antara program yang telah diterapkan dan komponen yang telah terhubung.



Gambar 18 Pengujian UID yang Tidak Terdaftar

Terlihat pada gambar 18 diatas, dilakukan 5 kali pengujian jika UID yang terbaca tidak termasuk dalam daftar putih, maka ditampilkan bahwa akses tersebut ditolak, tanggal dan waktu, dan UID yang terbaca.



Gambar 19 Pengujian UID yang Terdaftar

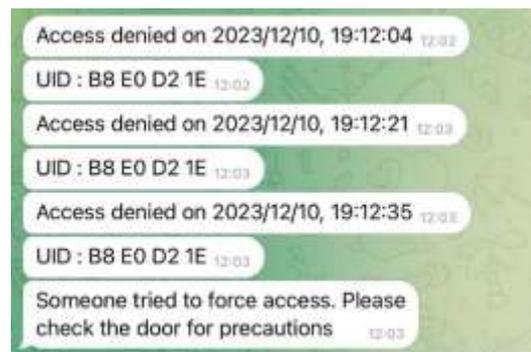
Terlihat pada gambar 19 diatas, dilakukan 5 kali

pengujian jika UID yang terbaca termasuk dalam daftar putih, maka ditampilkan bahwa akses tersebut diterima, tanggal dan waktu, dan UID yang terbaca. Untuk keamanan tambahan, maka dapat dibuat notifikasi tambahan jika 3 akses ditolak dicoba terjadi, maka dapat dikirim notifikasi peringatan.

```
if deniedCounter == 3 {  
  // Send a message if denied attempt reach 3 or more  
  bot.sendMessage(chat_id,  
    "Someone tried to force access. Please check the door for precautions",  
    **);  
  deniedCounter = 0; // Reset counter after sending the message  
}  
delay(3000);
```

Gambar 20 Kode Penghitung Ditolak

Terlihat pada gambar 20 diatas, jika 3 akses ditolak ter coba, maka akan dikirimkan notifikasi peringatan tentang “Seseorang berusaha untuk memaksa akses. Silahkan periksa pintu untuk tindakan pencegahan”. Notifikasi tersebut juga dapat dikirim kepada pengguna lain seperti kepala RT/RW atau tetangga terdekat yang terpercaya untuk mengurangi kemungkinan rumah kebobolan. Hasilnya seperti pada gambar 21 dibawah ini.



Gambar 21 Pengujian Notifikasi Peringatan

Berdasarkan dari pengujian tersebut, sistem keamanan *smart door* dapat berfungsi dengan baik. Dapat diidentifikasi bahwa RFID *reader* dapat mengenal kartu RFID yang terdaftar dalam daftar putih atau tidak. Tingkat keberhasilan untuk UID yang tidak terdaftar dalam daftar putih adalah 100%. Dan tingkat keberhasilan untuk UID yang terdaftar dalam daftar putih adalah

100%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kartu RFID dengan UID yang tidak terdaftar dalam daftar putih dapat dikenali dan dibaca oleh RFID *reader* memiliki tingkat keberhasilan 100% dalam 5 pengujian. Kartu RFID dengan UID yang terdaftar dalam daftar putih dapat dikenali dan dibaca oleh RFID *reader* memiliki tingkat keberhasilan 100% dalam 5 pengujian. Jika 3 akses ditolak terdoba, maka notifikasi peringatan akan dikirim.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan, "Statistik Kriminal 2022," *Badan Pus. Stat.*, no. 023, pp. 30–80, 2022, doi: 4401002.
- [2] M. I. Tawakal and Y. Ramdhani, "Smart Lock Door Menggunakan Akses E-Ktp Berbasis Internet of Things," *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 83–91, 2021, doi: 10.51977/jti.v3i1.417.
- [3] V. Pradana and H. L. Wiharto, "Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno," *El Sains J. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 55–61, 2020, doi: 10.30996/elsains.v2i1.4016.
- [4] M. M. N. Rifai and R. V Yuliantari, "Analisis Perancangan Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Rfid Dan Bot Telegram," *SENASTER" Semin. Nas. Ris. ...*, vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/3818>
- [5] F. Ratnasari, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler dan Telegram Sebagai Notifikasi," *Din. Inform.*, pp. 160–163, 2021.
- [6] Mariza Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [7] K. Alfanugraha, "Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Menggunakan Sensor Rtc Berbasis Arduino Uno," *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 2, no. 5, pp. 369–383, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i5.317.
- [8] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, and M. Junaedi, "Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850.