

SMART KEY BERBASIS ARDUINO IDE MENGGUNAKAN SENSOR RFID DAN MICROCONTROLLER ESP32

¹Dimas Sahid Abdullah

²Sandhi Prajaka, S.Kom., MMSI

¹ Jl. Pangeran Hidayat Irg. siswa, 36127, Jambi. Syahid354313@gmail.com

² Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat. sandhi@staff.gunadarma.ac.id

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Gunadarma

Abstrak

Kunci Pintu pada rumah umumnya masih menggunakan kunci pintu konvensional, hal ini yang terkadang menyebabkan rumah masih gampang kemalingan jika ditinggal oleh penghuninya atau sangat menyusahakan penghuni jika apabila kunci rumahnya rusak, macet, dsb. Dengan menggunakan microcontroller ESP32 dan sensor RFID (Radio Frequency Identification) maka kunci rumah bisa dibuat lebih modern, lebih praktis dalam penggunaannya dan juga lebih aman daripada kunci konvensional. Alat ini dibuat dengan menggunakan microcontroller ESP32 sebagai pusat pengolahan informasinya, Sensor RFID (Radio Frequency Identification) sebagai sensor untuk mengidentifikasi seseorang yang ingin masuk ke dalam rumah, dan Servo Motor sebagai actuator untuk menggerakkan kunci rumah. Jadi ketika penghuni rumah ingin memasuki rumah maka penghuni rumah harus menempelkan kartu tag RFID (Radio Frequency Identification) yang telah didaftarkan sebelumnya pada sensor RFID (Radio Frequency Identification) lalu sensor RFID (Radio Frequency Identification) otomatis akan membaca atau menscan kartu tag RFID (Radio Frequency Identification) yang di tempelkan dan memprosesnya ke microcontroller ESP32. Jika kartu tag RFID (Radio Frequency Identification) telah terdaftar maka Servo motor akan membukakan pintu selama 125 menit dan setelah itu akan otomatis menutup kembali tetapi jika kartu tag RFID (Radio Frequency Identification) tidak terdaftar maka Servo motor tidak akan membukakan pintu. Ini merupakan pengimplementasian dari teknologi IOT (Internet Of Things) dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C/C++, serta Arduino IDE (Integrated Development Environment).

Kata Kunci : ESP32, RFID, IOT, Kunci Pintu, Doorlock, Microcontroller.

PENDAHULUAN

Keamanan merupakan suatu kondisi dimana manusia atau benda merasa terhindar dari bahaya yang mengancam atau mengganggu, selanjutnya akan menimbulkan perasaan tenang dan nyaman. Keamanan dapat diperoleh melalui beberapa cara, salah satunya dengan menggunakan dan menerapkan teknologi. Penerapan teknologi keamanan

sekarang ini telah berkembang sangat pesat, mulai dari metode konvensional sampai berteknologi tinggi. Dalam hal pengamanannya semua metode membutuhkan kunci sebagai validasi. [1]

Kunci pintu untuk saat ini masih bersifat manual dan terdapat beberapa kekurangan seperti mudah dirusak oleh pihak pelaku kejahatan, kunci yang rusak dan kunci yang mudah diduplikat sehingga mengurangi kemudahan dan keamanannya.

Untuk mengatasi masalah ini, beberapa sistem keamanan telah dikembangkan untuk mencegah akses yang tidak sah, seperti penggunaan kode sandi, teknologi suara, RFID(*Radio Frequency Identification*), biometric, dan sensor gerak. Penelitian ini mengembangkan keamanan rumah berbasis Arduino IDE(*Integrated Development Environment*). RFID(*Radio Frequency Identification*) untuk mengaktifkan aktuator berupa servo motor untuk membuka pintu, Bila kartu RFID(*Radio Frequency Identification*) tag sudah terdaftar.

Oleh sebab itu, penulis merancang suatu pengaman rumah tambahan dengan menggunakan RFID(*Radio Frequency Identification*) dan *microcontroller* ESP32 dengan judul “KUNCI PINTU PINTAR BERBASIS ARDUINO IDE MENGGUNAKAN SENSOR RFID DAN MICROCONTROLLER ESP32”

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan penulis adalah :

- 1) Identifikasi Masalah

Menjadikan prototipe menjadi barang yang sudah siap pakai untuk diterapkan dipintu rumah.

- 2) Studi Literature

Mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan.

3) Pegumpulan Data

Mendaftarkan sebanyak mungkin ID card ke dalam RFID reader untuk mengetahui berapa banyak jumlah ID card yang bisa terdaftar dalam RFID reader, Menguji seberapa jauh RFID reader dapat membaca ID card dengan menggunakan jarak yang berbeda-beda, dsb.

4) Perancangan

Merancang alat kunci pintu pintar dari mulai flowchart menggunakan draw.io, code program menggunakan Arduino IDE dan penyusunan semua komponen.

5) Uji Coba

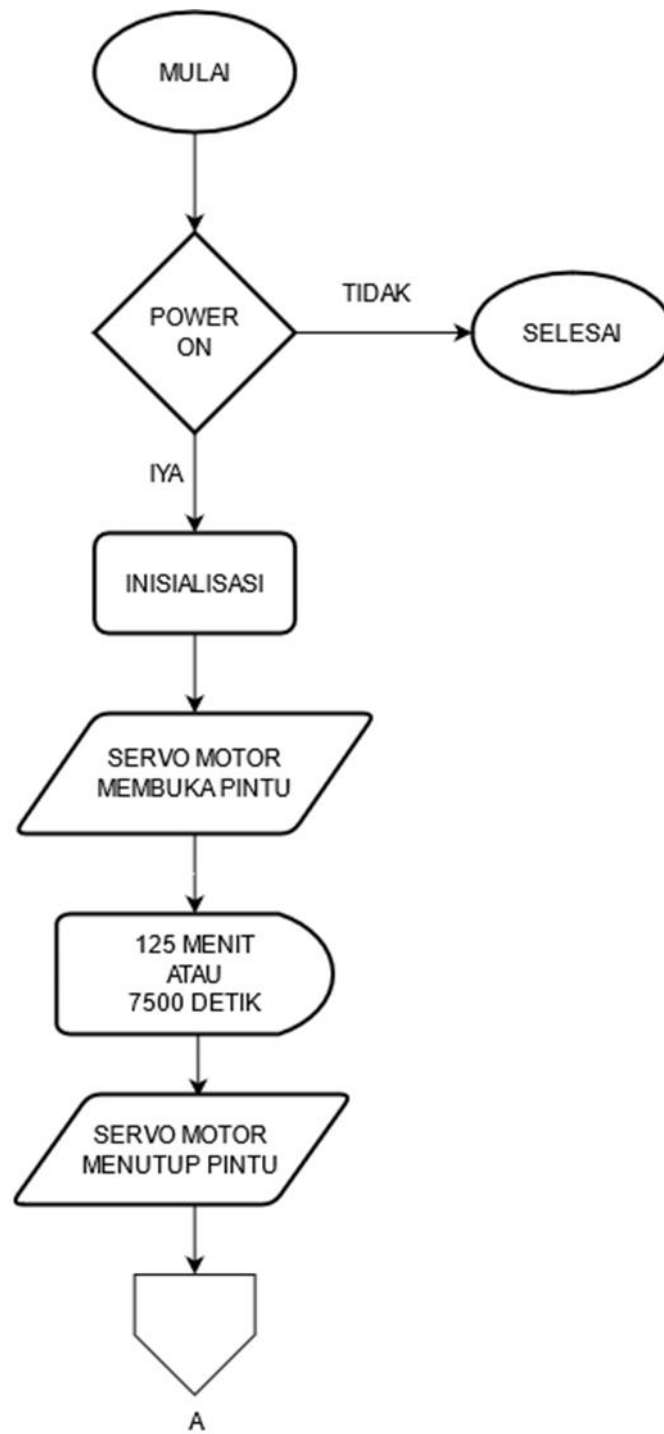
Tahap ini adalah tahap akhir dari perancangan sistem yaitu dengan mencoba rancangan tersebut dapat bekerja dengan baik. Caranya dengan memasang prototype yang sudah jadi ke pintu rumah sebagai media pengujian dan melakukan serangkaian pengujian seperti mendaftarkan RFID card, membuka pintu dengan RFID card, dll.

PEMBAHASAN

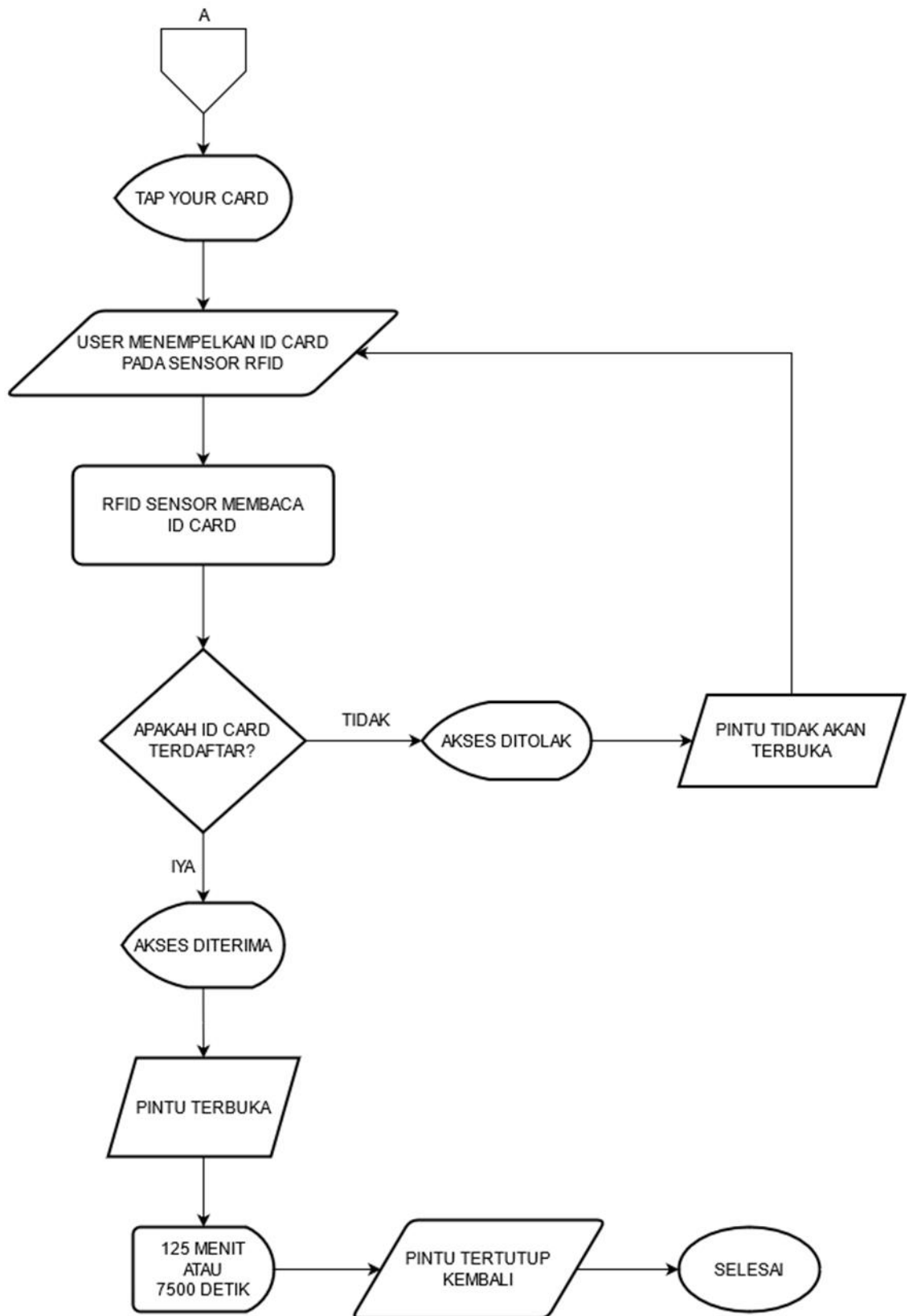
Alat ini dibuat untuk meningkatkan keamanan saat rumah ditinggal oleh pemiliknya. Dalam pembuatan alat pengunci pintu otomatis ini menggunakan sensor RFID untuk mengidentifikasi seseorang yang akan masuk rumah dan untuk actuatornya menggunakan servo motor untuk menggerakkan kunci pintunya secara otomatis. Alat ini dibuat menggunakan Arduino IDE dan microcontroller ESP32, alat ini penulis beri nama KUNCI PINTU PINTAR.

Tahap pembuatan alat ini akan dimulai dengan tahap perancangan flowchart, perancangan perangkat lunak, penyusunan rangkaian komponen, Instalasi Arduino IDE, Analisa perancangan alat, uji coba hasil, dan analisa hasil.

Saat alat sudah dihubungkan pada power supply(baterai) maka lampu indicator pada microcontroller dan RFID reader akan menyala dan servo motor akan membuka pintu selama 125menit/7500detik setelah itu akan menutup pintu kembali. Jika seseorang menempelkan kartu yang telah terdaftar pada RFID sensor maka servo motor akan meresponnya dengan membuka pintu selama 125 menit tetapi jika kartu yang ditempelkan tidak terdaftar maka servo motor tidak akan meresponse dan pintu tidak akan terbuka.



Gambar 1. Flowchart Alat



Gambar 2. Flowchar Alat

KOMPONEN PERANGKAT PEGAMAN PINTU

Komponen-komponen yang dipakai untuk alat pengaman pintu ini adalah sebagai berikut:

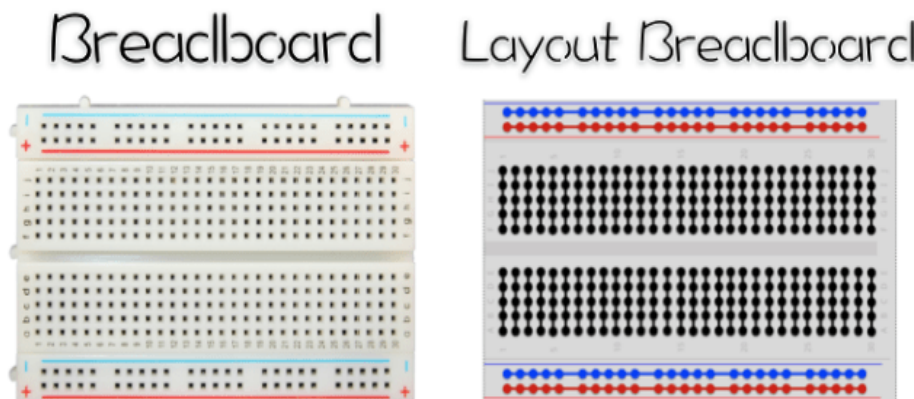
1. Microcontroller ESP32

Microcontroller ESP32 pada project kunci pintu pintar ini berperan sangat penting yaitu sebagai otak atau pusat pemrosesan datanya. Seperti untuk memberikan perintah pada servo motor untuk membuka pintu atau memvalidasi UID mana yang bisa diterima untuk masuk kedalam rumah.



2. Breadboard

Breadboard berguna untuk tempat penyusunan semua rangkaian secara semi permanen.



3. Kabel jumper

Kabel jumper berguna untuk menyambungkan semua komponen baik itu untuk memberikan daya maupun untuk media komunikasi. Pada project ini saya menggunakan 2 jenis kabel jumper yaitu kabel male to male dan kabel female to female.



4. Powerbank

Modul Power bank disini berguna untuk menjadi supply daya dari semua komponen.



5. RFID sensor

RFID sensor berperan sebagai sensor input yang berguna untuk membaca setiap Kartu RFID tag yang mencoba untuk masuk kedalam rumah.



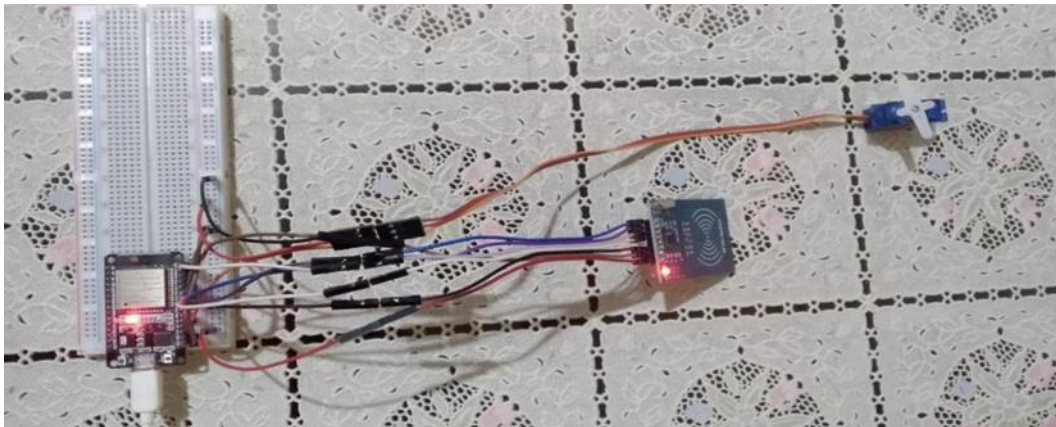
6. Servo motor

Servo motor berperan sebagai actuator yang berfungsi untuk menggerakkan grendel pintu atau membukakan pintu.



RANGKAIAN KOMPONEN

Merangkai komponen untuk diintegrasikan dengan ESP32 agar berfungsi sesuai code yang diberikan. Berikut adalah rangkaiannya :



Gambar 3. Rangkaian Alat

UJI COBA HASIL

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang diperoleh apakah sesuai dengan apa yang diinginkan dan apakah sistem berfungsi dengan baik. Tentunya alat yang dibuat tersebut harus diuji coba terlebih dahulu. Pada bab ini akan disajikan mengenai pengujian dari penerapan sistem pengaman pintu otomatis dalam bentuk prototype ini.

Pengaman pintu otomatis dilakukan dengan satu kondisi tunggal dimana untuk dapat membuka pintu diperlukan UID yang valid dan jika kondisi UID tidak terpenuhi (tidak valid) maka akan langsung ditolak.

Gambar 4. Nama Kartu dan Validitas Kartu

Nama Kartu	Validitas Kartu
Kartu 1	Valid
Kartu 2	Tidak Valid

Gambar 5. Pengujian Tabel

Nama Kartu	Pengujian	Delay	Jarak	Kondisi Kunci
Kartu 1	5 kali	1 detik	0,0cm	Dapat terbuka
	5 kali	1 detik	0,5cm	Dapat terbuka
	5 kali	1 detik	1,0cm	Dapat terbuka
	5 kali	1 detik	1,5cm	Dapat terbuka
	5 kali	1 detik	2,0cm	Dapat terbuka
	5 kali	1 detik	2,5cm	Dapat terbuka
	5 kali	1 detik	3,0cm	Tidak dapat terbuka
Kartu 2	5 kali	1 detik	0,0cm	Tidak dapat terbuka
	5 kali	1 detik	0,5cm	Tidak dapat terbuka
	5 kali	1 detik	1,0cm	Tidak dapat terbuka
	5 kali	1 detik	1,5cm	Tidak dapat terbuka
	5 kali	1 detik	2,0cm	Tidak dapat terbuka

ANALISA HASIL

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akses pintu berdasarkan UID dan jarak dari kartu menuju RFID. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dan dengan jarak 0,5cm sampai 3,0cm. Pada saat kartu di dekatkan RFID dengan jarak 0,5cm sampai 2,5cm kartu dapat terdeteksi dan UID dapat terbaca dengan baik, namun pada saat kartu dan RFID didekatkan dengan jarak 3cm kartu sudah tidak dapat terdeteksi dan UID tidak dapat terbaca dan pintu tidak dapat terbuka.

KESIMPULAN

Alat kunci pintu otomatis ini dibuat untuk meningkatkan keamanan dalam penguncian rumah dan sekaligus menyederhanakan metode pengunciannya. Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengujian, alat ini bekerja dengan baik, seperti penguncian pintu, membuka pintu, dan validasi UID akses pintu. RFID Reader dapat bekerja dengan baik walaupun terhalang oleh benda-benda non-konduktor(plastik, kertas, triplek, kardus) asalkan ketebalannya kurang dari 3 cm tetapi jika terhalang oleh benda-benda konduktor(alumunium, besi,seng, tembaga) walaupun tipis tapi RFID tidak akan bekerja dengan baik. Jadi pastikan bahwa RFID sensor maupun RFID tag tidak terhalang oleh benda-benda konduktor.

SARAN

Dalam penulisan ilmiah ini penulis menyadari bahwa alat kunci pintu otomatis ini jauh dari kata sempurna perlu masukan dan saran yang dapat diterapkan untuk menyempurnakan alat yang penulis buat ini. Dalam pembuatan alat ini masih banyak fitur yang bisa ditambahkan maupun dikembangkan oleh penulis, kedepannya akan ada fitur yang lebih menarik dan mempermudah penggunaan alat ini oleh konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Badri Yusup, "Sistem Pengukur Ketinggian Air Dalam Tangki Melalui Jaringan Internet," *Jurnal Teknik Informatika*, 2020.
- [2] Taruna Nurwijaksana, "Sistem Keamanan Ruang Server Dengan RFID Menggunakan Arduino dan NodeMCU ESP8266 Berbasis Website," *Skripsi*, 2021.

- [3] Fika Husna Amalina Mubarak, "Sistem Keamanan Pintu Portal Pada Perumahan Dengan RFID Menggunakan NodeMCU Berbasis Website," *Skripsi*, 2020.
- [4] Ahmad Alfian Nuradi, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kelas Universitas Gunadarma Menggunakan RFID Sebagai Akses Ruangan Berbasis PHP," *SKRIPSI*, 2021.
- [5] Mindasari BR Kaban, "Rancang Bangun Lampu Otomatis Menggunakan IC LM 741," *Skripsi*, 2018.
- [6] Gema Thareq Abdat, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT menggunakan ESP32," *Jurnal Teknik Informatika*, 2020.
- [7] Arduino Software. (2021, Juni) Language Reference. [Online].
<https://www.arduino.cc/reference/en/>
- [8] Muhammad Laziryl Hidayat Lazmi, "Kunci Pintu IOT fingerprint Menggunakan NodeMCU," *Jurnal Teknik Informatika*, 2020.
- [9] Arduino Software. (2021) Installing Additional Arduino Libraries. [Online].
<https://www.arduino.cc/en/Guide/Libraries>
- [10] Arduino Software. (2021) Install the Arduino Software (IDE) on Windows PCs. [Online].
<https://www.arduino.cc/en/Guide/Windows>
- [11] Anonim. (2021) ESP32-RFID/NFC Door Lock System. [Online].
<https://esp32io.com/tutorials/esp32-rfid-nfc-door-lock-system>
- [12] Anonim. (2021) ESP32-RFID/NFC. [Online]. <https://esp32io.com/tutorials/esp32-rfid-nfc>
- [13] Santos Rui dan Santos Sara. (2013-2021) ESP32 Servo. [Online].
<https://randomnerdtutorials.com/esp32-servo-motor-web-server-arduino-ide/>
- [14] Santos Rui dan Santos Sara. (2013-2021) ESP32 Introduction. [Online].
<https://randomnerdtutorials.com/getting-started-with-esp32/>
- [15] Santos Rui dan Santos Sara. (2013-2021) ESP32 Inputs Outputs. [Online].
<https://randomnerdtutorials.com/esp32-pinout-reference-gpios/>
- [16] Santos Rui dan Santos Sara. (2013-2021) ESP32 Arduino IDE. [Online].
<https://randomnerdtutorials.com/installing-the-esp32-board-in-arduino-ide-windows-instructions/>
- [17] Arduino Software. (2021) Arduino Software (IDE). [Online].
<https://www.arduino.cc/en/Guide/Environment>
- [18] Rahmat Krishartanto, "Alat Penyiraman Otomatis Berbasis Microcontroller ESP8266," *Jurnal Teknik Informatika*, 2020.

- [19] Septian Prastyo Aji, "Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis ESP8266 Dengan Pemrograman Arduino IDE," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 6, pp. 1-3, 2017.