

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH DENGAN VOICE RECOGNITION DAN RFID GELANG BERBASIS IOT

(*DESIGN A HOME DOOR SECURITY SYSTEM WITH VOICE RECOGNITION AND IOT-BASED
RFID BRACELETS*)

Zulkarnaen¹⁾ Al Koriah²⁾

^{1, 2)}Prodi Teknik Informatika, STMIK Syaikh Zainuddin NW Anjani
Jalan Raya Mataram, Lb.Lombok, KM 49 Anjani, Lombok Timur, Indonesia
e-mail: ¹⁾ zolcakep@gmail.com, ²⁾ qoriahal50@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan membangun sistem keamanan pintu rumah menggunakan teknologi pengenalan suara (voice recognition) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID) berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggabungkan pengenalan suara untuk pemilik rumah dan RFID gelang untuk pengguna yang diizinkan, diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno dan modul ESP8266 untuk konektivitas IoT. Layar LCD I2C menampilkan status sistem, dan relay serta solenoid door lock mengontrol mekanisme kunci pintu. Pada mode pengenalan suara, pintu dapat dikendalikan dengan perintah suara yang telah diprogram, sementara pada mode RFID, pengguna dapat membuka dan mengunci pintu dengan mendekatkan gelang RFID yang terdaftar. Notifikasi status pintu dikirim melalui aplikasi Blynk untuk pemantauan jarak jauh secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini dapat mengidentifikasi perintah suara dan kartu RFID dengan akurasi tinggi, serta mengendalikan kunci pintu secara efektif. Integrasi IoT memungkinkan pemantauan dan kontrol akses pintu dari jarak jauh, meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah.

Kata Kunci: Keamanan Rumah, Pengenalan Suara, RFID, IoT, Arduino Uno, ESP8266, Blynk, Kunci Pintu Solenoid.

ABSTRACT

This research designs and builds a home door security system using voice recognition and Radio Frequency Identification (RFID) technology based on the Internet of Things (IoT). The system combines voice recognition for homeowners and RFID wristbands for authorized users, integrated with an Arduino Uno microcontroller and ESP8266 module for IoT connectivity. The I2C LCD screen displays the system status, and the relays and solenoid door lock control the door lock mechanism. In the voice recognition mode, the door can be controlled with pre-programmed voice commands, while in the RFID mode, the user can open and lock the door by bringing the registered RFID wristband closer. Door status notifications are sent through the Blynk app for real-time remote monitoring. Test results show that the system can identify voice commands and RFID cards with high accuracy, and control door locks effectively. The integration of IoT enables remote monitoring and control of door access, improving the security and comfort of home residents.

Keywords: Home Security, Voice Recognition, RFID, IoT, Arduino Uno, ESP8266, Blynk, Solenoid Door Lock.

I. PENDAHULUAN

Keamanan rumah merupakan aspek yang sangat penting dalam menjaga privasi dan keselamatan penghuni. Di era digital yang terhubung saat ini, teknologi telah memainkan peran penting dalam meningkatkan keamanan rumah melalui sistem keamanan pintu yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Salah satu teknologi yang menarik perhatian adalah Voice Recognition dan RFID (Radio-Frequency Identification) gelang sebagai metode otentikasi yang canggih dan efisien.

Penerapan sistem keamanan pintu rumah dengan Voice Recognition dan RFID gelang berbasis IoT menjanjikan peningkatan keamanan, akses yang aman dan efisien, serta memberikan kontrol yang lebih baik kepada penghuni rumah. Namun, meskipun teknologi ini telah banyak digunakan di lingkungan perkotaan, penggunaannya di daerah pedesaan masih terbatas. Tantangan keamanan rumah di desa dapat berbeda dengan di perkotaan. Saat ini, sistem pintu masih menggunakan kunci tradisional, yang tidak efisien untuk rumah dengan banyak pintu karena banyak kunci yang harus dipertanggungjawabkan, dan

kunci tradisional juga mudah diduplikasi oleh pencuri. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan yang perlu diatasi. Seiring perkembangan teknologi, berbagai solusi keamanan rumah berbasis IoT telah dikembangkan. Salah satu komponen penting dalam sistem ini adalah mikrokontroler, seperti Arduino Uno dan modul ESP8266. Arduino Uno adalah mikrokontroler yang populer karena kemudahan penggunaannya dan banyaknya dukungan dari komunitas pengembang. Sedangkan modul ESP8266 menyediakan konektivitas Wi-Fi yang memungkinkan perangkat terhubung ke internet, sehingga memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh melalui aplikasi seperti Blynk.

Adanya sistem keamanan yang efektif, diharapkan dapat memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap rumah dan harta benda penghuni rumah, serta mengurangi risiko kejahatan yang mungkin terjadi.

II. STUDI PUSTAKA

Adapun penelitian yang serupa dengan Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan Voice Recognition dan RFID Gelang Berbasis IoT adalah sebagai berikut :

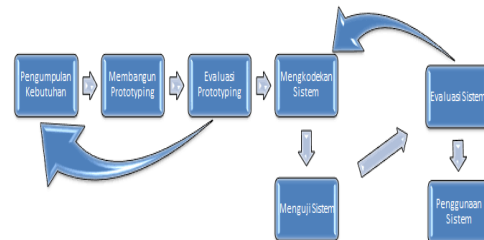
Beberapa diantaranya yaitu pertama penelitian yang dilakukan oleh Amri Abdi Alfattah, dkk (2023) berjudul “Rancang Dan Bangun Smart Door Lock Dengan Sistem Voice Recognition Dan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler” menyoroti pengembangan smart doorlock yang menggunakan teknologi voice recognition dan fingerprint. Dalam penelitian ini menggunakan 2 autentikasi yaitu voice recognition dan fingerprint. Terdapat proses verifikasi kode kunci suara atau perintah suara, peneliti menggunakan smartphone yang terhubung dengan Bluetooth HC-05. Hasil verifikasi dikirim melalui komunikasi sinyal bluetooth ke modul bluetooth HC-05 yang terhubung dengan Arduino Uno. Kemudian fingerprint, dimana proses ini menggunakan sidik jari.

Penelitian lain yang relevan adalah penelitian yang dilakukan oleh Dimas Candra Syahputra, dkk (2022) berjudul “Home Door System Using Voice Recognition And Keypad Matriks Module” membahas implementasi sistem keamanan pintu rumah dengan teknologi voice recognition dan modul matriks keypad. Sistem ini menggunakan perintah suara dan password yang terintegrasi dengan rangkaian mikrokontroler. Peneliti menggunakan

perintah suara yang jika password yang dimasukkan benar maka pintu akan terbuka.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan ini adalah metode *Prototype*. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Metode *Prototype*

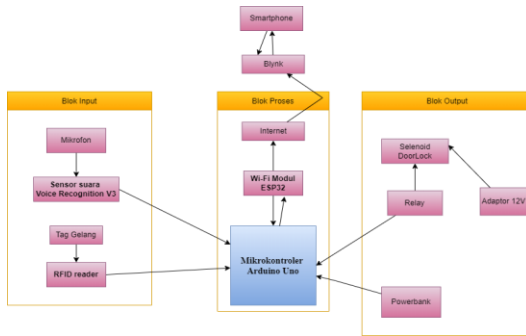
Metode Prototyping merupakan suatu metode pengembangan sistem yang menggunakan prototype untuk menggambar suatu sistem sehingga dapat memperoleh gambaran tentang sistem yang nantinya akan dibangun atau dikembangkan melalui pengembangan. Dimana pelaksanaannya dilakukan langkah demi langkah. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Arduino Uno, Voice Recognition, RFID Reader, Relay, Selenoid DoorLock, Arduino IDE, Kabel Jumper, Lcd I2C, modul WiFi Esp8266.

A. Perancangan Sistem

Perancangan ini dilakukan berdasarkan hasil analisis dari sistem yang akan buat. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk melihat gambaran awal dari sistem, rangkaian alat, alat dan bahan, dan prinsip kerja alat. Pada tahap desain alat, dimulai dengan membuat rangkaian alat pada aplikasi fritzing, dimana rangkaian tersebut dijadikan panduan dalam pembuatan alat.

A) Blok Diagram

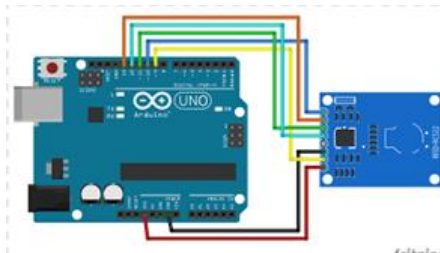
Sistem alat pada penelitian terdapat 3 blok utama pembentuk sistem, yaitu blok input atau masukan, output atau keluaran dan proses atau program. Secara umum Blok diagram adalah konsep yang menggunakan blok-blok dan panah untuk menggambarkan hubungan antara komponen-komponennya.



Gambar 3. Blog Diagram

B) Skema Setiap Komponen

1) RFID Reader dan Arduino Uno



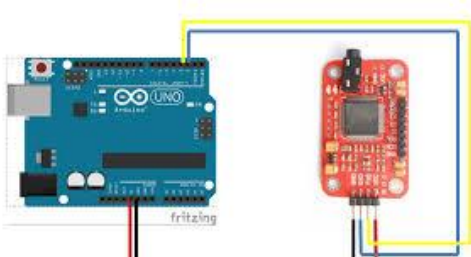
Gambar 3. RFID dan Arduino Uno

Keterangan :

Tabel 1. Sambungan pin RFID dan Arduino Uno

RFID Reader	Arduino Uno
3.3 V	3.3 V
RST	9
GND	GND
MISO	12
MOSI	11
SCK	13
SDA	10

2) Voice Recognition



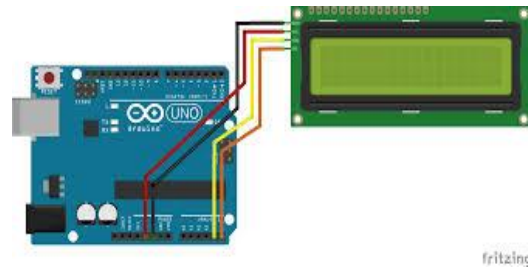
Gambar 4. Voice Recognition dan Ardino Uno

Keterangan :

Tabel 2. Sambungan Pin VR V3 dan Arduino Uno

Voice Recognition V3	Arduino Uno
GND	GND
VCC	5 V
RX	2
TX	3

3) LCDI2C dan Arduino Uno



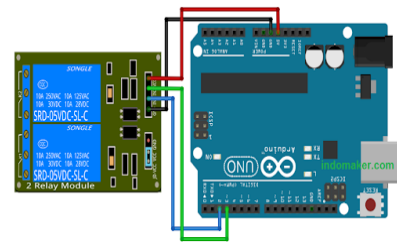
Gambar 5. LCDI2C dan Arduino Uno

Keterangan :

Tabel 3. Sambungan Pin Lcd dan Arduino Uno

LCD I2C	Arduino Uno
GND	GND
VCC	5 V
SDA	A4
SCL	A5

4) Skema Relay dan Arduino Uno



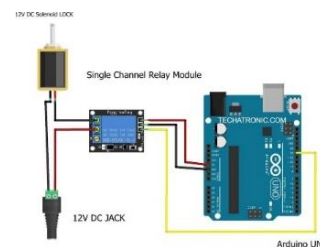
Gambar 6. Relay dan Arduino Uno

Keterangan :

Tabel 4. Sambungan Pin Relay dan Arduino Uno

Relay	Arduino Uno
GND	GND
IN1	D7
VCC	5 V

5) Relay, Selenoid Doorlock, dan Adaptor



Gambar 7. Relay, Selenoid Doorlock, dan Adaptor

Keterangan :

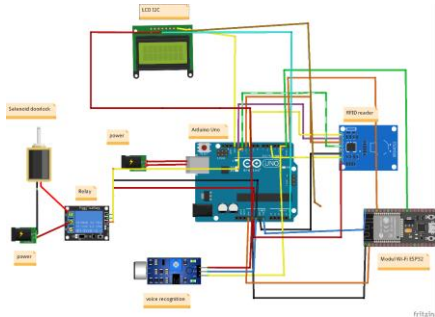
Tabel 5. Sambungan Pin Relay, Selenoid, dan Adaptor

Relay	Selenoid Door Lock	Adaptor
Common	Kabel Merah (+)	

Normally Open		Kabel Positif
	Kabel Hitam (-)	Kabel Negatif

B. Skema Keseluruhan Alat

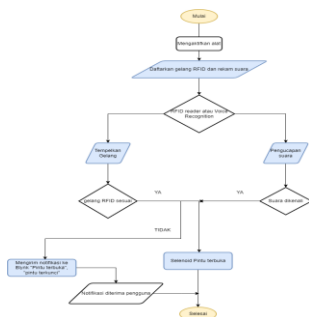
Pada sistem ini menggunakan Voice Recognition untuk perintah suara, RFID reader untuk verifikasi ID card, Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan komponen elektronika dengan program, ESP8266 sebagai WiFi, relay sebagai saklar yang dapat menghantarkan listrik dari adaptor untuk menggerakkan selenoid doorlock untuk membuka dan mengunci pintu.



Gambar 8. Rangkaian keseluruhan alat

C. Flowchart Sistem

Prinsip kerja alat ini ada dua yang pertama adalah ketika pemilik rumah mengucapkan perintah buka maka kunci pintu akan terbuka. Kemudian ketika pemilik rumah mengucapkan perintah kunci maka pintu akan terkunci. Kemudian cara yang kedua yaitu ketika pemilik rumah mendekatkan gelang RFID nya ke RFID reader maka kunci pintu terbuka, lalu ketika pemilik rumah ingin mengunci pintu rumah maka pemilik rumah harus mendekatkan kembali gelang RFIDnya ke RFID reader. Kemudian pemilik rumah akan mendapatkan notifikasi pintu terkunci atau pun terbuka melalui aplikasi Blynk.



Gambar 9. Flowchart sistem alat

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

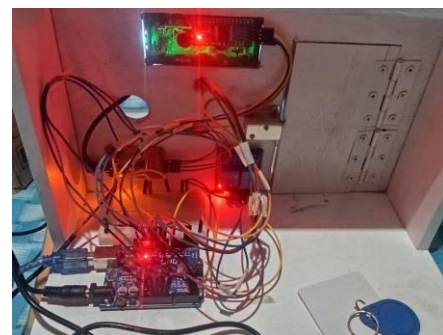
Implementasi merupakan tahapan penerapan perangkat keras dan lunak sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat agar sistem bekerja sesuai kebutuhan dan fungsinya. Perangkat keras disusun sesuai dengan skema yang telah dibuat agar dapat terkoneksi satu sama lain.

1) Implementasi Perangkat Keras

Terlihat voice recognition, RFID, LCD, relay semua komponen dihubungkan ke Arduino UNO sesuai pin masing-masing, setelah terpasang maka LED dari tiap komponen akan menyala. Proses perakitan ini bertujuan sebagai kunci ganda pada rancang bangun sistem keamanan pintu dengan menggunakan voice recognition dan RFID. Hasil realisasi dari skema rangkaian alat dari sistem pintu dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 10. Tampilan depan dari alat



Gambar 11. Tampilan belakang dari alat

2) Pengujian Komponen Sistem

Komponen	Fungsi	Pengamatan	Hasil Uji Coba
Arduino Uno	Sebagai komponen utama	Dapat dijadikan komponen utama	Baik
Relay 2 Channel	Sebagai sakelar	Dapat mengeksekusi	Baik
RFID RC522	Sebagai pembaca gelang RFID	Dapat membaca ID gelang	Baik
VR Module V3	Sebagai pembaca suara	Terkadang Dapat Mengenali suara, terkadang tidak bisa	Melakukan restart kembali apabila indikator tidak menyala, dan melakukan pelatihan suara.
Solenoid DoorLock	Sebagai pengunci pintu	Dapat mengunci pintu	Baik
Power Suplay 12v	Sebagai arus listrik ke relay	Dapat memberi arus ke komponen	Baik
Port USB ke Arduino	Sebagai arus listrik dari komputer dan mengunggah kode ke Arduino	Dapat memberi arus dan mengunggah program	Baik
Lcd 16x2	Sebagai penampil jalannya program	Tulisannya terkadang muncul dengan normal, terkadang hilang.	Melakukan restart ulang untuk menampilkan tulisan di Lcd kembali seperti biasanya.

Gambar 12. Hasil Uji Komponen

3) Pengujian RFID Reader

Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu menguji dari jarak yang bisa dideteksi dan juga pengujian dengan ID yang terdaftar dan tidak terdaftar di modul RFID. Data pengujian jarak antara tag RFID dengan RFID reader dan Data pengujian dengan ID terdaftar dan tidak terdaftar dapat dilihat pada gambar di bawah.

No	Jarak (cm)	Keterangan
1	0 cm	Terbaca
2	1 cm	Terbaca
3	2 cm	Terbaca
4	3 cm	Terbaca
5	4 cm	Tidak terbaca

Gambar 13. Hasil Uji dari jarak

No	ID	Terdaftar	Keterangan
1	5C76A334	Terdaftar	ID Benar
2	E33EC8A6	Tidak Terdaftar	Tidak dapat mengakses

Gambar 14. Hasil Uji RFID dari ID yang terdaftar

4) Pengujian Voice Recognition

Pengujian ini dilakukan dengan cara mendaftarkan perintah menggunakan suara kita. Apabila dikenali oleh module Voice Recognition maka solenoid akan membuka kunci pintu. Jika suara tidak dikenali oleh module Voice Recognition maka solenoid tidak akan terbuka.

No	Pengujian	Kondisi pengujian	Perintah suara	Hasil yang diharapkan	Hasil aktual	Keterangan
1	Pengujian 1	Suara jelas	“Unlock”	Pintu Terbuka	Pintu Terbuka	Berhasil
2	Pengujian 2	Suara jelas	“Lock”	Pintu Terkunci	Pintu tidak terkunci	Gagal, perintah tidak dikenal
3	Pengujian 3	Suara berbeda	“Unlock”	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Gagal, suara tidak terdaftar

Gambar 15. Hasil Uji Voice Recognition

5) Pengujian di Aplikasi Blynk

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan atau tidak. Disini aplikasi blynk berfungsi untuk mengontrol jarak jauh pintu. Aplikasi blynk ini berfungsi untuk menerima notifikasi dan peringatan kalau pintu terbuka atau tertutup dan juga peringatan kalau pintu dibobol atau dipaksa untuk terbuka.

Pengujian pada sistem ini tidak berjalan semestinya, dikarenakan terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh peneliti, diantaranya sebagai berikut :

- Koneksi sering terputus dalam kondisi jaringan yang lemah atau tidak stabil.
- Sulit terkoneksi dengan WiFi dan aplikasi Blynk disebabkan keterbatasan sinyal WiFi dan hardware yang tidak bisa.
- Aplikasi Blynk yang tidak menerima notifikasi
- Aplikasi Blynk yang tidak merespon perintah yang diterima

6) Tampilan LCD Setelah Uji Coba

- Tampilan Status RFID di Lcd

Hasil tampilan layar Lcd terlihat tulisan “pintu terbuka”, “ID gelang benar”. Jika pemilik rumah mendekatkan gelang RID ke RFID reader di Lcd akan tampil “pintu terbuka/pintu terkunci”, dan “ID gelang benar”.



Gambar 16. Tampilan Lcd RFID

b. Tampilan Status Voice Recognition di Lcd

Hasil tampilan layar Lcd terlihat tulisan “pintu terbuka”, “voice dikenali”. Jika pemilik rumah suaranya terdaftar di modul voice recognition maka kunci pintu akan terbuka. Hasil pengujian ini hanya mendeteksi suara “pintu terbuka”.



Gambar 17. Tampilan Lcd VR

V. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan pintu berbasis RFID dan voice recognition yang terintegrasi dengan IoT menggunakan NodeMCU ESP8266. Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. RFID reader yang digunakan pada sistem ini mampu membaca ID kartu dengan akurat dan mengirimkan sinyal untuk membuka dan mengunci pintu dengan baik.
2. Modul voice recognition V3 yang digunakan mampu mengenali perintah suara 'unlock' dengan baik namun mengalami kesulitan dalam mengenali perintah 'lock'. Hal ini menunjukkan bahwa modul voice recognition perlu dilakukan perbaikan atau peningkatan untuk dapat berfungsi dengan optimal.
3. Relay dan Solenoid Lock: Relay dan solenoid lock bekerja dengan baik dalam merespon sinyal dari RFID reader untuk membuka dan mengunci pintu
4. Display LCD yang digunakan mampu menampilkan status pintu dan sistem dengan benar, memberikan informasi yang jelas kepada pengguna tentang kondisi pintu (terkunci atau terbuka).
5. Integrasi NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi Blynk untuk konektivitas IoT mengalami beberapa kendala. Meskipun koneksi awal berhasil, saat diintegrasikan

dengan komponen lain, sistem tidak berjalan sesuai harapan. Ini menunjukkan perlunya optimasi dan debugging lebih lanjut pada bagian ini.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan pintu yang dirancang sudah cukup baik dalam aspek autentikasi RFID dan mekanisme buka-tutup pintu, namun memerlukan perbaikan dalam fitur voice recognition dan integrasi IoT agar dapat berfungsi dengan optimal dan sesuai dengan tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Anita Rahayu, "Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler Dan Iot," *Jtev (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, Pp. 20-30, 2020.
- [2] D. I. F. I. Diah Aryani, "Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Rappberry Pi 3," *Raharja Open Journal System*, Pp. 180-188, 2018.
- [3] N. M. D. I. P. S. M. Ashar Seppiawan N, "Sistem Keamanan Pintu Pagar Otomatis Menggunakan Voice Recognition," Pp. 1-6, 2015.
- [4] S. S. A. D. S. P. Sinta Ariyanti, "Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara Manusia," *Elinvo(Electronics, Information, And Vocation Education)*, Pp. 83-91, 2018.
- [5] M. B. Syaeful Ulum, "Prototipe Pengaman Pintu Ruang Menggunakan Voice Recognition Dengan Easy Vr Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Listrik, Instrumentasi Dan Elektronika Terapan*, Pp. 55-57, 2020.
- [6] E. H. T. A. R. Laksamana Akbar Dzullfikar, "Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengunci Lemari Dengan Pengenalan Suara," *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Reakayasa*, Pp. 216-225, 2019.
- [7] F. I. R. Y. A. A. Oriza Candra, "Rancang Bangun Lampu Spot Panggung Dan Dimmer Lampu Otomatis Menggunakan Voice Recognition V3 Berbasis Mikrokontroler," *Jtein (Jurnal Teknik Elektro Indonesia)*, Pp. 1-8, 2023.
- [8] E. R. Tono, "Rancang Bangun Kotak Penyimpanan Uang Dengan Voice Recognition Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Comasie*, Pp. 16-21, 2021.
- [9] S. R. S. S. S. M. H. S. A. S. Rima Rizqi Wijayanti, "Perancangan Sistem Rumah Pintar Untuk Meningkatkan Keamanan Penghuni Rumah".
- [10] G. Thabrani, "Flowchart (Diagram Alir)-Pengertian, Jenis Dan Simbol/Notasi," 20 11 2023. [Online]. Available: <https://Serupa.Id/Flowchart-Diagram-Alir-Pengertian-Jenis-Simbol-Notasi/>.
- [11] M. Ctn, "Salamadian," 12 Februari 2022. [Online]. Available: <https://Salamadia.Com/Metode-Waterfall/>.