

## **Implementasi Internet Of Things Pada Sistem Kontrol RC-car Pemantau Area Berbasis Esp32 cam**

**Divangga Revansa Arya Pradhana <sup>\*</sup>, Afu Ichsan Pradana dan Dwi Hartanti**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

<sup>\*</sup>) Corresponding author: [202021046@mhs.udb.ac.id](mailto:202021046@mhs.udb.ac.id)

(Received: 7 May 2024 • Revised: 27 May 2024 • Accepted: 29 May 2024)

### **Abstract**

*The research was conducted to design and build a control system on an esp32 cam-based area monitoring rc-car by implementing the Internet of things in its manufacture. A prototyping system development method comprises requirements analysis, prototyping, system programming, testing, evaluation, and several tools, including the esp32 cam microcontroller, L298N driver, webserver, Arduino IDE, and other supporting components. The area monitoring the RC-car can be controlled via a web server with the direction of motions forward, backward, left, and right, and the surrounding area that the RC-car passes can be monitored in real-time by the tool by looking at the camera capture displayed on the webserver. Testing will be done by testing the distance of the RC car control so that it can be seen whether the functions of the control system, which include motion direction, speed setting, lighting setting, and camera capture, can run generally at certain distances. The results of this tool design can be implemented as a supporting tool in several risky activities that do not require direct human presence, such as monitoring infrastructure construction activities or others commonly carried out by project field workers, as well as in supporting post-disaster evacuation monitoring activities widely carried out by rescue teams and volunteer teams.*

### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sistem kendali pada rc-car monitoring area berbasis cam esp32 dengan mengimplementasikan Internet of things dalam pembuatannya. Metode pengembangan sistem prototyping meliputi analisis kebutuhan, prototyping, pemrograman sistem, pengujian, evaluasi, dan beberapa tools antara lain mikrokontroler esp32 cam, driver L298N, webserver, Arduino IDE, dan komponen pendukung lainnya. Area pemantauan RC-car dapat dikontrol melalui web server dengan arah gerakan maju, mundur, kiri, dan kanan, serta area sekitar yang dilewati RC-car dapat dipantau secara real-time oleh alat dengan cara melihat tangkapan kamera yang ditampilkan di server web. Pengujian akan dilakukan dengan menguji jarak kendali mobil RC sehingga dapat diketahui apakah fungsi-fungsi sistem kendali yang meliputi pengarah gerak, pengaturan kecepatan, pengaturan pencahayaan, dan pengambilan kamera dapat berjalan secara umum pada jarak tertentu. Hasil perancangan alat ini dapat diimplementasikan sebagai alat pendukung dalam beberapa kegiatan berisiko yang tidak memerlukan kehadiran manusia secara langsung, seperti pemantauan kegiatan pembangunan infrastruktur atau lainnya yang biasa dilakukan oleh pekerja lapangan proyek, serta dalam mendukung evakuasi pascabencana. kegiatan pemantauan banyak dilakukan oleh tim penyelamat dan tim sukarelawan.

**Keywords:** Control system, Internet of things, Microcontroller, Prototyping, Rc-car

## PENDAHULUAN

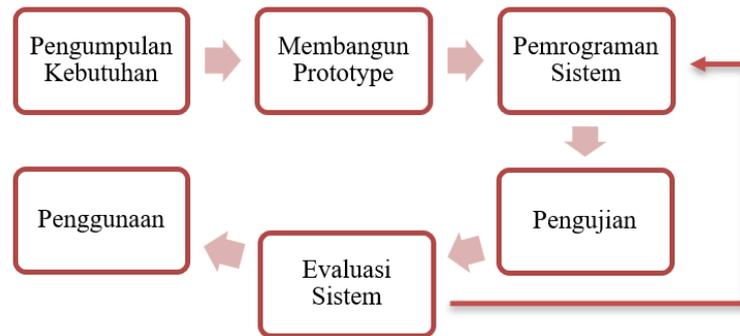
Dewasa ini, Indonesia sedang gencar-gencarnya dalam pembangunan infrastruktur berskala nasional salah satunya ialah Pembangunan jalan tol. Jalan tol berperan dalam berbagai bidang sebagai contoh pembangunan industri pariwisata, penunjang kebutuhan, dan percepatan laju ekonomi yang kerap terhambat oleh kendala transportasi, maka dari itu tahapan pembangunan harus dapat menyentuh berbagai aspek tersebut [1, 2]. Dalam pembangunan jalan tol, ada beberapa tahap yang perlu dilakukan sebagai contoh survei lahan, pemetaan lahan, pengawasan kegiatan konstruksi, dan lain sebagainya.

Perkembangan teknologi, khususnya internet of things berkembang secara signifikan. Dibuktikan dengan kehadiran beberapa alat pendukung berbasis iot di berbagai bidang, misalnya kesehatan, ekonomi, konstruksi, sosial dan lain-lain. Dalam bidang konstruksi dapat diketahui bahwa internet of things telah diimplementasikan dalam penggunaan drone pengintai untuk pemetaan dan survei lahan melalui jalur udara. Seiring berkembangnya drone yang semakin kecil dan semakin ringan serta kemampuan terbang yang cukup lama dan dapat menghasilkan peta digital dengan resolusi yang baik sehingga dapat dimanfaatkan untuk membantu data perencanaan [3]. Sedangkan untuk saat ini, proses pengawasan dan pemantauan dengan jalur darat masih dilakukan secara langsung oleh manusia. Sedangkan, terdapat beberapa bagian atau area yang sulit dijangkau bahkan diakses oleh manusia secara langsung, seperti gorong-gorong atau jalur lintas air.

Dengan menggunakan rc-car pemantau area yang dapat dikendalikan melalui smartphone, proses pemantauan dan pengawasan kegiatan konstruksi dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien serta dapat mengurangi berbagai risiko yang dapat terjadi [4]. Dengan memasukkan ip address yang telah terintegrasi dengan mikrokontroler ke dalam web browser, maka sistem kontrol rc-car tersebut dapat diakses di webserver smartphone. Selain mengendalikannya, alat tersebut juga dirancang untuk bisa menangkap video keadaan sekitar secara realtime. Rc-car pemantau area ini dibangun dengan menggunakan beberapa komponen, yaitu esp32 cam, chasis rc-car 4wd, driver L298N, breadboard, baterai 9V, motor dinamo dc dan dengan dukungan beberapa kabel jumper. Transmisi koneksi yang digunakan dalam pengendalian jarak jauh yaitu wifi yang tersemat ke dalam esp32 cam. Sistem kontrol webserver dirancang untuk dapat mengendalikan rc-car ke arah depan, belakang, kiri, dan kanan serta dapat menyalakan lampu penerangan, mengatur kecepatan, dan ditampilkan hasil tangkapan kamera esp32 cam secara realtime [5-7].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang bangun sebuah sistem kendali rc-car pemantau area berbasis esp32 cam yang dapat digunakan dan dimanfaatkan secara nyata. Dengan menggunakan metode prototyping ini dapat menghasilkan sebuah prototype (purwarupa) sistem yang dapat diuji dan dikaji ulang untuk pengembangannya [8]. Untuk itu metode prototyping diterapkan dalam proses penelitian ini. Berikut beberapa tahapan pengembangan sistem dengan menggunakan metode prototyping:



**Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem Prototyping**

Prototyping berfungsi sebagai mekanisme untuk mengidentifikasi spesifikasi kebutuhan perangkat yang dirancang bangun. Dengan menggunakan program dan alat yang sudah ada sebelumnya dan mengembangkannya, maka sebuah prototype akan dapat digunakan secara nyata [9].

1. Pengumpulan Kebutuhan  
Tahapan analisis dan pengumpulan komponen pendukung, mulai dari perangkat lunak hingga perangkat keras yang digunakan untuk membuat prototype,
2. Membangun Prototype  
Proses konstruksi prototype atau sistem yang membangun prototype [10]. Dimana komponen-komponen yang telah dikumpulkan dirakit menjadi satu kesatuan sebuah purwarupa yang siap untuk dilakukan pemrograman,
3. Pemrograman Sistem  
Tahapan pemrograman mikrokontroler untuk berkomunikasi dan memberikan perintah apa kepada alat yang hendak dikendalikan melalui arduino IDE,
4. Pengujian  
Tahapan pengujian sistem yang siap berjalan untuk memastikan bahwa kode program dapat berjalan sesuai yang diharapkan, apabila terdapat beberapa galat atau kesalahan dalam perangkaian atau pemrograman maka dapat dijadikan bahan evaluasi,
5. Evaluasi Sistem  
Apabila alat yang digunakan belum dapat berjalan sesuai perintah, maka tahapan pemrograman dikaji ulang,
6. Penggunaan  
Tahapan terakhir apabila purwarupa telah siap digunakan dan diimplementasikan dalam berbagai kegiatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kebutuhan

### Perangkat Lunak

#### Arduino IDE

Aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk menuliskan dan compile kode program yang kemudian dapat diunggah ke mikrokontroler yang sejenis dengan arduino. Arduino IDE memiliki environment yang dibangun menggunakan bahasa java, serta memiliki penyusun untuk bahasa C dan C++ [11].

#### Web browser

Aplikasi browser pada smartphone. Digunakan untuk mengakses webserver dengan ip address yang terdaftar di esp32 cam.

## Perangkat Keras

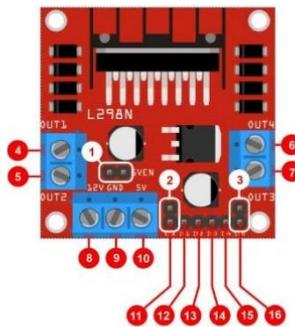
### Esp32 Cam



**Gambar 2. Esp32 Cam**

A esp32 cam adalah mikrokontroler yang memiliki wifi dan bluetooth serta kamera OV2640 yang dapat dimanfaatkan sebagai cctv, mengambil gambar dan lain-lain [\[12\]](#).

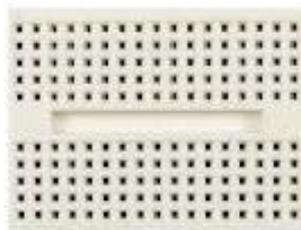
### Driver L298N



**Gambar 3. Driver L298N**

Modul Driver Motor L298N yang ditunjukkan pada gambar 3 merupakan sebuah driver motor yang digunakan sebagai penggerak motor DC. Modul ini terdiri dari IC driver motor L298N dan regulator 78M05 5V. Modul L298N dapat mengendalikan 4 motor DC sekaligus dengan kontrol arah dan kecepatan [\[13\]](#).

### Breadboard



**Gambar 4. Mini Breadboard**

Merupakan board yang bisa dapat dimanfaatkan untuk menyusun rangkaian elektronik sementara dengan tujuan pengujian prototyping tanpa perlu menyolder [\[14\]](#). Terdapat beberapa ukuran

breadboard large, medium, dan mini breadboard. Breadboard juga biasa disebut dengan project board.

### **Smartkit chasis 4wd**



**Gambar 5. Smartkit Chasis 4wd**

Merupakan paket smartkit rc-car dalam bentuk chasis akrilik, termasuk ban dan dinamo.

### **Baterai dan Holder**



**Gambar 6. Baterai dan Holder**

Baterai yang digunakan yaitu baterai 3.7 volt berjumlah 3 buah beserta dudukan atau holdernya.

### **Switch On/Off**

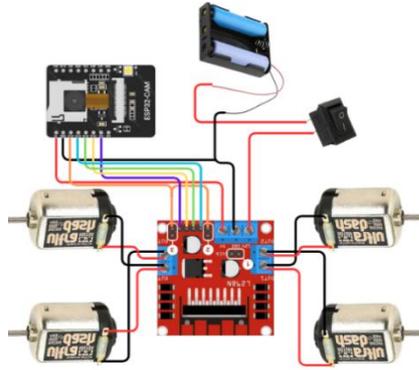


**Gambar 7. Switch On/Off**

Saklar berukuran kecil yang digunakan untuk mematikan dan menyalakan daya dari baterai.

### **Perakitan Prototype**

Konstruksi prototype merupakan proses perakitan dari beberapa komponen yang diperlukan untuk membangun alat tersebut. Skema pemasangan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 8 berikut ini:

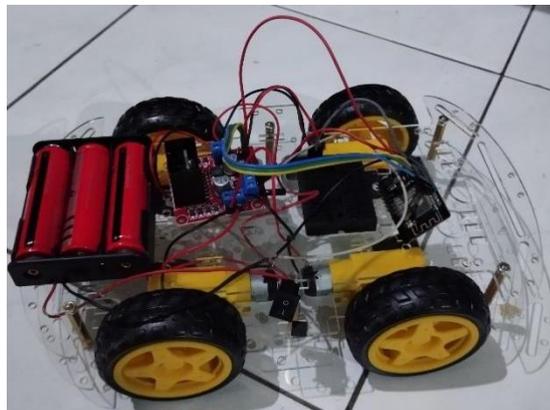


**Gambar 8. Skema Pemasangan Komponen**

**Tabel 1. Tabel Skema Pemasangan Esp32 Cam ke Driver L298N**

<b>Esp32 Cam</b>	<b>Driver L298N</b>
5V	5V
GND	GND
Pin 12	EnA
Pin 13	In 1
Pin 15	In 2
Pin 14	In 3
Pin 2	In 4
Pin 12	EnB

Hasil akhir prototype dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9. Hasil Akhir Prototype**

### **Tampilan Interface**

*User interface* adalah cara suatu program dan pengguna berinteraksi, yang dimana dapat dirasakan, disentuh dan dimengerti oleh manusia [15]. Tampilan antarmuka kendali rc-car berbasis webservice memuat beberapa fungsi, yaitu kontrol gerak, kontrol kecepatan, kontrol penerangan dan juga hasil tangkapan kamera esp32 cam.



**Gambar 10. Tampilan Interface**

## Pengujian Sistem

### Pengujian Fungsi Kontrol Gerak

**Tabel 2. Pengujian Fungsi Kontrol Gerak**

No.	Tombol	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Keterangan
1.	Maju	Bergerak ke depan	Sesuai	Semua roda bergerak maju
2.	Mundur	Bergerak ke belakang	Sesuai	Semua roda bergerak mundur
3.	Kiri	Bergerak ke kiri	Sesuai	Roda sisi kiri bergerak mundur, dan sisi kanan bergerak maju
4.	Kanan	Bergerak ke kanan	Sesuai	Roda sisi kiri bergerak maju, dan sisi kanan bergerak mundur

```
Key [MoveCar] Value[1]
Got value as 1
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[1]
Got value as 1
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[1]
Got value as 1
```

### **Gambar 11. Uji Tombol Maju**

```
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[2]
Got value as 2
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[2]
Got value as 2
Key [MoveCar] Value[0]
```

### **Gambar 12. Uji Tombol Mundur**

```
Key [MoveCar] Value[3]
Got value as 3
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[3]
Got value as 3
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[3]
Got value as 3
```

### **Gambar 13. Uji Tombol Belok Kiri**

```
Got value as 4
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[4]
Got value as 4
Key [MoveCar] Value[0]
Got value as 0
Key [MoveCar] Value[4]
Got value as 4
```

### **Gambar 14. Uji Tombol Belok Kanan**

#### **Pengujian Kontrol Kecepatan dan Penerangan**

Jika mengacu pada kode program, range kontrol kecepatan rc-car adalah 1 sampai 255, begitu juga dengan range kontrol penerangan. Semakin besar nilainya maka kecepatan semakin tinggi dan

penerangan semakin terang, sedangkan semakin kecil nilainya maka kecepatan semakin rendah dan penerangan semakin redup.

**Tabel 3. Pengujian Fungsi Kontrol Kecepatan dan Penerangan**

No.	Tombol	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Range Nilai
1.	Slide Kanan Kecepatan	Nilai kecepatan bertambah	Sesuai	1-255
2.	Slide Kiri Kecepatan	Nilai kecepatan berkurang	Sesuai	1-255
3.	Slide Kanan Penerangan	Cahaya lampu bertambah terang	Sesuai	1-255
4.	Slide Kiri Penerangan	Cahaya lampu meredup	Sesuai	1-255

Key [Kecepatan] Value[13]Key [Kecepatan] Value[30]Key [Penerangan] Value[20] Key [Penerangan] Value[19]  
 Key [Kecepatan] Value[15]Key [Kecepatan] Value[28]Key [Penerangan] Value[21] Key [Penerangan] Value[16]  
 Key [Kecepatan] Value[17]Key [Kecepatan] Value[27]Key [Penerangan] Value[20] Key [Penerangan] Value[15]  
 Key [Kecepatan] Value[19]Key [Kecepatan] Value[24]Key [Penerangan] Value[23] Key [Penerangan] Value[13]  
 Key [Kecepatan] Value[20]Key [Kecepatan] Value[23]Key [Penerangan] Value[24] Key [Penerangan] Value[11]  
 Key [Kecepatan] Value[21]Key [Kecepatan] Value[20]Key [Penerangan] Value[25] Key [Penerangan] Value[9]  
 Key [Kecepatan] Value[23]Key [Kecepatan] Value[18]Key [Penerangan] Value[26] Key [Penerangan] Value[7]  
 Key [Kecepatan] Value[24]Key [Kecepatan] Value[14]Key [Penerangan] Value[27] Key [Penerangan] Value[6]  
 Key [Kecepatan] Value[25]Key [Kecepatan] Value[10]Key [Penerangan] Value[29] Key [Penerangan] Value[4]  
 Key [Kecepatan] Value[26]Key [Kecepatan] Value[9] Key [Penerangan] Value[33] Key [Penerangan] Value[3]  
 Key [Kecepatan] Value[27]Key [Kecepatan] Value[8] Key [Penerangan] Value[35] Key [Penerangan] Value[2]  
 Key [Kecepatan] Value[29]Key [Kecepatan] Value[7] Key [Penerangan] Value[37] Key [Penerangan] Value[1]  
 Key [Kecepatan] Value[30]Key [Kecepatan] Value[4] Key [Penerangan] Value[38] Key [Penerangan] Value[0]

**Gambar 15. Uji Kontrol Kecepatan dan Penerangan**

**Pengujian Delay Koneksi**

Pengujian delay atau keterlambatan koneksi ini dilakukan berdasarkan jarak perangkat kendali dengan rc-car.

**Tabel 4. Tabel Pengujian Delay Koneksi**

No.	Jarak	Hasil Uji	Keterangan	Kondisi
1.	1 – 5 Meter	Koneksi Terhubung	Kamera dan Gerak lancar	Tidak delay
2.	6 – 10 Meter	Koneksi Terhubung	Kamera dan Gerak lancar	Tidak delay
3.	11 – 20 Meter	Koneksi Terhubung	Kamera dan Gerak lancar	Sedikit delay
4.	21 – 30 Meter	Koneksi Terhubung dan Hilang	Kamera dan Koneksi Putus-putus	Sangat delay
5.	31 – 50 Meter	Tidak Terhubung	Terputus	Tidak ada respon

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan setelah perancangan prototype rc-car pemantau area selesai, maka dapat disimpulkan pada pengujian arah gerak, prototype dapat dikendalikan sesuai perintah yang diberikan melalui sistem kendali webserver. Baik dari arah gerak hingga kontrol kecepatan dan kontrol penerangan. Pada pengujian delay atau keterlambatan koneksi berdasarkan jarak, prototype mengalami beberapa kendala koneksi pada jarak tertentu yang memengaruhi FPS (Frame Per Second) hasil tangkapan kamera dan delay tombol kendali. Hal tersebut disebabkan oleh jarak kendali yang semakin bertambah, sehingga koneksi wifi juga semakin lemah. Prototype dapat berfungsi secara normal dan baik pada range jarak kendali sekitar 1 sampai 20 meter.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan masukkan dalam proses penelitian dan penyusunan naskah. Serta kepada saudara Gerry yang telah meminjamkan mikrokontrolernya untuk proses pengembangan prototype ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Hamidi, P. Medhi, And D. Tampubolon, “Dampak Keberadaan Jalan Tol Bangkinang-Pekanbaru Terhadap Usaha Masyarakat Di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar,” *Journal Economy And Currency Study (Jecs)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 118–128, Nov. 2023, Doi: 10.51178/Jecs.V5i1.1587.
- [2] W. H. Butarbutar And E. Rahayu, “Dampak Sosial Dan Ekonomi Pembangunan Jalan Tol Mktt Terhadap Umkm Pasar Bengkel Kabupaten Serdang Bedagai,” *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan (Jisip)*, Vol. 7, No. 1, Pp. 2598–9944, 2023.

- [3] T. H. Warsito, “Perkembangan Drone Untuk Pemetaan Dan Pemanfaatannya Dalam Bidang Infrastruktur Permukiman,” *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 9, No. 2, Pp. 52–55, Jan. 2021, Doi: 10.23960/Jitet.
- [4] S. Arifin *Et Al.*, “Metode Pemantauan Eksploitasi Dan Reklamasi Tambang Batubara Menggunakan Data Sentinel-2,” *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, Vol. 17, No. 2, Pp. 123–133, 2020, Doi: 10.30536/J.Pjpdcd.2020.V17.A3323.
- [5] N. S. Nasution, J. Efendi, And S. Sudarmin, “Pemanfaatan Smartphone Sebagai Sistem Kendali Pada Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jutsi (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, Vol. 1, No. 1, Pp. 9–18, Sep. 2021, Doi: 10.33330/Jutsi.V1i1.1008.
- [6] S. Sintaro, A. Surahman, L. Andraini, And I. Ismail, “Implementasi Motor Driver Vnh2sp30 Pada Mobil Remote Control Dengan Kendali Telepon Genggam Pintar,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, Vol. 3, No. 1, P. 16, 2022.
- [7] M. R. Alfarazy And Peristi, “Rancang Bangun Smart Car Bluetooth Berbasis Arduino,” *Gemilang Informatika*, Vol. 1, No. 1, Pp. 21–24, 2023.
- [8] Supiyandi, C. Rizal, And B. Fachri, “Implementasi Model Prototyping Dalam Perancangan Sistem Informasi Desa,” *Resolusi : Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*, Vol. 3, No. 3, Pp. 52–57, 2023, [Online]. Available: [Https://Djournals.Com/Resolusi](https://Djournals.Com/Resolusi)
- [9] M. Peratama And A. Syazili, “Rancang Bangun Kunci Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Journal Of Computer And Information Systems Ampera*, Vol. 2, No. 1, Pp. 31–43, 2022.
- [10] P. R. Adinda, “Rancang Bangun Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Iot Menggunakan Metode Prototyping,” 2022.
- [11] A. Herlan, I. Fitri, And R. Nuraini, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Data Sebaran Covid-19 Secara Real-Time Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Jurnal Jtik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, Vol. 5, No. 2, P. 206, Apr. 2021, Doi: 10.35870/Jtik.V5i2.212.
- [12] R. Wahyudi And Edidas, “Perancang Dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things Menggunakan Esp32-Cam,” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 6, No. 1, Pp. 1135–1141, 2022.
- [13] P. Peerzada, W. H. Larik, And A. A. Mahar, “Dc Motor Speed Control Through Arduino And L298n Motor Driver Using Pid Controller,” *International Journal Of Electrical Engineering & Emerging Technology*, Vol. 4, No. 2, Pp. 21–24, 2021.
- [14] Sutarti, T. Triyatna, And S. Ardiansyah, “Prototype Sistem Absensi Siswa/I Dengan Menggunakan Sensor Rfid Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Prosisko*, Vol. 9, No. 1, Pp. 76–85, 2022.
- [15] F. Saputra, N. Khaira, And R. Saputra, “Pengaruh User Interface Dan Variasi Produk Terhadap Minat Beli Konsumen (Studi Literature),” *Jkis*, Vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.38035/jkis.v1i1.