



Pengusir Burung Otomatis di Sawah Berbasis *Internet Of Things* dan Bot Telegram

Annisa Fitri¹, Ikhsan^{2*}, Edwar Rosman³

Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang

¹annisafitri10122002@gmail.com, ²riksjp21@gmail.com, ³edwar@pnp.ac.id

Abstract

Crop damage caused by birds is a challenge for farmers in maintaining crop yields. To overcome this problem, an Internet of Things (IoT) based bird repellent tool was developed which is capable of providing notifications via the Telegram application. This system utilizes ESP32 as the main microcontroller, PIR and ultrasonic sensors to detect the presence of birds, as well as servo motors and buzzers to produce movement and sound as a deterrent. When a bird is detected, the tool will activate a buzzer and servo motor to scare the bird, and send a notification to the user via Telegram so that it can be monitored remotely. Test results show that this tool works well in detecting birds, providing fast responses, and sending real-time notifications. It is hoped that this tool can help farmers reduce damage to plants and increase agricultural productivity effectively.

Keywords: Bird repellent, Internet of Things, ESP32, Pir sensor, ultrasonic sensor, Telegram Bot

Abstrak

Kerusakan tanaman yang disebabkan oleh burung menjadi tantangan bagi petani dalam mempertahankan hasil panen. Untuk mengatasi masalah ini, dikembangkan sebuah alat pengusir burung berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan pemberitahuan melalui aplikasi Telegram. Sistem ini memanfaatkan ESP32 sebagai mikrokontroler utama, sensor PIR dan ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan burung, serta motor servo dan buzzer untuk menghasilkan gerakan dan suara sebagai pengusir. Ketika burung terdeteksi, alat akan mengaktifkan buzzer dan motor servo untuk menakuti burung, serta mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui Telegram agar dapat dipantau secara jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini bekerja dengan baik dalam mendeteksi burung, memberikan respon secara cepat, dan mengirimkan notifikasi real-time. Diharapkan alat ini dapat membantu petani dalam mengurangi kerusakan pada tanaman dan meningkatkan produktivitas pertanian secara efektif.

Kata kunci: Pengusir burung, *Internet of Things*, ESP32, sensor Pir, sensor ultrasonic, Bot Telegram

© 2025 Jurnal Pustaka Robot Sister

1. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting dalam perekonomian, terutama di negara agraris seperti Indonesia. Namun, tantangan dalam bidang pertanian cukup beragam, salah satunya adalah gangguan dari hama burung. Burung dapat merusak tanaman padi di sawah, yang berakibat pada

penurunan hasil panen dan kerugian ekonomi bagi petani.

Metode tradisional untuk mengusir burung seperti penggunaan orang-orangan sawah, tali rafia, atau suara bising yang dihasilkan dari kaleng-kaleng bekas sering kali kurang efektif. Burung dapat beradaptasi dengan cepat terhadap metode ini,

sehingga efektivitasnya menurun seiring berjalannya waktu. Selain itu, pengusiran manual membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit, yang dapat mengganggu aktivitas lain yang harus dilakukan oleh petani.

Dalam era digital saat ini, perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi di berbagai sektor, termasuk pertanian. IoT memungkinkan integrasi perangkat keras dengan jaringan internet sehingga memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh secara real-time. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, dapat dikembangkan alat pengusir burung otomatis yang lebih efektif dan efisien. Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata [1].

Alat pengusir burung berbasis IoT ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan burung menggunakan sensor dan kemudian mengaktifkan mekanisme pengusir, seperti suara ultrasonik atau lampu berkedip, yang lebih efektif dalam menakut-nakuti burung. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan fitur notifikasi ke telegram jika burung tersebut tidak mau pergi.

Pengembangan alat pengusir burung otomatis berbasis IoT ini diharapkan dapat memberikan solusi yang inovatif dan praktis bagi petani dalam mengatasi masalah hama burung. Dengan alat ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan hasil panen, mengurangi kerugian ekonomi, serta memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi petani dalam menjaga tanaman padi mereka. Implementasi teknologi IoT dalam pertanian juga mendukung transformasi menuju pertanian modern yang lebih cerdas dan efisien.

Alat pengusir burung berbasis IoT adalah perangkat yang dirancang untuk mengusir burung secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini mengintegrasikan beberapa komponen utama, seperti sensor PIR (Passive Infrared) untuk mendeteksi gerakan, sensor ultrasonik untuk mengukur jarak objek, buzzer untuk menghasilkan suara pengusir, serta motor servo yang dapat menggerakkan alat tambahan seperti pengayun atau pemukul. Semua komponen ini dikendalikan oleh microcontroller, seperti ESP32, yang memproses data dari sensor dan mengatur respons yang sesuai. Ketika burung terdeteksi di area tertentu, microcontroller akan mengaktifkan buzzer atau motor servo untuk mengusir burung, sekaligus mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi seperti Telegram. Dengan memanfaatkan

konektivitas internet, alat ini memungkinkan pengguna untuk memantau aktivitas di lapangan secara real-time tanpa harus berada di lokasi [2][3][4].

Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip sistem tertutup (closed-loop system), di mana sensor bertindak sebagai input, microcontroller memproses data, dan hasilnya berupa tindakan pengusiran serta pemberitahuan kepada pengguna. Dengan pendekatan ini, alat tidak hanya efisien dalam mengurangi gangguan burung tetapi juga ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia atau metode yang merusak. Selain itu, teknologi berbasis IoT memungkinkan pengembangan lebih lanjut, seperti menambahkan fitur tambahan atau mengintegrasikan sistem dengan perangkat pintar lainnya untuk mendukung pengelolaan pertanian yang lebih modern dan efektif [5].

Dalam sistem ini ada perangkat sensor yang dibutuhkan seperti sensor PIR yang digunakan sebagai pendeteksi gerakan [6], sensor ultrasonik yang digunakan sebagai pendeteksi objek [7] dan menggunakan mikrokontroler ESP32, karena mikrokontroler ini sudah dilengkapi modul wifi [8], sebagai output akan digunakan buzzer, dimana buzzer ini akan menghasilkan suara [9], tujuannya nanti dengan suara ini burung akan terkejut serta motor yang bertujuan sebagai penggerak [10] dalam mengusir burung.

Sebagai bagian dari user interface dan informasi kepada user yang dalam hal ini adalah petani, digunakan telegram. Telegram dapat berkiriman pesan dalam bentuk text, gambar, maupun video secara cepat dan efisien [11].

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan beberapa tahapan utama.

2.1 Kajian literatur

Dilakukan untuk memahami konsep dasar dan teknologi yang relevan [12], seperti sistem pengusiran burung otomatis, (IoT) Internet of Things dan penggunaan bot Telegram. Pada tahap ini, berbagai sumber akademis seperti artikel, buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya akan dikumpulkan dan dianalisis untuk membangun landasan teori yang solid sebagai dasar perancangan sistem.

2.2 Perancangan sistem monitoring.

Sistem monitoring untuk pengusiran burung secara otomatis dirancang untuk mendeteksi kehadiran burung di area yang tidak diinginkan dan mengaktifkan mekanisme pengusiran dengan minimal intervensi manusia. Sistem ini menggunakan sensor untuk mendeteksi burung.

Setelah deteksi, sistem akan mengaktifkan perangkat pengusir, seperti suara ultrasonik, motor servo dan lampu kelap kelip, untuk mengusir burung secara efektif. Desain ini bertujuan untuk menjaga area target bebas dari burung dengan efisiensi tinggi dan gangguan minimal.

2.3. Implementasi perangkat keras dan perangkat lunak.

Pada tahap ini dilakukan implementasi rancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian sensor-sensor yang digunakan serta memperagakan hasil dari sensor-sensor. Implementasi perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem monitoring pengusiran burung otomatis dimulai dengan pemasangan sensor pir untuk mendeteksi kehadiran burung. Selain itu, antarmuka pengguna yang dikembangkan memungkinkan pemantauan dan pengaturan sistem secara efisien, melalui pemberitahuan telegram. Integrasi dari semua komponen ini memastikan bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis untuk menjaga area target bebas dari burung dengan efisiensi tinggi.

2.4 Pengujian dan evaluasi sistem.

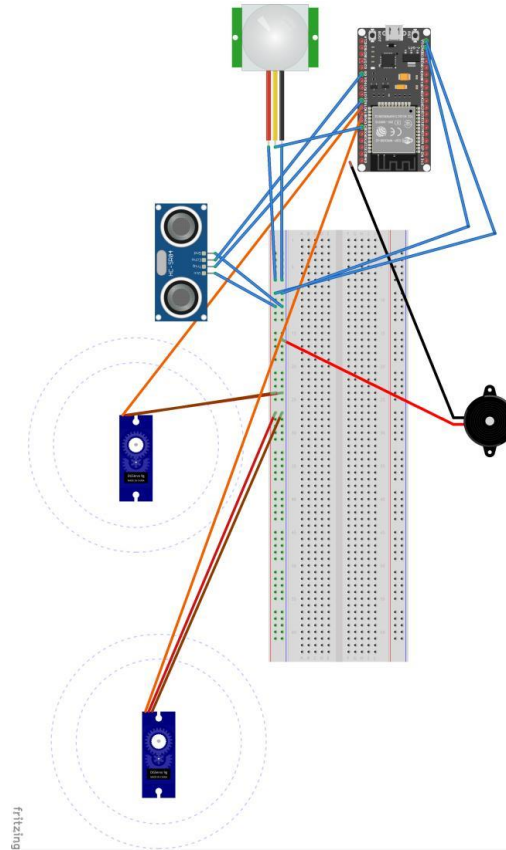
Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi dan kebutuhan. Hal ini mencakup pengujian fungsi untuk memverifikasi apakah sistem dapat mengusir burung secara otomatis, pengujian keandalan untuk memastikan sistem beroperasi stabil dalam jangka panjang dan pengujian pengguna untuk mendapatkan umpan balik tentang pengalaman penggunaan notifikasi melalui Telegram. Pengujian ini memastikan sistem efektif, konsisten, dan memuaskan bagi pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dengan mengevaluasi permasalahan serta kebutuhan, sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan analisis sistem alat Rancang Bangun Alat Pengusir burung Otomatis Di Sawah Berbasis IOT Dengan Pemberitahuan Telegram, yang dirancang menggunakan ESP32 yang dapat memberikan kemudahan dalam mengelola dan meningkatkan kualitas hasil pertanian

3.1 Rancangan Sistem

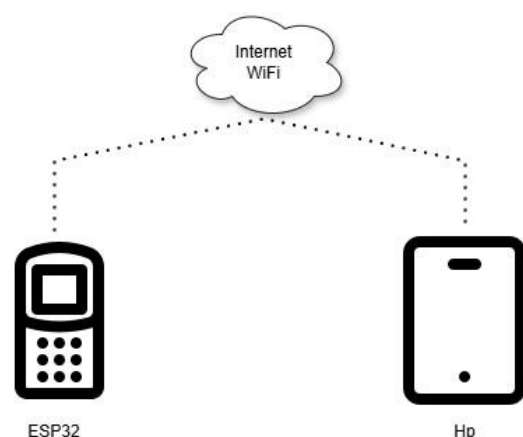
Perancangan sistem ini merupakan gambaran dari keseluruhan sistem yang akan dibuat, tujuannya untuk mempermudah dalam pembuatan sistem rancang bangun alat pengusir burung otomatis berbasis iot dengan pemberitahuan melalui telegram dan mempermudah untuk melihat gambaran cara kerja alat yang akan dibuat. Rangkaian dari perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Rangkaian Sistem

3.2 Rancangan Topologi

Rancangan topologi Internet of Things adalah gambaran pemeliharaan dan pengaturan hubungan antara perangkat IoT dalam suatu sistem Internet of Things melibatkan jaringan perangkat yang terhubung, baik secara nirkabel maupun kabel yang saling berintegrasi dan bertukar data.



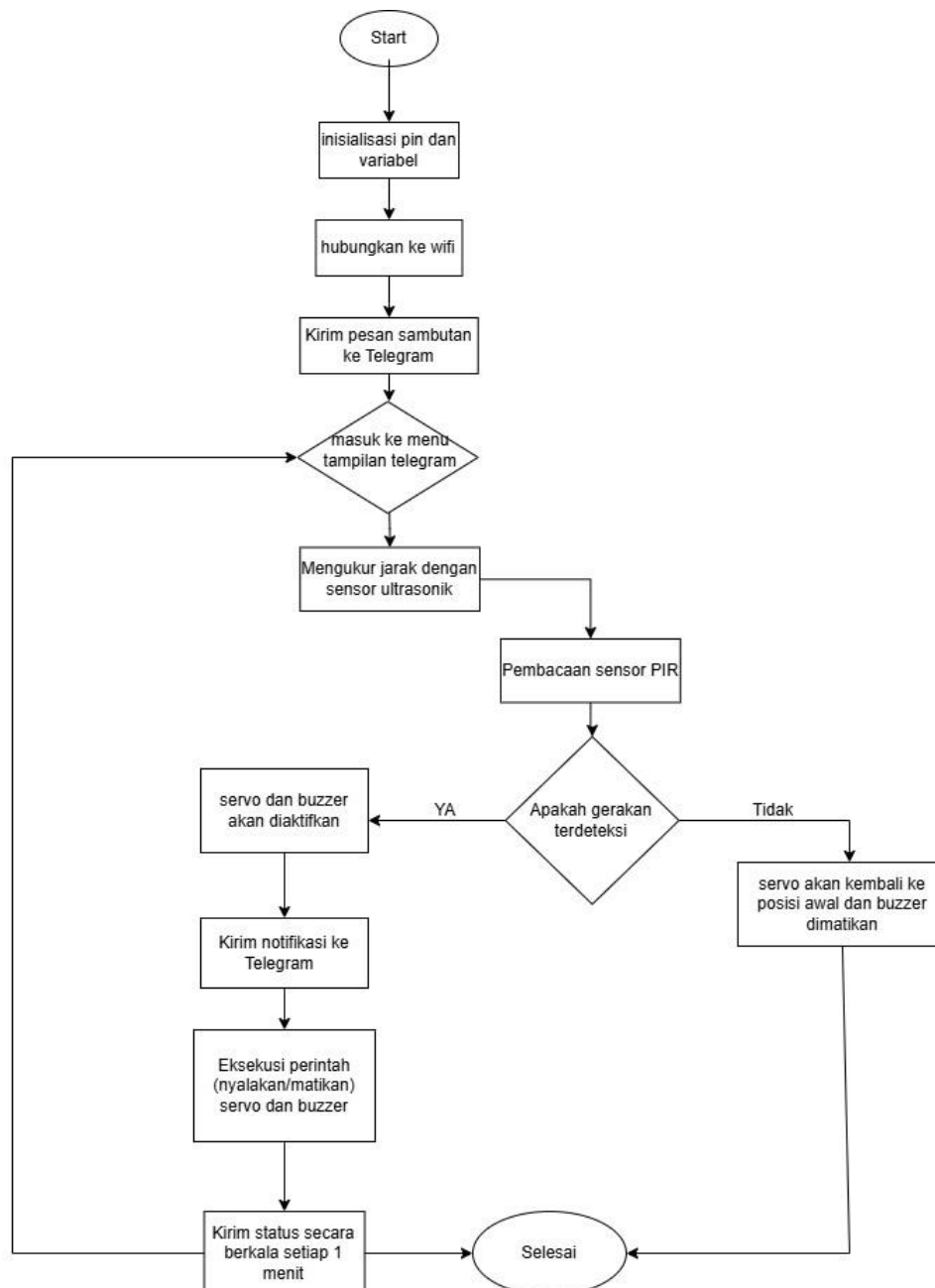
Gambar 2 Rancangan Topologi

Topologi pada gambar 2 menunjukkan sebuah sistem berbasis IoT sederhana yang terdiri dari perangkat ESP32, internet/WiFi, dan ponsel sebagai alat penerima notifikasi. ESP32 bertindak sebagai perangkat utama yang menjalankan perangkat keras

sistem, seperti alat pengusir burung. Perangkat ini terhubung ke jaringan WiFi agar dapat mengirim data atau notifikasi melalui internet. Dalam topologi ini, internet atau jaringan WiFi berfungsi sebagai media perantara yang memungkinkan ESP32 berkomunikasi dengan perangkat lain. Dengan koneksi internet, ESP32 dapat mengirim pesan ke aplikasi Telegram yang terpasang pada ponsel setiap kali terjadi peristiwa tertentu, seperti saat sensor mendeteksi keberadaan burung. Ponsel yang terhubung ke internet dan memiliki aplikasi Telegram akan menerima notifikasi dari ESP32 secara real-time.

3.3 Rancangan Flowchart

Untuk memperjelas alur penelitian serta operasional sistem yang dirancang, maka perlu dibuat alur sistem dalam bentuk flowchart [13]. Penelitian ini mengimplementasikan proyek rancang bangun alat pengusir burung berbasis iot dengan pemberitahuan melalui telegram, dimana flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah- langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah.



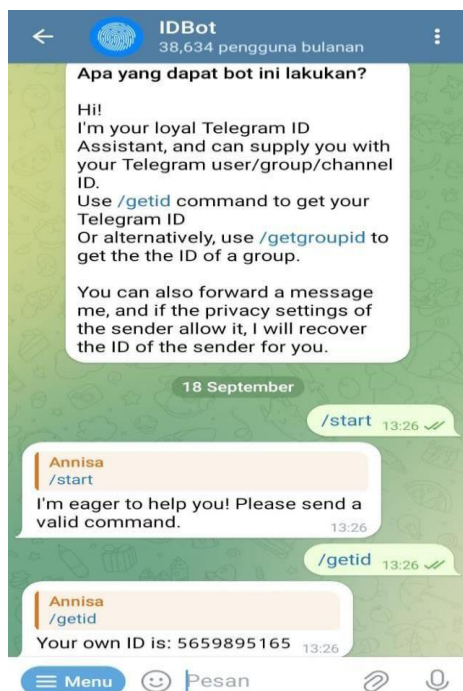
Gambar 3 Flowchart Alur Sistem

3.5 Bot Telegram

Perancangan antarmuka bot Telegram dalam sistem pengontrolan burung di area persawahan. Bot Telegram bertindak sebagai antarmuka berbasis teks, di mana pengguna dapat berinteraksi dengan sistem melalui perintah sederhana. Pembuatan bot telegram yang akan digunakan pada sistem pengontrolan otomatis pada kandang ayam broiler dapat dilihat dari gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4 Pembuatan Bot Telegram untuk Sistem Pengusiran burung Otomatis



Gambar 5 ID Bot Pengusiran burung

3.6 Pengujian

Uji coba bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diterima dari sensor dapat ditampilkan di Bot Telegram sesuai dengan data yang ada pada sensor.



Gambar 5 Pengujian Pada Prototype

Sebagai pengujian berhasil atau tidaknya nanti sistem ini diimplementasikan di area persawahan sebenarnya, maka di lakukan pengujian dengan prototype, dimana ada 2 sensor yang digunakan yakni pir dan ultrasonik. Jika terdeteksi objek berupa burung, maka buzzer akan berbunyi dan motor akan bergerak sebagai pengusir dari burung tersebut.

Notifikasi terdeteksi akan dikirimkan lewat telegram. Notif akan berhenti saat burung terbang. Jika objek yang terdeteksi tidak pergi, maka notifikasi di telegram akan terus terkirim, sebagai pemberitahuan kepada petani untuk langsung mengecek ke persawahan untuk melihat objek apa sebenarnya yang terdeteksi di sawah, bisa saja binatang hama yang lebih besar seperti babi dll.

Setelah di uji, sistem ini berhasil terimplementasikan dalam mengusir burung saja. Sehingga petani tidak harus menemani padi seharian di sawah untuk mengusir hama burung.

4. Kesimpulan

Sistem pengusiran burung otomatis berbasis *Internet of Things* yang terintegrasi dengan bot telegram lebih efektif karena mengurangi

kebutuhan petani untuk mengusir burung secara manual, sehingga bisa fokus pada pekerjaan lain untuk meningkatkan produktivitas pertanian, selain itu dapat mendorong petani untuk mengadopsi teknologi IoT, mendukung transformasi pertanian ke arah yang lebih modern dan efisien. Sebagai saran, sistem ini masih dapat dikembangkan lebih jauh terutama dalam hal penggunaan sensor yang masih terbatas kemampuannya, dan juga dapat dilakukan penambahan algoritma *ai* yang benar-benar mampu mendeteksi hama seperti burung.

Daftar Rujukan

- [1] H. Ihsan, I. Ikhsan, dan R. Asmara, “Smart Home Berbasis Internet Of Things dan Mobile Application pada Pustaka Galeri Mandiri Padang”, Jurnal Pustaka Robot Sister, vol. 1, no. 1, hlm. 6–10, Jan 2023.
- [2] Sistem Espressif. (2023). *Manual Referensi Teknis ESP32*. Diakses dari [\[https://espressif.com\]](https://espressif.com)(<https://espressif.com>).
- [3] Zhang, Y., & Zhang, L. (2020). *Aplikasi IoT dalam Pertanian Cerdas: Otomatisasi dan Pemantauan*. Jurnal Teknologi Internet, 21(3), 689-703. - Membahas aplikasi IoT dalam pertanian pintar, termasuk otomasi dan monitoring yang relevan dengan sistem loop tertutup.
- [4] R. B. Salikhov, V. K. Abdrakhmanov, and I. N. Safargalin, “Internet of things (IoT) security alarms on ESP32-CAM,” in Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing Ltd, Nov. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/2096/1/012109.
- [5] R. Nofrialdi dan I. Ikhsan, “Rancang Bangun Monitoring dan Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Things (IoT) di Pusdaplops PB BPBD Sumatera Barat”, Jurnal Pustaka Robot Sister, vol. 1, no. 1, hlm. 1–5, Jan 2023.
- [6] R. Ruuhwan, R. Rizal, and R. Kurniawan, “Pendeteksi Gerakan Menggunakan Sensor PIR untuk Sistem Keamanan di Ruang Kamar Berbasis SMS,” Jurnal Informatika Universitas Pamulang, vol. 5, no. 3, p. 281, Sep. 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i3.5706.
- [7] Roh, S., & Kang, H. (2018). *Sensor Ultrasonik dan Penerapannya dalam Sistem Robotika dan Otomasi*
- [8] A. Imran and M. Rasul, “PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32,” 2020.
- [9] H. Al Fani, S. Sumarno, J. Jalaluddin, D. Hartama, and I. Gunawan, “Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruangan Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer,” JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, vol. 4, no. 1, p. 144, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1750.
- [10] A. Hilal and S. Manan, “PEMANFAATAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGGERAK CCTV UNTUK MELIHAT ALAT-ALAT MONITOR DAN KONDISI PASIEN DI RUANG ICU,” 2019.
- [11] S. Tambunan and A. Stefanie, “MONITORING KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 PADA RUMAH DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM,” 2023.
- [12] I. Ikhsan and R. Mulyana, “Pemanfaatan TCS2300 Dalam Media Pembelajaran Balita Pengenalan Warna Berbasis Arduino”, processor, vol. 12, no. 1, pp. 894–903, Apr. 2018.
- [13] W. Künne, “Conceptions of Truth.” Oxford University Press, Jun. 05, 2003, doi: 10.1093/0199241317.001.0001.