

## **IMPLEMENTATION OF AN AIR HEIGHT DETECTION TOOL USING ARDUINO VIA TELEGRAM BASED ON IoT AT RT 01 MALAKA JAYA**

### **Implementasi Alat Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan Arduino Via Telegram Berbasis Iot Pada Rt 01 Malaka Jaya**

**Ridho Akbar<sup>1</sup>, Muhammad Faturrahman<sup>2</sup>, Firly Januarsyah<sup>3</sup>, Sri Lestari<sup>4</sup>**  
Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika<sup>1,2,3,4</sup>  
ridhoakbar.bkt@gmail.com<sup>1</sup>

#### **ABSTRACT**

*Water level monitoring systems are a key aspect of water resources management and disaster prevention, especially in flood-prone areas. The aim of this research is to develop an Internet of Things (IoT) based water level detection tool that uses the Arduino and Telegram applications as communication media. This tool is equipped with an ultrasonic sensor that measures the distance between the water surface and the sensor, so that people can easily know the water level accurately. The data received is processed by an Arduino microcontroller and sent in real time to the Telegram application, so that the public can receive notifications and updates regarding water levels at monitored locations. The system is designed to be easily accessible and operated by the public and can be installed in a variety of locations including rivers, lakes and reservoirs. It can be concluded that this research tool can provide information quickly and accurately, helping people make decisions regarding water management and preventive measures against potential disasters. After conducting research, hopefully this tool will help increase public awareness of flood risks and be better prepared to face the risks.*

**Keyword:** *IoT, Arduino, Water level, Telegram*

#### **ABSTRAK**

Sistem pemantauan ketinggian air merupakan aspek utama pengelolaan sumber daya air dan pencegahan bencana, terutama di daerah rawan banjir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat pendeteksi ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan aplikasi Arduino dan Telegram sebagai media komunikasinya. Alat ini dilengkapi sensor ultrasonik yang mengukur jarak antara permukaan air dan sensor, sehingga masyarakat bisa dengan mudah mengetahui ketinggian air secara akurat. Data yang diterima diproses oleh mikrokontroler Arduino dan dikirim secara real time ke aplikasi Telegram, sehingga masyarakat dapat menerima notifikasi dan pembaruan mengenai ketinggian air di lokasi yang dipantau. Sistem ini dirancang agar mudah diakses dan dioperasikan oleh publik dan dapat dipasang di berbagai lokasi termasuk sungai, danau, dan waduk. Dapat disimpulkan bahwa penelitian alat ini dapat memberikan informasi dengan cepat dan akurat, membantu masyarakat membuat keputusan terkait pengelolaan air dan tindakan pencegahan terhadap potensi bencana. Setelah di lakukan penelitian, semoga alat ini akan membantu meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap risiko banjir dan lebih siap menghadapi risiko.

**Kata Kunci:** *IoT, Arduino, Ketinggian air, Telegram*

#### **PENDAHULUAN**

Curah hujan yang tinggi pada musim penghujan dapat berlangsung sekitar enam bulan. Hujan yang terus menerus dan menyebabkan meningkatnya volume air yang berpotensi terjadinya banjir di beberapa wilayah Indonesia terutama di wilayah Jakarta. Di Jakarta sendiri banjir menjadi masalah yang belum terselesaikan khususnya di RT 01 Malaka Jaya. RT 01 terletak di daerah Duren Sawit Kota Jakarta timur DKI Jakarta. RT 01 Malaka

Jaya sering mengalami banjir yang disebabkan oleh kali nya yang terlalu kecil dan terlalu padat nya rumah di RT tersebut sehingga kali tidak dapat menampung air saat curah hujan tinggi. Pada saat ini yang menjadi masalah bagi Warga RT 01 Malaka jaya yaitu belum adanya alat pendeteksi ketinggian air sehingga warga susah untuk mendapatkan informasi tentang ketinggian air. Maka dari itu diperlukan alat pendeteksi ketinggian air untuk menginformasikan kepada

masyarakat agar dapat mengantisipasi banjir lebih cepat. Penggunaan perangkat sederhana yang canggih seperti Arduino dan aplikasi pesan instan Telegram mungkin dapat menyelesaikan masalah ini, seiring berkembangnya teknologi yang semakin pesat. Arduino adalah perangkat elektronik open source yang sering digunakan untuk membangun dan membuat perangkat elektronik dan software yang mudah digunakan. Maka diperlukan aplikasi telegram untuk mengirim informasi tentang ketinggian air, informasi yang dikirimkan aplikasi telegram mengenai ketinggian air sudah mengalami peningkatan. Untuk tingkat ketinggian air terdiri dari, pertama ketinggian 0-30 cm masih dalam keadaan aman. Kemudian disaat air sudah mencapai ketinggian 30-60 cm masuk kedalam kategori waspada. Setelah itu disaat air sudah mencapai ketinggian 60-90 cm masuk ke dalam kategori siaga karena air sudah mulai meluap. Alarm akan bunyi ketika ketinggian air mencapai kategori waspada. Perangkat sinyal yang digunakan pada alat ini menggunakan perangkat sinyal audio yang dinamakan buzzer. Buzzer adalah bagian yang sering digunakan dalam rangkaian elektronika yang biasanya berfungsi sebagai alarm atau penanda. Dengan diciptakannya alat pendeteksi ketinggian air berbasis Arduino via telegram diharapkan dapat memberikan solusi yang praktis dan efisien kepada warga agar bisa mengetahui ketinggian air lebih cepat.

## **METODE**

Metode eksperimen, Metode eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode eksperimen yaitu dengan cara mengambil data berulang kali sampai mendapatkan hasil yang diinginkan

Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data dan informasi, analisis kebutuhan dan perancangan, perancangan software dan hardware, pengujian alat, dan implementasi sistem.

Dengan mengamati kondisi kali yang airnya sering naik di daerah tersebut maka di lakukan proses implementasi. Proses pembelajaran materi dilakukan dengan kajian berbagai sumber pustaka baik berupa buku, jurnal ilmiah, maupun media elektronik.

## **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun berfungsi dengan baik dan dapat menyelesaikan masalah yang dijelaskan pada bab sebelumnya, langkah selanjutnya adalah pengujian seperti rancangan sebagai berikut:

### **Instalasi Arduino IDE**

Pada tahap pertama Agar kita dapat melakukan program NodeMCU. Arduino IDE menyediakan fitur yang memudahkan penulis untuk mengedit, mengunggah, dan menguji kode program untuk NodeMCU. Bahasa yang digunakan dalam pemrograman ini adalah C++. Dengan bantuan Arduino IDE, penulis dapat membuat program yang menjalankan perintah sesuai dengan diagram alir yang telah dirancang.

### **Instalasi ESP8266 Driver**

ESP8266 adalah modul Wi-Fi yang sangat populer dan sering digunakan dalam berbagai proyek *Internet of Things* (IoT). Proses instalasinya umumnya melibatkan beberapa langkah, mulai dari menghubungkan perangkat keras, mengatur *firmware*, hingga memprogram modul tersebut agar dapat digunakan dalam aplikasi tertentu.

### **Instalasi Telegram**

Telegram merupakan aplikasi pesan instan berbasis cloud yang terkenal berkat kecepatan, keamanan, dan berbagai fitur menarik. Di antaranya adalah obrolan grup, kemampuan untuk mengirim file berukuran besar, serta dukungan untuk bot. Dalam penelitian ini bot dibutuhkan untuk mengirim informasi kepada warga

komplek Duta Indah yang diwakilkan kepada ketua RT.

### Menambahkan *Contact Center*

Agar seluruh warga dapat menerima notifikasi tentang ketinggian air yang dideteksi oleh alat pendeteksi ketinggian air. Maka semua warga akan dimasukkan kedalam grup telegram menggunakan *contact center*. Sehingga semuanya bisa langsung mendapat informasi.

### Pengujian

Tahap pengujian bertujuan untuk mengevaluasi apakah sistem berfungsi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, atau perlu melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Dalam penelitian ini, proses pengujian dilakukan dengan menggunakan air dalam wadah sebagai representasi dari perubahan tinggi air yang meningkat.

### Node MCU

NodeMCU adalah platform pengembangan berbasis mikrokontroler yang dapat digunakan untuk membangun berbagai proyek Internet of Things (IoT). NodeMCU mengintegrasikan modul Wi-Fi ESP8266 dengan mikroprosesor yang dapat diprogram dalam bahasa pemrograman Lua atau, lebih umum, dalam bahasa pemrograman Arduino (C/C++). NodeMCU memiliki banyak pin GPIO (General Purpose Input Output) yang dapat digunakan untuk berinteraksi dengan sensor, aktuator, dan perangkat lainnya. Keunggulan utama NodeMCU adalah kemampuan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi, yang membuatnya ideal untuk aplikasi Internet of Things yang membutuhkan koneksi internet. Secara umum, NodeMCU sering digunakan dalam proyek-proyek seperti otomatisasi rumah, sistem monitoring jarak jauh, dan pengendalian perangkat melalui internet



**Gambar 1. 1** node MCU esp8266

### Sensor Ultrasonik

Ultrasonik merujuk pada gelombang suara yang memiliki frekuensi lebih tinggi dari batas pendengaran manusia, yaitu sekitar 20 kHz (kilohertz) atau lebih. Gelombang ultrasonik ini tidak dapat didengar oleh telinga manusia, tetapi dapat digunakan dalam berbagai aplikasi teknologi, seperti pengukuran jarak, pembersihan, dan pemeriksaan medis. Sensor ultrasonik adalah salah satu penggunaan teknologi ultrasonik yang paling umum. Ini digunakan untuk mengukur jarak dengan menghitung waktu yang dibutuhkan gelombang ultrasonik untuk dipantulkan kembali ke objek setelah dipancarkan. Sensor ini banyak digunakan dalam robotik, mobil, dan perangkat lain yang perlu mendeteksi jarak atau kedalaman. Selain itu, gelombang ultrasonik juga digunakan dalam bidang medis, misalnya untuk menghasilkan gambar dari dalam tubuh manusia dengan alat ultrasound. Ini biasanya digunakan untuk memeriksa kehamilan janin atau untuk menentukan berbagai kondisi medis.

### Relay 2 Channel



**Gambar 1. 2** Relay 2 Channel

Relay 2 channel (2-channel relay) adalah sebuah komponen elektronik yang dapat mengontrol dua perangkat atau sistem yang berbeda melalui dua saluran, atau channel. Relay ini dapat digunakan untuk mengontrol perangkat seperti motor, lampu, atau peralatan lainnya dengan menggunakan sinyal kontrol seperti

tegangan atau arus listrik. Relay dua channel biasanya terdiri dari dua saklar atau terminal yang dapat dipilih untuk setiap channelnya (NO — Biasanya Terbuka, NC — Biasanya Tertutup), yang memungkinkan pengguna mengendalikan dua perangkat secara terpisah. Fokus utamanya adalah untuk mengendalikan perangkat listrik atau elektronik yang membutuhkan banyak daya daripada yang dapat ditangani langsung oleh mikrokontroler atau sistem lainnya. Salah satu contohnya adalah menggunakan sinyal dari NodeMCU atau mikrokontroler lainnya untuk mengontrol lampu, motor, atau perangkat rumah tangga lainnya.

### Sirine Piezoelektrik

Sirine piezoelektrik menghasilkan suara keras dengan menggunakan prinsip piezoelektrik. piezoelektrik adalah ketika material tertentu, seperti kristal piezoelektrik, diberikan tekanan mekanis untuk mengeluarkan tegangan listrik atau diubah secara fisik oleh tegangan listrik. Pada sirine piezoelektrik, elemen piezoelektrik ini dipasang di dalam perangkat, dan ketika arus listrik diberikan, elemen tersebut bergetar dan menghasilkan gelombang suara yang sangat keras. Sirine piezoelektrik banyak digunakan dalam berbagai aplikasi alarm, seperti untuk kendaraan, sistem keamanan rumah, dan peringatan bencana karena kemampuan mereka untuk menghasilkan suara yang kuat dan jelas.

### Sirine Piezoelektrik

Cable Jumper digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik dalam proyek. Kabel Jumper Male-Male biasanya digunakan untuk menghubungkan pin-pin pada breadboard atau komponen elektronik lainnya yang memiliki header atau pin yang sama jenisnya. Kabel yang digunakan untuk menghubungkan dua perangkat atau komponen elektronik. Ini biasanya digunakan dalam sirkuit elektronik yang berbasis mikrokontroler seperti Arduino,

Raspberry Pi, atau lainnya. Cable Jumper Female-Female digunakan untuk menghubungkan komponen dengan header atau pin yang sama tetapi bentuknya berbeda dari Cable Jumper Male- Male

### Telegram

Telegram adalah aplikasi pesan instan yang memungkinkan pengguna untuk mengirim pesan teks, gambar, video, file, dan melakukan panggilan suara atau video secara real-time melalui internet. Telegram dirancang dengan fokus pada kecepatan, keamanan, dan kemudahan penggunaan, dan dapat digunakan di berbagai platform, seperti perangkat Android, iOS, Windows, macOS, dan Linux.

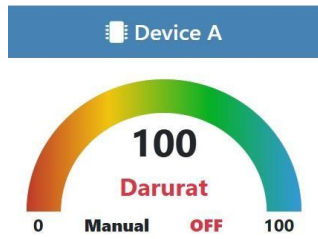
### PENGUJIAN ALAT

Hasil akhir pengujian alat pendeteksi ketinggian air yang telah kami buat sudah dapat membantu warga untuk memantau ketinggian air secara langsung dan real-time sehingga warga dapat mengambil tindakan untukantisipasi terjadinya banjir. Pada saat ketinggian air 59 cm menunjukkan kondisi air sudah dalam keadaan siaga. Pada kondisi ini warga sudah harus mengambil tindakan untukantisipasi bahwa air sudah mengalami peningkatan.



**Gambar 1. 3 Pengujian Alat 1**

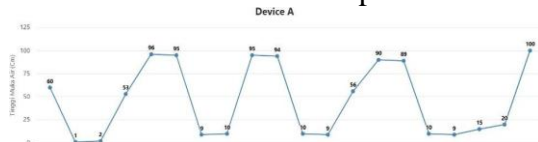
Pada saat ketinggian air sudah mencapai level 100 menandakan air udah kondisi wapada. Pada saat kondisi waspada menandakan air sudah mencapai ketinggian maksimal dan alarm akan berbunyi disaat kondisi air sudah dalam keadaan waspada serta akan muncul notifikasi pada aplikasi telegram.



**Gambar 1. 4 Pengujian Alat 2**

Keterangan :

1. Ketinggian air 0 cm – 40 cm menandakan kondisi aman
2. Ketinggian air 41 cm – 80 cm menandakan kondisi siaga
3. Ketinggian air 81 cm – 120 cm menandakan kondisi waspada



**Gambar 1. 5 Grafik Data Ketinggian Air**

Bentuk grafik menunjukkan data lebih spesifik ketika ketinggian air sudah melewati ambang batas pengukuran sensor.

## PEMBAHASAN DAN PENUTUP

Setelah melakukan penelitian tentang penggunaan alat untuk mengukur ketinggian air di salah satu RT di Kota Jakarta dengan konsep internet of things melalui telegram, hasilnya adalah sebagai berikut:

- a. Menerapkan Internet of Things pada ide pendeteksi ketinggian air menggunakan mikrokontroler Arduino Nodemcu untuk memberikan instruksi pada perangkat elektronik dan mengontrolnya menggunakan aplikasi Telegram yang terhubung ke Internet melalui WiFi dan hotspot.
- b. Aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan javascript dan menggunakan MySql sebagai database adalah aplikasi yang dapat mendukung konsep alat pendeteksi ketinggian air.
- c. Membuat program untuk alat pendeteksi ketinggian air menggunakan bahasa pemrograman C++ dan IDE Arduino untuk menulis program dan

mengkompilasi ke dalam memori mikrokontroler.

- d. Jika air mencapai ketinggian tertentu yang diidentifikasi oleh sensor, akan dikirimkan pemberitahuan melalui telegram.

## Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas terdapat beberapa saran yang dapat dikemukakan, yaitu :

1. Disarankan memakai alarm yang lebih keras agar semua warga bisa langsung mengetahui keadaan ketinggian air.
2. Membutuhkan koneksi internet yang lebih baik

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. L. Rohmat, O. Nurdiawan, I. Ali, A. Rinaldi Dikananda, A. Hafizha Luthfi, and E. Rohayati, “Implementasi Alat Pemantau Debit dan Ketinggian Air Sungai Berbasis Internet of Things Untuk Penanggulangan Banjir,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 136–143, Nov. 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4518.
- [2] A. Ghazi *et al.*, “IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI BANJIR BERBASIS INTERNET OF THINGS VIA TELEGRAM PADA KAMPUNG PENGARENGAN IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS BASED FLOOD DETECTION TOOLS VIA TELEGRAM IN PENGARENGAN VILLAGE,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 5, 2024.
- [3] P. Andre, W. Ariyanto, R. Soelistijadi, and A. History, “Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Implementasi NodeMCU sebagai Sistem Deteksi Dini Bahaya Banjir di Purwodadi Berbasis Web dengan Notifikasi Bot Telegram Article Info ABSTRACT,” vol. 8, no. 2, pp. 64–73, 2022, [Online]. Available:

- <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>
- [4] I. Mekongga, S. Intan handayani, A. Aryanti, J. Teknik Komputer, P. Negeri Sriwijaya, and J. Teknik Elektro, “Integrasi Telegram App dalam Sistem Pemantauan Ketinggian Air Berbasis Internet of Things (IoT),” vol. 7, no. 2, 2023, doi: 10.31851/ampere.
- [5] H. Saputro, “MEMBANGUN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO,” *J. Siskomti*, vol. 3, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://www.ejournal.lembahdempo.ac.id>
- [6] R. Dika Pratama, S. Samsugi, J. Persada Sembiring, J. Z. Pagar Alam No, L. Ratu, and B. Lampung, “ALAT DETEKSI KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DENGAN DATABASE,” *J. Tek. dan Sist. Komput. (JTIKOM)*, vol. 3, no. 1, p. 2022.
- [7] “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR”.
- [8] R. Vindua and H. S. Triaji, “Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Menggunakan Notifikasi Telegram Berbasis Internet Of Things,” *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 4, no. 5, pp. 288–299, Oct. 2023, doi: 10.47065/tin.v4i5.4266.
- [9] M. Safii *et al.*, “Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Telegram Bot Berbasis NODEMCU ESP8266,” *METIK J.*, vol. 6, no. 2, pp. 123–132, Dec. 2022, doi: 10.47002/metik.v6i2.384.
- [10] L. Penelitian, P. Hasil, P. Ensiklopedia, F. Razak, and M. Syahputra Novelan, “PERACANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR DAN SISTEM PERINGATAN DINI BERBASIS BOT TELEGRAM,” *Ensiklopedia Educ. Rev.*, vol. 4, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
- [11] N. Pratama, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, p. 117, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1905.
- [12] “PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR DENGAN”.
- [13] P. T. Wikantama and R. Puspitasari, “Perancangan Perangkat Pengukur Ketinggian Banjir dengan ESP32 dan Telegram Berbasis IoT,” *Elektriase J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 02, pp. 107–114, Nov. 2023, doi: 10.47709/elektriase.v13i02.3108.
- [14] Y. Basir, M. Rizki, A. Pratama, and M. W. Aminullah, “Perancangan Sistem Pendeteksi Dan Penanggulangan Banjir Menggunakan ESP32 Berbasis IoT,” *J. Ilm. GIGA*, vol. 26, no. 1, doi: 10.47313/jig.v%vi%i.2127.
- [15] A. F. Waluyo and T. R. Putra, “Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Things (IOT) dan Telegram,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 142–150, Jan. 2024, doi: 10.29408/jit.v7i1.24109.
- [16] D. Dasril, H. Indou, and R. Suppa, “PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IOT,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.5135.
- [17] M. N. Abdullah, F. Saputra, R. B. Utomo, R. A. Mustofa, and H. Hasanah, “Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Menggunakan Telegram.”

- [18] “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR”.
- [19] S. Sadi, “RANCANG BANGUN MONITORING KETINGGIAN AIR DAN SISTEM KONTROL PADA PINTU AIR BERBASIS ARDUINO DAN SMS GATEWAY,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, Jun. 2018, doi: 10.31000/jt.v7i1.943.
- [20] S. Peringatan, D. Ketinggian, V. Aliran, S. Berdasarkan, and M. F. Rahman1, “Article Titles in INFORMATECH Journal Use Antiqua Book Font 14 and a Maximum of 12 Words and Bold Print,” *J. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 52–55, 2024.
- H. Andrianto, *Arduino: belajar cepat dan pemrograman*, Edisi 2. INFORMATIKA, 2019.
- [22] bunafit nugroho, *Aplikasi pemrograman web dinamis dengan PHP dan MySQL*, Edisi pert. yogyakarta: penerbit gava media, 2019.
- [23] setiawan didik, *buku sakti pemrograman web*. Yogyakarta: start up, 2018.
- [24] jubilee enterprise, *HTML, PHP, dan MySQL Untuk Pemula*, Edisi pert. jakarta: PT elex media komputindo, 2018.
- [25] R. Kaban, *Bootstrap CSS Framework*. Yogyakarta: Andi(anggota IKAPI), 2019. Kebocoran Gas dan Api berbasis iot dan telegram menggunakan nodemcu pada kantor notaris leodi chanda hidayat, s.h., m.kn,” *jurnal interkom: jurnal publikasi ilmiah bidang teknologi informasi dan komunikasi*, vol. 16, no. 2, pp. 1–8, 2021, doi: 10.35969/interkom.v16i2.104.
- [18] n. Husin, “rancang bangun alat pendeteksi Kebocoran Gas dan Api berbasis arduino uno dengan mq-2 sederhana,” *jurnal esensi infokom: jurnal esensi sistem informasi dan sistem komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.55886/infokom.v5i1.290.
- [19] t. H. Siregar, s. P. Sutisna, g. E. Pramono, and m. M. Ibrahim, “rancang bangun sistem penDeteksi Kebocoran Gas dan Api berbasis iot menggunakan arduino,” *ame (aplikasi mekanika dan energi): jurnal ilmiah teknik mesin*, vol. 7, no. 2, p. 59, 2021, doi: 10.32832/ame.v7i2.5063.
- [20] t. H. Iskandar alam, r. Soekarta, and w. Ramadhan, “rancang bangun prototype alat penDeteksi Kebocoran Gas dan Api menggunakan arduino uno dilengkapi pemadam dan notifikasi sms gateway,” *insect (informatics and security): jurnal teknik informatika*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.33506/insect.v5i1.1280.
- [21] geeknesia, “flame detector : geeknesia,” 2016.
- [22] a. Yulianeu and r. Oktamala, “sistem informasi geografis trayek angkutan umum di kota tasikmalaya berbasis web,” *jutekin (jurnal teknik informatika)*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.51530/jutekin.v10i2.669.