

# Prototype Monitoring Level Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Muhammad Syarif<sup>1</sup>, Kevin Ardiyanto<sup>2</sup>, Reza Maulana Akbar<sup>3\*</sup>, Pramono<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[210103167@mhs.udb.ac.id](mailto:210103167@mhs.udb.ac.id), <sup>2</sup>[210103136@mhs.udb.ac.id](mailto:210103136@mhs.udb.ac.id), <sup>3\*</sup>[210103169@mhs.udb.ac.id](mailto:210103169@mhs.udb.ac.id),

<sup>4</sup>[pramono@udb.ac.id](mailto:pramono@udb.ac.id)

(\* : coressponding author)

**Abstrak** – Bencana banjir sudah sering sekali terjadi di Indonesia, banjir sudah menjadi hal yang menakutkan bagi seluruh warga masyarakat. Dampak banjir sangat mengganggu aktifitas keseharian dan perekonomian masyarakat dampak banjir dapat di kurangi dengan membangun bendungan dan memberikan informasi secara otomatis kepada masyarakat sekitar, sehingga dapat menanggulangi bencana terdapat lebih awal. Oleh karena itu dibuatlah alat prototype monitoring level ketinggian air pada bendungan menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan metode studi literatur, perancangan program, dan pengujian alat yang digunakan dalam penelitian adalah Node MCUEsp32, sensor Ultrasonik, buzzer, relay dan led. Kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan adalah ketika sensor ultrasonik mendeteksi jika air yang terdapat pada bendungan di bawah dari 2 meter atau 200cm maka lampu hijau akan menyala sebagai indikator aman. Jika air yang terdapat pada bendungan melebihi 2 meter atau 200cm maka lampu kuning akan menyala sebagai indikator waspada. Jika air lebih atau sama dengan 4 meter atau 400cm maka lampu merah akan menyala dan buzzer akan bersuara sebagai tanda indikator bahaya, kemudian hasil akan dikirimkan ke website secara realtime dan memberikan informasi ketinggian debit air sehingga masyarakat dapat mengetahui dan menghindari bahaya banjir.

**Kata Kunci:** NodeMCU Esp32, Ultrasonik, Buzzer; Led, Relay

**Abstract** – Flood disasters occur very often in Indonesia, floods have become a frightening thing for all citizens. The impact of flooding is very disruptive to daily activities and the community's economy. The impact of flooding can be reduced by building dams and providing information automatically to local communities, so that they can deal with disasters that hit early. Therefore, a prototype tool for monitoring water levels in dams was created using an ultrasonic sensor based on the Internet of Things (IoT) which uses literature study methods, program design and testing. The tools used in the research are Node MCUEsp32, Ultrasonic sensors, buzzers, relays and LEDs. The conclusion from the tests that have been carried out is that when the ultrasonic sensor detects that the water in the dam is below 2 meters or 200 cm, the green light will turn on as a safe indicator. If the water in the dam exceeds 2 meters or 200cm then a yellow light will turn on as an alert indicator. If the water is more than or equal to 4 meters or 400cm then the red light will turn on and the buzzer will sound as a danger indicator, then the results will be sent to the website in real time and provide information on the height of the water discharge so that the public can know and avoid the danger of flooding.

**Keywords:** Nodemcu Esp32, Ultrasonic, Buzzer, Led, Relay

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin canggih dan sangat pesat tujuan dari perkembangan teknologi saat ini bertujuan untuk mempermudah tugas manusia. Dahulu mengirim informasi hanya bisa dilakukan dengan mulut kemulut, surat menyurat jadi penyampaian informasi yang penting sangat terhambat apalagi saat ada bencana. Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah yang besar dan bencana banjir sudah sering sekali terjadi di Indonesia, banjir sudah menjadi hal yang menakutkan bagi seluruh warga masyarakat. Dampak banjir sangat mengganggu aktifitas keseharian dan perekonomian masyarakat dampak banjir dapat di kurangi dengan membangun bendungan dan memberikan informasi secara otomatis kepada masyarakat sekitar, sehingga dapat menanggulangi bencana terdapat lebih awal. Oleh karena itu dibuatlah alat prototype monitoring level ketinggian air pada bendungan menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan metode studi literatur, perancangan program, dan pengujian alat yang digunakan dalam penelitian adalah Node MCUEsp32, sensor Ultrasonik, buzzer, relay dan led. Kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan adalah ketika sensor ultrasonik mendeteksi jika air



yang terdapat pada bendungan di bawah dari 2 meter atau 200cm maka lampu hijau akan menyala sebagai indikator aman. Jika air yang terdapat Pada bendungan melebihi 2 meter atau 200cm maka lampu kuning akan menyala sebagai indikator waspada. Jika air lebih atau sama dengan 4 meter atau 400cm maka lampu merah akan menyala dan buzzer akan bersuara sebagai tanda indikator bahaya, kemudian hasil akan dikirimkan ke website secara realtime dan memberikan informasi ketinggian debit air sehingga masyarakat dapat mengetahui dan menghindari bahaya banjir dan mempermudah monitoring bendungan.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan untuk penelitian pembuatan prototype monitoring level ketinggian air pada bendungan menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things (IoT)* adalah eksperimental yang dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Studi Literatur

Metode ini digunakan untuk mencari dan mendapatkan informasi dan sumber-sumber penelitian yang berkaitan dan dapat mendukung serta menjadi acuan untuk melakukan perancangan, desain, pembuatan, percobaan, dan penyusunan laporan

2. Desain Rancangan Perangkat keras metode ini digunakan untuk menghasilkan suatu rangkaian alat menggunakan sensor *ULTRASONIK* dan mikrokontroler *ESP32* yang benar

3. Perancangan Program dalam tahap perancangan program menggunakan kode-kode bahasa pemrograman yang sesuai dengan perangkat yang telah disediakan dan dirakit sedemikian rupa

4. Pengujian

Metode ini digunakan untuk menguji dan mengetahui akurasi perangkat yang telah di buat sehingga bisa mengatasi dan mengurangi resiko alat tersebut tidak sesuai (*error*) yang tidak di inginkan pengguna

5. Pengambilan Kesimpulan

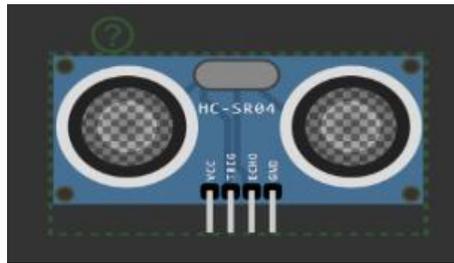
Metode ini digunakan untuk mendapatkan hasil dari sebuah penelitian dari semua masalah yang di alami

### **2.2. Internet of Things**

*Internet of Things (IoT)* bukanlah nama *Hardware*, *software* atau platform tertentu. *IoT* sebenarnya adalah istilah yang mendeskripsikan kumpulan perangkat yang terdiri dari sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya dengan tujuan untuk bertukar data dengan perangkat dan sistem lain melalui internet. Idenya adalah menjadikan semua benda-benda di sekeliling kita mengalirkan data yang bermanfaat ke internet. *IoT* mengintegrasikan “segala hal” setiap hari dengan internet (Achmad Casdik, 2023)

### **2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia (Agung Teguh Priyatna, 2021).



**Gambar 1.** Sensor Ultrasonik

#### 2.4. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga transduser, yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan beeper.

Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya.

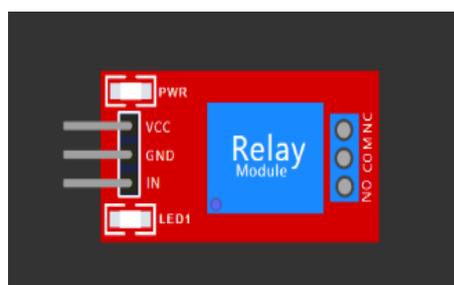
Jenis – jenis yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelectric. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.



**Gambar 2.** Buzzer

#### 2.5. Relay Module

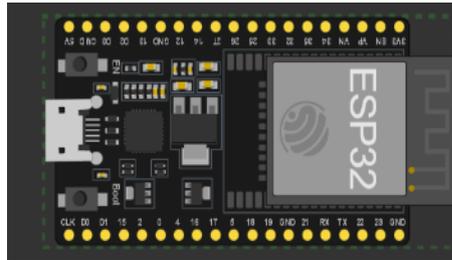
Relay adalah suatu alat elektromagnetik yang dioperasikan oleh perubahan kondisi suatu rangkaian listrik. Berguna untuk mengaktifkan peralatan lainnya dengan cara membuka atau menutup kontak dengan memberikan rangkaian relay tersebut logika 1 atau 0. Relay sendiri terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. suatu (Rakhmat Suderajat, 2023).



**Gambar 3.** Relay Module

## 2.6. Mikrokontroler Esp32

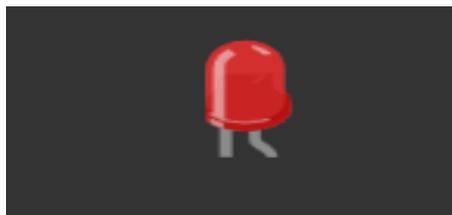
Mikrokontroler ESP32 adalah sistem kontrol yang berfungsi sebagai chip pengontrol rangkaian elektronik yang sudah tersedia modul wifi dan bluetooth [6]. Mikrokontroler ini memiliki interface yang lengkap karena modul wifi tertanam pada mikrokontroler ini sehingga tepat untuk digunakan sebagai alat peraga *Internet of Things*. Spesifikasi dari komponen mikrokontroler ESP 32 yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar (Aldiaz Rasyid Ardiliansyah, 2021).



**Gambar 4.** Esp32

## 2.7. Lampu led

LED merupakan komponen elektronika yang berguna memancarkan cahaya ketika diberi input tegangan. Pada penelitian ini, LED menjadi indikator



**Gambar 5.** Lampu Led

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi level ketinggian air pada bendungan dan memberikan deteksi dini bencana banjir yang dimana alat ini dirancang sedemikian rupa untuk menginformasikan kepada pengguna dan masyarakat yang berada disekitar lokasi.

### 3.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan dalam penelitian ini:

- 1) Laptop yang terkoneksi dengan internet yang digunakan untuk merancang alat dan membuat program dan penulisan laporan.
- 2) Mikrokontroler Esp32
- 3) Buzzer
- 4) Sensor Ultrasonik
- 5) Led
- 6) Relay

### 3.2. Perancangan sistem

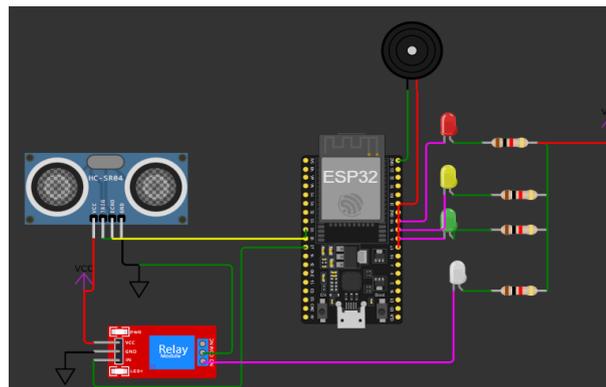
Perancangan dan pembuatan alat ini di bagi menjadi dua tahap, yaitu:

Perancangan Alat perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras di maksud untuk membuat alat peraga yang digunakan sebagai uji coba penelitian

ini. Sedangkan perancangan perangkat lunak adalah pembuatan program yang dimana program tersebut di upload kedalam mikrokontroler Esp32.

### 3.2.1. Perancangan *Hardware*

Perancangan Alat perangkat keras (*Hardware*) ini berfungsi untuk merancang *Hardware* yang dimana dalam penelitian ini kita menggunakan beberapa *Hardware* yang di gunakan untuk mendeteksi level ketinggian air pada bendungan tersebut jika lavel air sedikit maka akan hidup lampu hijau menandakan bahwa kondisi ketinggian air aman, jika level air naik maka akan led warna kuning akan menyala, Dan jika level air melebihi batas maka akan hidup lampu merah menandakan bahaya.



**Gambar 6.** Rangkaian alat

Keterangan alat sebagai berikut:

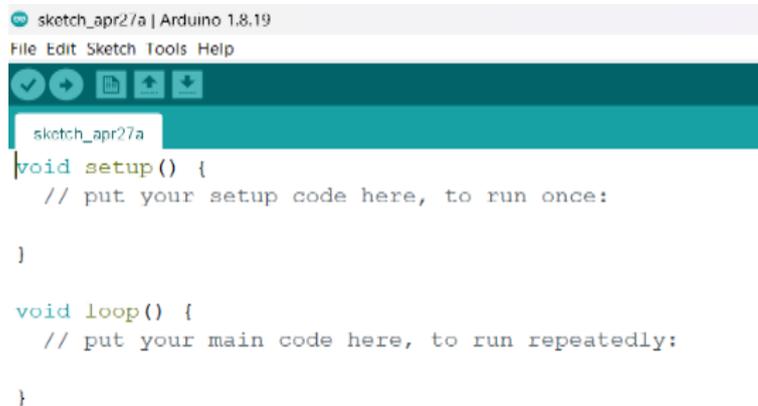
- Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada bendungan
- Led digunakan untuk memberikan output cahaya yang bisa mendeteksi bahaya
- Buzzer digunakan untuk memberikan output suara di sekitar bendungan ketika air melebihi batas yang sudah di tentukan
- Esp32 digunakan untuk pengolah program yang dibuat untuk menjalankan perangkat, dan Esp32 sudah terpasang module Wi-fi sehingga lebih mudah digunakan

Ketentuan sebagai berikut:

- Jika air yang terdapat pada bendungan di bawah dari 2 meter atau 200cm maka lampu hijau akan menyala sebagai indikator aman.
- Jika air yang terdapat Pada bendungan melebihi 2 meter atau 200cm maka lampu kuning akan menyala sebagai indikator waspada.
- Jika air lebih atau sama dengan 4 meter atau 400cm maka lampu merah akan menyala dan buzzer akan bersuara sebagai tanda indikator bahaya.

### 3.2.2. Perancangan *Software*

Pada perancangan *software* dilakukan dengan pembuatan program pada Arduino yang menggunakan bahasa C. Dalam menjalankan suatu program *Hardware* Esp32 perlu dilakukan pengaturan terlebih dahulu, hal-hal yang perlu diatur ialah pin mana saja yang digunakan kemudian jarak air dengan sensor, pada sistem ini digunakan jarak untuk pengukuran. Awal mula proses yang dilakukan oleh sistem ialah pengambilan jarak air melalui sensor. (Agung Teguh Priyatna, 2021) lalu lampu akan memberikan output warna yang sesuai dengan ketinggian air.



```

sketch_apr27a | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
sketch_apr27a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

```

**Gambar 7.** Arduino

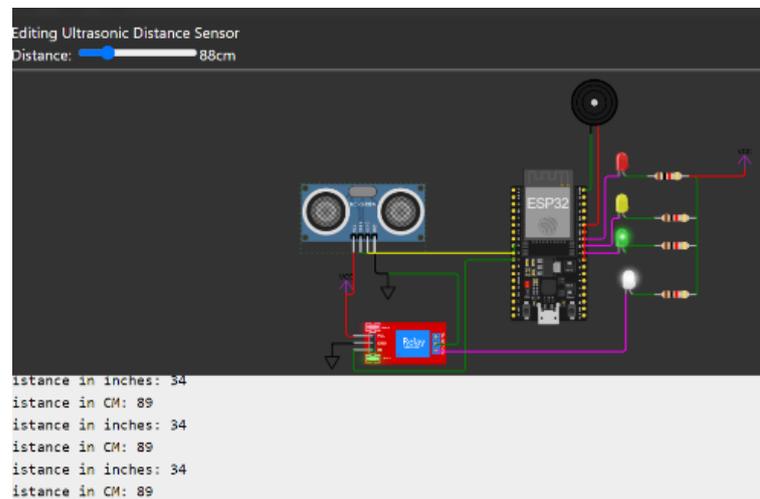
## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi Program

Implementasi merupakan tahapan penerapan perangkat keras dan perangkat lunak agar alat dapat bekerja sesuai kebutuhan dan fungsinya. Perangkat keras nantinya akan dirancang dan disusun sedemikian rupa agar dapat dihubungkan dengan perangkat lunak. Pada perangkat keras terbagi menjadi beberapa modul dan komponen-komponen dasar elektronika, sedangkan pada perangkat lunak ini menggunakan aplikasi Arduino IDE sebagai editor penulisan program pada rangkaian alat dan Visual Studio Code sebagai aplikasi pemrograman web informasi. (Achmad Casdik, 2023)

#### 4.1.1 Halaman jika level Air dibawah 2m/200cm

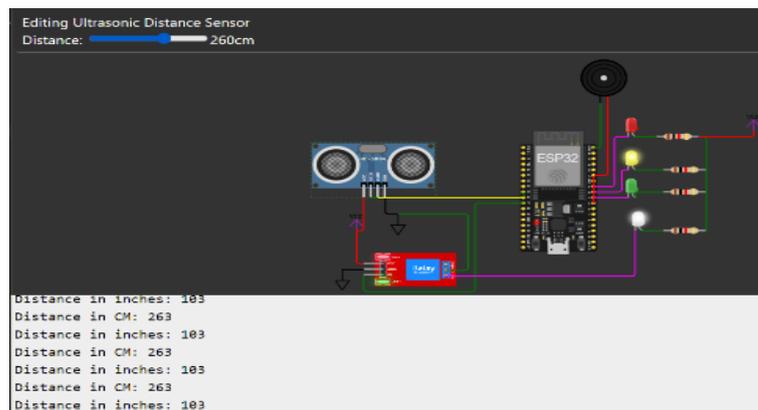
Jika air kurang dari 2m atau 200cm maka lampu yang menyala adalah warna hijau menandakan bahwa air pada bendungan berada di dalam batas aman



**Gambar 8.** Lampu Hijau (Aman)

#### 4.1.2 Halaman jika level Air diatas 2m/200cm

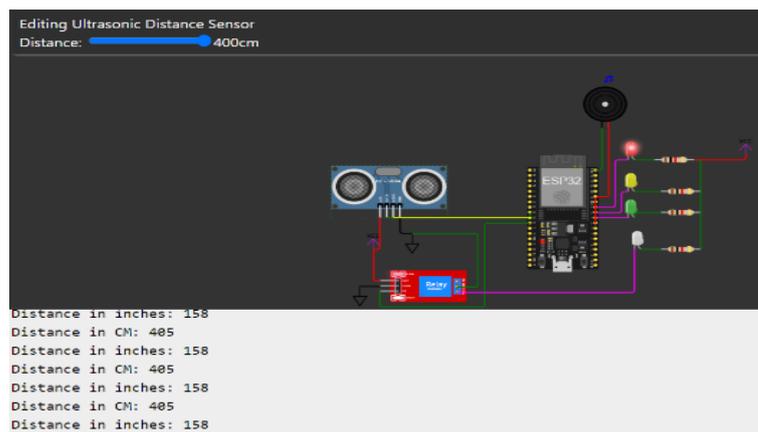
Jika air lebih dari 2m atau 200cm maka lampu yang menyala adalah warna kuning menandakan bahwa air pada bendungan menandakan waspada.



**Gambar 9.** Lampu Kuning (Waspada)

#### 4.1.3 Halaman jika level Air mencapai 4m/400cm atau lebih

Jika air lebih dari 4m atau 400cm maka lampu yang menyala adalah warna merah menandakan bahwa air pada bendungan menandakan bahaya bencana banjir dan buzzer akan berbunyi.



**Gambar 10.** Lampu Merah (Bahaya)

#### 4.1.4 Halaman tampilan website

Halaman tampilan website ini di gunakan untuk mengetahui kedalaman air pada bendungan



**Gambar 11.** Halaman Website



## **5. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dapat diambil dalam laporan pembuatan prototype monitoring level ketinggian air pada bendungan menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things (IoT)* adalah bisa memonitoring level ketinggian air pada bendungan supaya bisa lebih waspada dan bisa bersiap lebih awal dalam menghadapi bencana banjir dan alangkah baiknya untuk penelitian selanjutnya di buatkan sistem untuk membuka dan menutup pintu air tersebut.

## **REFERENCES**

- Achmad Casdik, A. F. (2023). Perkembangan teknologi internet memberikan kegunaan lain yaitu *Internet of Things (IoT)*. *Implementasi Sistem Penguncian Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Finger Print Dengan Model NodeMCU Esp8266*, 676-686.
- Agung Teguh Priyatna, A. B. (2021). TEKINFO. *Prototype Sistem Pengendalian Pintu Air Otomatis Dengan Menggunakan Arduino Uno*, 1-14.
- Aldiaz Rasyid Ardiliansyah, M. D. (2021). Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis *IoT* Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik. *JURNAL EXPLORE-IT*, 59-67.
- Casdik, A. (2023). Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan. *Implementasi Sistem Penguncian Pintu Rumah Berbasis Internet of Things(IoT) Menggunakan Finger Print Dengan Model NodeMCU* , 676-686.
- Fauzi, A. C. (2023). Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan. *Implementasi Sistem Penguncian Pintu Rumah Berbasis Internet of Things(IoT) Menggunakan Finger Print Dengan Model NodeMCU* , 676-686.
- Hilal Quthbirrobaani, S. S. (2021). SISTEM PEMANTAUAN KETINGGIAN AIR DAN CURAH HUJAN SERTA KONTROL PINTU AIR PADA SIMULASI BENDUNGAN BERBASIS *IOT* DENGAN HMI SCADA. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 181-195.
- Joko Slamet Saputro, U. L. (2022). Prototipe Sistem Peringatan Dini (EWS) Bendungan Berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan Antarmuka Web dan Aplikasi Mobile. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 31-40.
- Rakhmat Suderajat, F. R. (2023). Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 555-564.