

Perancangan Alat Pendeteksi Ketinggian Air Bendungan untuk Mengantisipasi Terjadinya Banjir Berbasis WhatsApp

Etik Sulistyawati, S.Pd

SMK Negeri 1 Balikpapan
Jln. Marsma R Iswahyudi Sepinggan Raya
Email: listya160583@gmail.com

Abstract- Flood is one of the main problems that are often faced in big cities. The water level and the capacity of the river are very influential on the floods that hit big cities. Generally the water level in this river is influenced by the setting of the floodgates on the dam. Monitoring the water in the dam carried out by the operator is very important because the results of this water monitoring will provide information for adjusting the floodgates so that the water level is suitable for the river capacity. Operators must monitor water by direct eye observation and lower the water level in the dam before flooding occurs. This is quite inconvenient and reduces work efficiency in monitoring the water level in the dam. To overcome this problem the researchers developed a WhatsApp-based flood detection tool. This tool is equipped with a flood warning display in the form of a Warning along with the distance displayed on a 16x2 LCD, and an Alarm (buzer) installed on the device, then for operators who are not always in the dam area, This tool is equipped with the WhatsApp messaging application which will send a WARNING notification if the water level exceeds the limit which will result in flooding.

Abstrak- Banjir merupakan salah satu masalah utama yang sering dihadapi di kotakota besar. Ketinggian air dan kapasitas sungai sangat berpengaruh terhadap banjir yang melanda kota-kota besar. Umumnya ketinggian air pada sungai ini dipengaruhi oleh pengaturan pintu air pada bendungan. Pemantauan air pada bendungan yang dilakukan oleh operator menjadi sangat penting karena hasil pantauan air ini akan menjadi informasi untuk mengatur pintu air agar ketinggian air sesuai untuk kapasitas sungai. Operator harus memantau air dengan pengamatan mata secara langsung dan menurunkan ketinggian air pada bendungan sebelum terjadinya banjir. Hal ini cukup merepotkan dan mengurangi efisiensi kerja dalam pemantauan ketinggian air pada bendungan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti mengembangkan alat pendeteksi banjir berbasis WhatsApp, Alat ini dilengkapi dengan tampilan peringatan banjir berupa Warning beserta jaraknya yang ditampilkan pada LCD 16x2, dan Alarm (buzer) yang terpasang pada alatnya, kemudian untuk operator yang tidak selalu berada di area bendungan, alat ini dilengkapi dengan Aplikasi pengiriman pesan WhatsApp yang akan mengirimkan notifikasi WARNING jika ketinggian air melebihi batas yang akan mengakibatkan terjadinya banjir.

Kata Kunci: NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik, Banjir, WhatsApp.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Salah

satunya adalah kemajuan teknologi elektronika yang telah melekat di dalam kehidupan manusia. Berbagai alat elektronika praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Peralatan yang diciptakan dirancang semaksimal mungkin agar dapat digunakan secara tepat guna dan efisien.

Banjir merupakan salah satu masalah utama yang sering dihadapi di kotakota besar. Ketinggian air dan kapasitas sungai sangat berpengaruh terhadap banjir yang melanda kota-kota besar. Umumnya ketinggian air pada sungai ini dipengaruhi oleh pengaturan pintu air pada bendungan. Fungsi bendungan menjadi objek vital dalam memantau dan mengatur ketinggian air yang akan dilewati oleh sungai.

Pemantauan air pada bendungan menjadi sangat penting karena hasil pantauan air ini akan menjadi informasi untuk mengatur pintu air agar ketinggian air sesuai untuk kapasitas sungai. Operator pemantau bendungan bertugas mengamati dan mencatat setiap perubahan informasi ketinggian air. Operator bendungan akan membuka pintu air jika ketinggian air pada posisi normal saat musim kemarau dan sebaliknya akan menutup penuh atau sebagian pintu air jika ketinggian air mencapai batas yang telah ditentukan saat musim hujan.

Pada pengaturan pintu air di bendungan, memungkinkan operator untuk menurunkan permukaan air bendungan sebelum terjadinya banjir sehingga tersedia kapasitas tampungan tambahan untuk menampung banjir. Peramalan dan pemantauan banjir yang andal adalah perlu untuk mendapatkan keuntungan penuh dari tampungan air yang tersedia di bendungan pada keadaan beroperasi penuh.

Operator pada bendungan masih melakukan pengawasan penuh dalam pemantauan ketinggian banjir. Operator harus memantau air dengan pengamatan mata secara langsung dan menurunkan ketinggian air pada bendungan sebelum terjadinya banjir. Hal ini cukup merepotkan dan mengurangi efisiensi kerja dalam pemantauan ketinggian air pada bendungan. Tujuan dari pembuatan alat ini antara lain membuat desain yang tepat mengenai alat pendeteksi ketinggian banjir yang sesuai untuk pemantauan ketinggian air, membuat alat pemantau ketinggian banjir yang efisien dan tepat guna dengan menggunakan komponen elektronika yang sederhana dan mudah didapat dan mengetahui lokasi atau tempat yang tepat agar alat berfungsi secara optimal, monitoring banjir ini menggunakan aplikasi pengiriman pesan yang banyak dipakai

masyarakat saat ini yaitu mengirimkan notifikasi melalui whats up messenger.

Penggunaan alat pendeteksi ketinggian banjir ini berguna untuk membantu pekerjaan operator bendungan, agar pekerjaan dalam pemantauan ketinggian air di bendungan menjadi lebih efisien dan efektif. Selain itu alat ini menggunakan komponen yang sederhana dan fleksibel (dapat dikembangkan) dengan menambahkan beberapa komponen tambahan seiring dengan berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang bermanfaat sebagai alat yang relatif murah dan mudah dalam merangkainya sehingga jika ada kerusakan - kerusakan pada komponennya dapat segera diganti dengan yang baru dan dalam pengoperasiannya alat ini bekerja secara otomatis sehingga tanpa perlu pengawasan penuh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian relevan

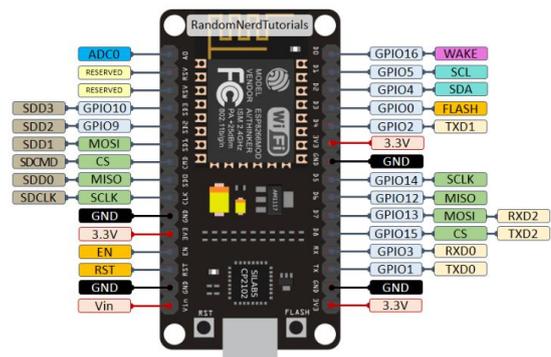
Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Web (Internet) merupakan penelitian dari Aswadul dkk, penelitian ini membuat sistem prototipe peringatan banjir yang dapat dimonitoring secara realtime berbasis web dengan konsep Internet of Thing, komponen utama yang digunakan yaitu NodeMCU ESP8266 sebagai kontrol sekaligus sebagai transmisi Wifi untuk terhubung ke Internet, sensor ultrasonic HC-SR04 yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air. Alat ini dapat dimonitoring ketinggian air atau batas peringatan banjir melalui website secara realtime [1].

Penelitian dari mayda Waruni dkk berjudul Otomatisasi Penyiraman Tanaman Hias Lidah Mertua (Sansevieria) Berbasis Telegram merupakan prototipe untuk penyiraman tanaman secara otomatis dengan menggunakan telegram sebagai notifikasinya. Metodenya menggunakan NodeMCU dan berbasis telegram, komponen utamanya NodeMCU, sensor DHT11, sensor soil moisture, dan aplikasi telegram [2].

Berdasarkan kajian dari penelitian sebelumnya, maka peneliti membuat prototipe untuk monitoring banjir yang bisa dimonitoring dan dilihat secara cepat serta banyak yang menggunakan, aplikasi yang digunakan yaitu aplikasi pengiriman pesan whatsapp.

B. NodeMCU

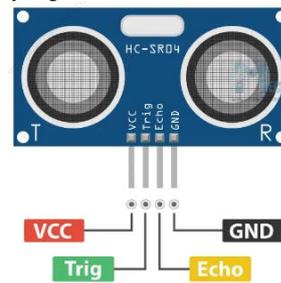
Mikrokontroler yang digunakan dalam prototipe ini yaitu jenis NodeMCU ESP8266 yang sudah terintegrasi dengan modul Wifi [3]. NodeMCU ini dapat berfungsi sebagai sistem mandiri dan bisa sebagai perangkat pendukung komponen lainnya, mikrokontroler ini dilengkapi antarmuka SPI atau I2C/UART untuk berkomunikasi atau bertukar data [4]. NodeMCU merupakan platform IoT (internet of Thing) open source yang didalamnya terdapat system on chip ESP8266 tipe ESP-12 [5]. Mikrokontroler ini sama dengan Arduino sebagai pengendali tetapi mempunyai perbedaan yaitu modul ESP ini mampu terkoneksi dengan internet [6].



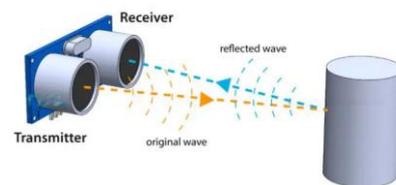
Gambar. 1 NodeMCU 8266 ([https:// randomnerdtutorials.com/esp8266-pinout-reference-gpios/](https://randomnerdtutorials.com/esp8266-pinout-reference-gpios/))

C. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi jarak objek yaitu dengan cara memancarkan gelombang kemudian mendeteksi objek dan memantulkannya kembali, jarak pantulan tersebut yang akan dijadikan acuan untuk pengukuran jarak objek. Sensor ini dapat mengukur jarak benda dari 2 cm sampai sekitar 4 meter. Prinsip kerja sensor ini yaitu ketika diberikan tegangan positif pada pin trigger 10us, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 80 kHz, kemudian sinyal pantulan akan diterima oleh pin Echo. Sensor ini mempunyai 4 pin yaitu VCC 5 Volt, GND, pin digital Trig untuk mengirimkan gelombang ultrasound dari transmisi, dan pin digital Echo untuk menerima sinyal pantulan [1].



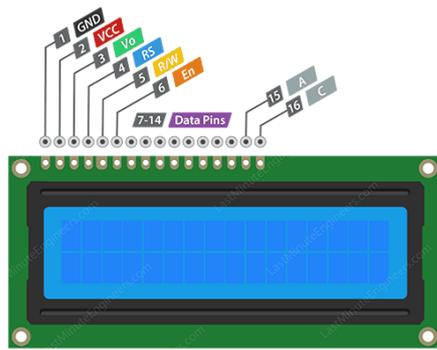
Gambar. 2 Sensor Ultrasonik (https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04/#google_vignette)



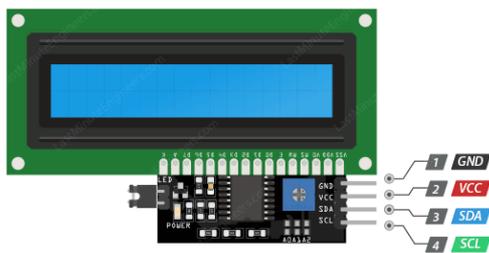
Gambar. 2 Cara kerja Sensor Ultrasonik (https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04/#google_vignette)

D. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan jenis media yang digunakan untuk menampilkan data dengan menggunakan kristal cair. LCD ini terdiri dari 16 kolom dan 2 baris, mempunyai 192 karakter, mempunya alamat mode 4 bit dan 8 bit, dan dilengkapi dengan back light [7]. LCD ini dapat diakses juga dengan menggunakan modul LCD PCF8574 dengan antarmuka I2C (2 pin, SDA dan SCL), modul ini bisa digunakan untuk menghemat pin yang ada dimikrokontroler [2].



Gambar. 2 LCD 16 x 2 (<https://lastminuteengineers.com/arduino-1602-character-lcd-tutorial>)



Gambar. 3 Modul LCD I2C PCF8574

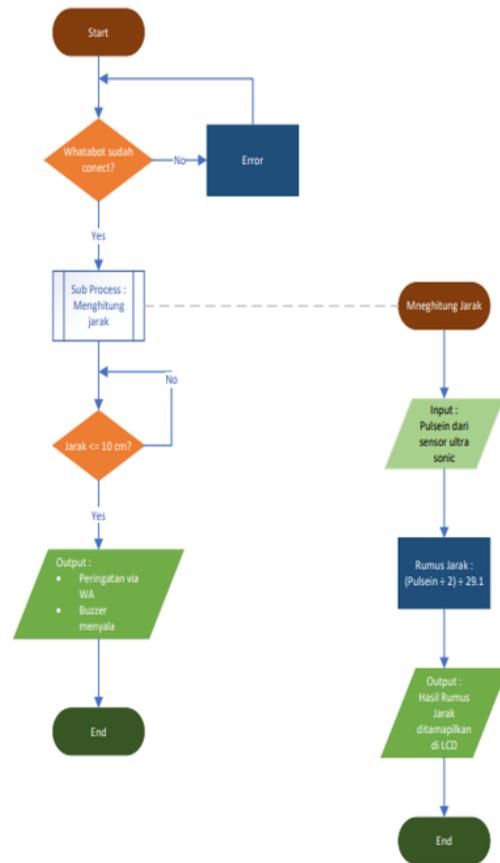
(<https://lastminuteengineers.com/arduino-1602-character-lcd-tutorial>)

E. Aplikasi WhatsApp

Aplikasi whatsapp merupakan aplikasi gratis untuk pengiriman pesan lintas platform. Aplikasi ini dapat berjalan pada sistem operasi Android, Iphone, Windows dan Mac. Fitur dari WhatsApp antara lain untuk memanggil (menelepon), pertukaran pesan, photo, audio dan juga video. Aplikasi ini menggunakan koneksi internet (Wifi) untuk berkomunikasi lintas platform. Di era teknologi Internet of Thing (IoT) sekarang ini WhatsApp juga bisa diintegrasikan dengan IoT dan perangkat mikrokontroler, pada penelitian ini WhatsApp digunakan sebagai metode untuk notifikasi pengiriman pesan yang diintegrasikan dengan mikrokontroler NodeMCU [8]. Pengiriman pesan atau notifikasi ini berupa peringatan akan terjadinya banjir, peringatan akan dikirimkan secara otomatis ketika sensor mendeteksi jarak atau melampaui batas jarak ketinggian air (banjir) yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Aplikasi ini merupakan cara yang efektif dan efisien untuk memperingatkan masyarakat akan terjadinya banjir, karena sebagian besar masyarakat sekarang ini menggunakan aplikasi WhatsApp.

III. METODE PENELITIAN

Dalam tahapan ini dilakukan pembuatan alur penelitian dalam merancang dan membuat prototipe. Gambar 4. merupakan diagram alir dari perancangan prototipe pendeteksi banjir menggunakan notifikasi WhatsApp.



Gambar. 4 Diagram Alir Perancangan

Beriku ini merupakan penjelasan dan cara kerja dari diagram alir perancangan:

- Membuat whatappbot, apakah sudah terkoneksi atau belum.
- Kalau belum konek maka diulangi kembali.
- Kalau Whatobot sudah konek maka proses menghitung jarak.
- Jika jarak air dengan sensor kurang dari sama dengan 10 cm maka akan mengeluarkan peringatan via wa dan buzzer akan berbunyi maka langkah kerja sudah benar.
- Tetapi apabila jarak kurang dari sama dengan 10 cm tidak terkirim peringatan via wa dan buzzer tidak berbunyi maka diulangi kembali pada input jarak.
- Cara menghitung jarak dengan menginput pulsein dari sensor ultrasonik.
- Rumus jarak = $(\text{pulsein}:2):29.1$
- Setelah jarak dihitung dan diinput maka jarak akan ditampilkan ke LCD.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan perancangan terdiri dari 2 tahapan antara lain tahapan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

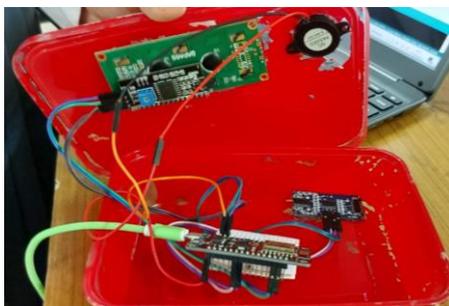
A. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan ini menggunakan beberapa komponen antara lain mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali, Sensor Ultrasonik SR 04 sebagai pendeteksi ketinggian air,

Alarm berupa buzzer untuk peringatan jika terjadi banjir, dan Aplikasi WhatsApp yang digunakan untuk mengirimkan pesan jika akan terjadi banjir. Gambar 5. merupakan prototipe pendeteksi banjir.



Gambar. 5 Prototipe pendeteksi banjir



Gambar. 6 Komponen yang ada di dalam prototipe

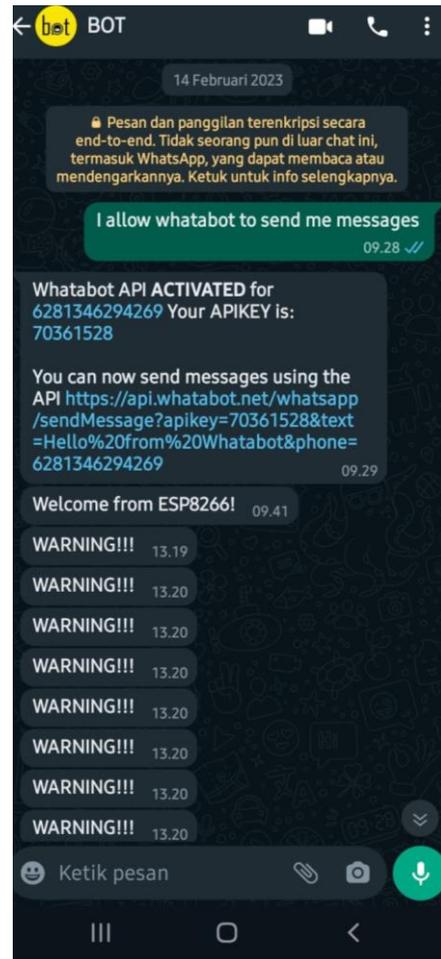
Gambar 6. Merupakan komponen yang dipasang dan digunakan di dalam prototipe, terdiri dari NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonic SR 04, LCD 16x2, Board, kabel, dan Alarm (buzer).



Gambar. 7 Integrasi alat dengan bak berisi air.

Gambar 7. Menunjukkan pengujian alat dengan bak yang berisikan air, pengujian dilakukan bertahap dari jarak dasar bak sampai batas ketinggian mendekati banjir, gambar 7. Diuji coba untuk batas air atau banjir diketinggian 9 cm dan akan ditampilkan di LCD berupa tampilan "Warning Jarak : 9 Cm

dan akan mengirimkan notifikasi banjir melalui aplikasi pengiriman pesan WhatsApp.

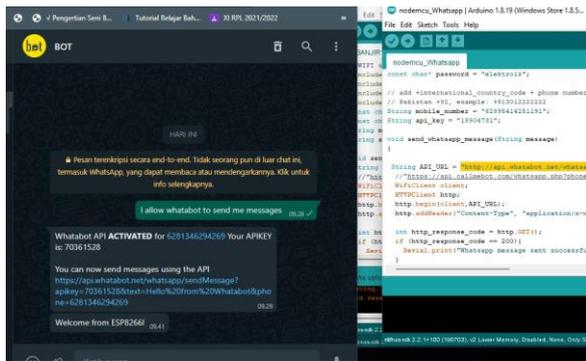


Gambar. 8 Notifikasi pengiriman pesan jika akan terjadi banjir melalui WhatsApp.

Gambar 8. Menunjukkan bahwa aplikasi pengiriman pesan WhatsApp dapat mengirimkan pesan dari alat pendeteksi banjir berupa pesan "WARNING!!!" ke nomor operator penjaga bendungan. Gambar 8. Diuji coba beberapa kali dengan menaikkan air dibatas peringatan banjir dan berhasil mengirim pesan dengan notifikasi "WARNING!!!" yang artinya akan terjadi banjir atau air melewati batas yang memungkinkan akan terjadinya banjir.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahapan ini dilakukan perancangan perangkat lunak yaitu berupa pembuatan program dengan menggunakan software Arduino IDE. Program akan diverifikasi atau dicompile terlebih dahulu di dalam Arduino IDE, jika sudah sesuai dan tidak terjadi error atau kesalahan dalam program kemudian diupload ke dalam mikrokontroler NodeMCU ESP 8622 yang dihubungkan kekomputer menggunakan kabel USB. NodeMCU jika sudah berisi program, kemudian dilanjutkan dengan ujicoba sensor ultrasonik dengan menggunakan ketinggian air, serta pengujian peringatan banjir melalui tampilan di LCD 16x2, Alarm (buzer) dan pengiriman pesan melalui notifikasi WhatsApp. Gambar 9. Menunjukkan pembuatan program dan pengujian koneksi melalui aplikasi pengiriman pesan WhatsApp.



Gambar. 9 Pembuatan program dan pengujian koneksi melalui WhatsApp.

V. KESIMPULAN

Perancangan alat pendeteksi banjir berbasis WhatsApp merupakan alat yang dapat membantu operator bendungan untuk memonitoring ketinggian air, terutama jika ketinggian air melewati batas yang memungkinkan terjadinya banjir. Alat ini dilengkapi dengan tampilan peringatan banjir berupa Warning beserta jaraknya yang ditampilkan pada LCD 16x2, dan Alarm (buzer) yang terpasang pada alatnya, kemudian untuk operator yang tidak selalu berada di area bendungan, alat ini dilengkapi dengan Aplikasi pengiriman pesan WhatsApp yang akan mengirimkan notifikasi jika ketinggian air melebihi batas yang akan mengakibatkan terjadinya banjir.

REFERENSI

- [1] A. F. Saiful Rahman, M. W. Kasrani, and K. P. J. Munthe, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Web (Internet)," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 5, no. 1, pp. 78–84, 2020, doi: 10.36277/jteuniba.v5i1.84.
- [2] M. W. Kasrani, R. Alexander, and A. F. S. Rahman, "Otomatisasi Penyiraman Tanaman Hias Lidah Mertua (Sansevieria) Berbasis Telegram," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 6, no. 2, pp. 234–240, 2022, doi: 10.36277/jteuniba.v6i2.154.
- [3] L. Louis, "Working Principle of Arduino and Using it as a Tool for Study and Research," *Int. J. Control. Autom. Commun. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 21–29, 2016, doi: 10.5121/ijcacs.2016.1203.
- [4] S. S. E. P. Yudha, M. W. Kasrani, and A. F. S. Rahman, "Pembuatan Prototipe Sistem Pemantauan Gejala Aritmia dan Hipoksemia Berbasis IoT," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 7, no. 1, pp. 284–289, 2022, doi: 10.36277/jteuniba.v7i1.147.
- [5] M. W. Kasrani, A. A. B, and A. S. Putra, "Perancangan Sistem Pengendalian Kecerahan Lampu Utama Pada Mobil Berbasis Arduino Uno," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 5, no. 1, pp. 104–108, 2020, doi: 10.36277/jteuniba.v5i1.88.
- [6] A. F. Saiful Rahman, M. W. Kasrani, and I. Muslimin, "Prototipe Timbangan Digital Pada Gudang Sembako Berbasis Web," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 6, no. 2, pp. 222–227, 2022, doi: 10.36277/jteuniba.v6i2.142.
- [7] A. F. S. Rahman, A. A. B, and A. E. Girsang, "Perancangan Alat Pembayaran Digital Berbasis E-Ktp Dan Rfid," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 6, no. 1, pp. 161–168, 2021, doi: 10.36277/jteuniba.v6i1.129.
- [8] M. I. Zenari, A. F. Saiful Rahman, and M. W. Kasrani, "Rancang Sistem Antrian Pada Loket Baa Uniba Berbasis Arduino," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, vol. 5, no. 1, pp. 85–88, 2020, doi: 10.36277/jteuniba.v5i1.85.