

## **Pengendali Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino**

**Primatama Kurniandisyah<sup>1,\*</sup>, M. Safii<sup>2</sup>, Bahrudi Efendi Damanik<sup>2</sup>, Dedy Hartama<sup>1</sup>, M. Ridwan Lubis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

<sup>2</sup> AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>[primatamakurniandisyah@gmail.com](mailto:primatamakurniandisyah@gmail.com), <sup>2</sup>[m.safii@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:m.safii@amiktunasbangsa.ac.id), <sup>3</sup>[bahrudiefendi@gmail.com](mailto:bahrudiefendi@gmail.com),

<sup>4</sup>[dedyhartama@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:dedyhartama@amiktunasbangsa.ac.id), <sup>5</sup>[ridwan@amiktunasbangsa.ac.id](mailto:ridwan@amiktunasbangsa.ac.id)

Email Korespondensi: [primatamakurniandisyah@gmail.com](mailto:primatamakurniandisyah@gmail.com)

**Abstrak**—Sebelum melaksanakan ibadah sholat, umat muslim wajib terlebih dahulu mengambil air wudhu. Selama ini penyediaan air wudhu dari mesjid maupun mushola hampir 100% menggunakan kran yang diputar secara manual, terkadang merepotkan dan air sering terbuang percuma (boros). Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah membangun *prototype* pengendali air wudhu otomatis berupa pengembangan sistem dengan alat sensor ultrasonik berbasis arduino. Alat yang dibangun berdasarkan *prototype* tersebut nantinya mampu mengeluarkan air wudhu secara otomatis dan berhenti secara otomatis, tergantung dari anggota tubuh yang didekatkan ke ujung kran yang akan mengeluarkan air. Pemantauan ini bekerja dengan menggunakan sensor ultrasonik, dimana objek yang ada dibawah sensor menjadi input nya. Sensor ultrasonik akan dihubungkan ke mikrokontroler Arduino yang berguna untuk menjalankan sistem ini, yaitu memberikan informasi pada *relay* agar mengaktifkan *mini water pump* dan mengeluarkan air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu membantu mengendalikan pemakaian air wudhu menjadi lebih efisien.

**Kata Kunci:** Otomatisasi, Pengendali, Sensor Ultrasonik, Air Wudhu, Arduino

**Abstract**—Before performing prayers, Muslims must first take ablution water. So far, the provision of ablution water from mosques and prayer rooms is almost 100% using a faucet that is turned manually, sometimes it is troublesome and water is often wasted (wasteful). Therefore, the purpose of this research is to build a prototype automatic ablution water controller in the form of developing a system with an Arduino-based ultrasonic sensor. The tool that is built based on the prototype will be able to issue ablution water automatically and stop automatically, depending on the limb that is brought close to the end of the pipe that will discharge the water. This monitoring works by using an ultrasonic sensor, where the object under the sensor becomes the input. The ultrasonic sensor will be connected to the Arduino microcontroller which is useful for running this system, which provides information on the relay to activate the mini water pump and release water. So it can be concluded that this system is able to help control the use of ablution water to be more efficient.

**Keywords:** Automation, Controller, Ultrasonic Sensor, Wudhu Water, Arduino

### **1. PENDAHULUAN**

Wudhu merupakan kewajiban yang harus dilakukan setiap umat muslim ketika akan melaksanakan ibadah shalat [1], baik sholat wajib maupun sholat sunah. Berwudhu merupakan cara untuk menghilangkan hadats kecil. Kegiatan berwudhu membutuhkan air yang suci lagi mensucikan, dan tidak semua air bisa digunakan untuk berwudhu [2]. Melakukan wudhu secara sempurna sesuai dengan syari'at Islam merupakan kunci diterimanya sebuah doa [3]. Selama ini penyediaan air wudhu di mesjid maupun mushola hampir 100% menggunakan kran yang diputar secara manual, terkadang merepotkan dan air sering terbuang percuma (boros). Padahal dalam berwudhu sangat disarankan untuk memaksimalkan air dan menggunakannya secara efisien [4]. Banyak masalah penggunaan kran wudhu konvensional ini, diantaranya pengguna tidak mampu mengontrol penggunaan air sehingga terjadi pemborosan air jika penggunaannya lalai dalam menutup kran, yang mengakibatkan air akan keluar secara terus menerus. Selain itu gerakan wudhu yang dilakukan tentu ada jeda, sementara air terus menerus mengalir. Cara yang pernah di terapkan oleh mesjid atau mushola untuk menghemat air wudhu yakni dengan membuat peringatan menggunakan tulisan bahwa pengguna dianjurkan untuk menghemat air dan jangan lupa menutup kran setelah berwudhu [5]. Oleh karena itu kebutuhan akan pengendali atau pengontrol air sangat diperlukan untuk efisiensi dan penghematan penggunaan air yang berlebihan [6].

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut dengan membangun alat pengontrol menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino [7]. Sensor ultrasonik dapat memberikan pemberitahuan ke pihak pengguna melalui SMS apabila diinginkan [8]. Selain itu alat pengendali yang dibangun dengan menggunakan sensor ultrasonik juga dapat bekerja secara realtime [9], sehingga tepat apabila diterapkan untuk pengendali air wudhu di mesjid atau mushola. Pemanfaatan mikrokontroler pada Arduino yang dirancang dengan menambahkan sensor Ultrasonik HC-SR04 dan *mini water pump* dibuat menjadi sistem keran air otomatis. Sistem ini bekerja dikontrol oleh sebuah user interface yang bisa mengatur jadwal buka tutup keran air secara otomatis maupun manual dan juga membatasi volume air yang mengalir pada kran. Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi mendeteksi adanya perubahan fisik dan kimia. Variabel yang keluar dari sensor yang dirubah menjadi besaran listrik disebut dengan *Transduser*. Sensor ultrasonik aktif atau berjalan berdasarkan prinsip pantulan gelombang dari objek, dimana sensor kutub sebelah kanan menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali melalui kutub sebelah kiri sensor ultrasonik dengan perbedaan waktu sebagai pengindraannya [10]–[12].

Beberapa penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi rujukan terkait dengan masalah ini diantaranya : Pemanfaatan Sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk membangun kran wastafel otomatis berbasis arduino nano pada Kampus Politeknik Amamapare Timika. Penggunaan sensor tersebut mampu mempermudah pengguna dalam

menggunakan kran air wastafel tanpa memutar katub kran seperti biasa, sehingga meminimalisir kerusakan pada kran air wastafel [13]. Perancangan dan implementasi dengan bahasa pemrograman C menggunakan software IDE Arduino untuk mengontrol dan memonitor air tower rumah tangga pada tangki air dan bak air yang akan diproses mikrokontroler NodeMCU. Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa bagian yaitu: catu daya, sistem kontrol, rangkaian mekanika dan program. Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali dan mekanika berfungsi sebagai penggerak Motor DC untuk memompa air [14]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan dengan membangun alat pendeteksi ketinggian air dan keran otomatis menggunakan water level sensor berbasis arduino uno. Alat tersebut bekerja mendeteksi ketinggian air dengan water level sensor dimana sensor tersebut memiliki empat titik level ketinggian air dan saat air pada bak mandi telah kosong maka alat akan mendeteksi dan module GSM akan memberikan pemberitahuan dan perintah untuk menghidupkan keran air melalui sms. Alat yang sudah di berikan perintah untuk menghidupkan pompa dan keran air semua di kontrol dengan *relay* sebagai saklar pada kedua komponen, air akan naik dan menyentuh salah satu titik level sensor kemudian sensor membaca dan akan muncul pemberitahuan ke LCD bahwa air telah sampai pada titik level [15].

Beberapa penelitian inilah yang melatar belakangi dilakukannya penelitian untuk membangun pengendali air wudhu secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino, dengan tujuan menghemat penggunaan air wudhu di mesjid atau mushola serta meminimalisir seringnya terjadi kerusan kran air karena sering diputar oleh pengguna saat mengambil air wudhu.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

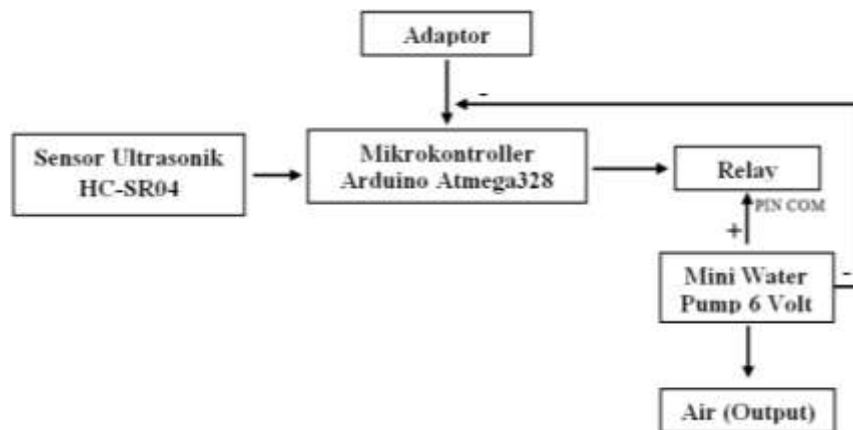
### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi tempat dilakukannya penelitian ini yaitu Musholla yang berada di Sekolah SMA Negeri 2 Pematangsiantar Jl. Patuan Anggi, dengan waktu yang digunakan dalam melakukan penelitian ini selama 1 minggu.

### 2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pendukung dilakukan dengan observasi secara langsung ke lokasi penelitian. Selain itu menggunakan studi literatur dengan mencari referensi dari buku-buku serta artikel-artikel jurnal yang berhubungan dengan perancangan alat pengendalian air wudhu otomatis ini.

### 2.3 Diagram Blok Rangkaian

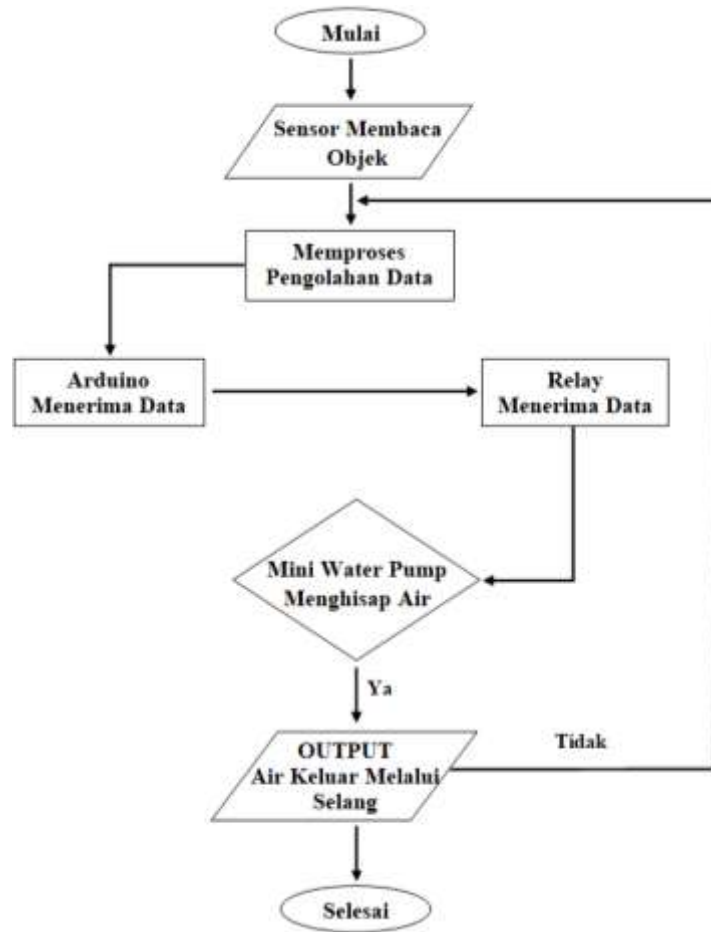


Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian

Adaptor, berfungsi sebagai pengsupply tegangan arus listrik untuk menghidupkan mikrokontrollerarduino. Arduino, sebagai mikrokontroller yang mengkonversi data atau memproses pantulan objek menjadi data. Sensor Ultrasonik, digunakan sebagai pembaca objek (*input*) dan mengirimnya ke arduino. *Relay*, digunakan untuk mengaktifkan maupun menonaktifkan *mini water pump* dan baterai 9 volt. *Mini water pump*, berfungsi sebagai penyerap air, agar air keluar melalui selang.

### 2.4 Flowchart / Alur Penelitian

Pada saat Arduino dihidupkan maka yang pertama dilakukan adalah pemberitahuan dari sensor. Kemudian sensor ultrasonik akan membaca objek yang ada di depannya setelah itu sensor akan mengirimkan data ke arduino lalu arduino akan mengolah data tersebut menjadi sebuah perintah, selanjutnya arduino mengirimkan data perintah tersebut ke *relay* agar *relay* mengaktifkan pompa air. Jika di depan sensor ada objek maka air akan mengalir melalui selang, tetapi ketika objek tidak ada maka air akan berhenti secara otomatis.



Gambar 2. Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

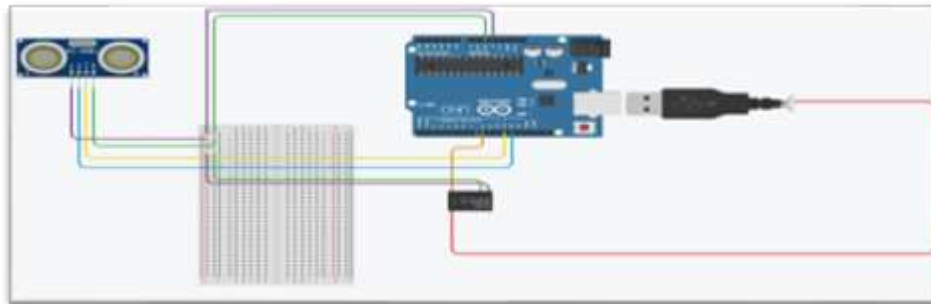
Alat yang selesai di rancang kemudian akan dilanjutkan ke tahap simulasi dan percobaan. Dimana alat ini akan mendeteksi objek yang ada di depan sensor ultrasonik dan dengan adanya *relay* yang akan memerintahkan *mini water pump* untuk menghisap air dan mengalirkannya melalui selang. Selanjutnya akan diuraikan tahapan-tahapan, manfaat dan tujuan dari perancangan alat ini. Hasil dari perancangan ini akan dimulai dari input melalui sensor yang akan membaca pantulan objek yang ada di depan sensor, kemudian diproses menjadi *Output* yaitu air yang keluar melalui pipa yang sebelumnya *mini water pump* menghisap air dan mengalirkannya melalui selang. Hasil akhir dari perancangan alat ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Perancangan Alat

### 3.1.1 Rancangan Arduino

Sebelum memulai prosedur kerja arduino, dilakukan penguraian hasil rancangan dalam perancangan alat pengendali air wudhu otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino. Proses perancangan alat ini aktif melalui perpaduan dari mikrokontroler arduino Atmega 328 dengan sensor ultrasonik HC-SR04, relay, mini water pump serta beberapa perangkat pendukung seperti kabel jumper, selang, breadboard, dan kabel USB. Skema dari rangkaian alat ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema Rangkaian

Apabila dilihat dari skema rangkaian diatas selanjutnya rangkaian dengan pemasangan arduino dan sensor ultrasonik beserta yang lainnya dikoneksikan ke pin yang ada disetiap pin yang terdapat pada papan arduino. Setelah penggabungan pin kedalam arduino selanjutnya adalah melakukan perintah kepada arduino dengan cara memasukkan kode program dengan menggunakan software arduino IDE. Sehingga rangkaian yang telah dirancang bisa aktif dan berjalan sesuai yang di inginkan.

### 3.1.2 Input (Masukan)

Pengisian kode program pada mikrokontroler arduino ini menggunakan software arduino IDE dengan bahasa program C++ yang telah dipermudah melalui library. Software arduino IDE adalah proses perangkat lunak yang digunakan sebagai tempat menulis kode program yang akan dimasukkan ke dalam arduino, untuk memberikan kode program ke dalam sebuah mikrokontroler arduino, sebelumnya dibutuhkan IDE arduino 1.8.12, breadboard arduino dan kabel printer USB dengan type A to B agar program dapat berjalan di dalam mikrokontroler arduino. kode program dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Kode Program

Pada artikel ini, proses input memakai satu buah sensor ultrasonik untuk memberikan input perintah kepada arduino agar memproses data yang akan diproses sebagai *Output*

### 3.1.3 Processing (Pemrosesan)

Data yang diterima oleh sensor ultrasonik melalui pantulan objek selanjutnya akan di susun dan kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino. Data dari hasil proses arduino di klarifikasikan sebagai perintah. Kemudian *relay* akan aktif dan secara otomatis memerintahkan *mini water pump* untuk menghisap air dan mengalirkannya melalui selang

### 3.1.4 Output (Keluaran)

*Output* dalam perancangan alat pengendali air wudhu otomatis berbasis arduino ini adalah air yang mengalir melalui selang yang sebelumnya dihisap oleh *mini water pump*. Adapun *Output* (keluaran) dari perancangan alat ini dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** *Output* (Keluaran)

## 3.2 Pembahasan

Tahapan kerja sistem dari perancangan alat ini dimulai dari menyalakan arduino menggunakan adaptor yang memakai arus listrik, setelah itu arduino akan mengalirkan arus ke perangkat lain, seperti sensor ultrasonik HC-SR04 kemudian sensor akan mendeteksi pantulan objek dan menerima pantulan objek tersebut, lalu sensor akan mengirimkan sinyal kepada arduino selanjutnya arduino akan mengirimkan sinyal itu kembali kepada *relay* dalam bentuk perintah, selanjutnya *relay* akan mengaktifkan *mini water pump* agar menghisap air, lalu hasil akhirnya adalah air akan mengalir dan keluar melalui selang yang sudah disatukan ke *mini water pump*

### 3.2.1 Validasi Data

Penggunaan alat pengendali air wudhu otomatis berbasis arduino yang telah dirancang, mampu menghemat dan meminimalisir penggunaan air pada saat jeda dalam berwudhu.

### 3.2.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

Berdasarkan pengujian sensor ultrasonik ini, maka dapat diketahui kemampuan sensor untuk mendeteksi adanya objek yang ada di depan sensor. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan simulasi sebagai pengguna yang akan memakai alat ini.

### 3.2.3 Prosedur Kerja Sistem

Prosedur kerja sistem dibuat untuk memastikan seluruh rancangan berjalan dengan baik. Prosedur kerja sistem yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7.** Perancangan Kerja Sistem

Tahap awal pada pengujian alat ini dilakukan dengan memberikan arus listrik melalui adaptor ke mikro kontroler arduino, kemudian sensor akan membaca objek yang berada di depannya dan mengolah nya menjadi data. Jika *relay* tidak aktif maka *mini water pump* tidak akan menyala. Sebaliknya jika *relay* aktif maka *mini water pump* akan menyala dan mengalirkan air melalui selang dan rancangan ini akan berjalan dengan baik. Pada perancangan ini sensor ultrasonik berperan aktif dalam pendektesian objek.

#### **4. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini bahwa alat Pengendali Air Wudhu Otomatis yang telah dibangun menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis arduino dengan mikrokontroler atmega328 mampu meminimalisir dan menghemat penggunaan air wudhu oleh orang-orang yang akan berwudhu, sehingga menjadi lebih efisien dan menghindarkan sering terjadinya kerusakan kran air akibat sering diputar-putar karena pemakaian secara manual.

#### **REFERENCES**

- [1] S. P. Dewi, I. P. Astuti, G. A. Buntoro, I. Widaningrum, and A. R. Yusuf, "Android based learning application for Wudhu and Tayamum using augmented reality technology," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1517, no. 1, 2020.
- [2] M. Rizal *et al.*, "Efisiensi Penggunaan Air pada Sistem Mobil Wudhu," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [3] W. Widiastuti, S. Masturoh, A. H. Kahfi, M. R. R. Saelan, R. Nurfalah, and M. H. Fakhriza, "Multimedia Learning for Wudhu and Sholat Procedures Android Based at TK Pertiwi 01 Serang," *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. 17, no. 1, pp. 63–70, 2020.
- [4] L. Kamelia, A. Saputra, A. Fasya, A. Fauzi, and F. W. Ramadhan, "Prototype Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Infrared," *Seminar Nasional Teknik Elektro*, pp. 138–145, 2018.
- [5] R. Wahyuni, I. Wiyono, and H. Fonda, "Pengisian Tank Air Otomatis Pada STMIK Hang Tuah," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 107–116, 2020.
- [6] S. Muddin, F. Rahman, S. Syahrudin, and R. Rahmawati, "Perancangan Keran Air Wudhu Otomatisasi Berbasis Mikrokontroler," *ILTEK : Jurnal Teknologi*, vol. 14, no. 2, pp. 2095–2099, 2020.
- [7] S. Afra, N. Wahyudin, R. Vahlevi, H. Prayoga, and N. Prasetyo, "Sistem Kontrol Pemanas Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Arduino Uno," *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 30–35, 2020.
- [8] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Riau Journal Of Computer Science*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.
- [9] W. Ridwan, D. H. Haryanto, and I. Z. Nasibu, "Rancang Bangun Model Pengendali Katup Cardas Bak Penampungan Air PDAM," *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, vol. 19, no. 01, pp. 60–68, 2020.
- [10] N. T. Rahayu, S. D. Fatmaryanti, and U. Pratiwi, "Perancangan Alat Peraga Tumbukan Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Multirepresentasi," *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [11] M. M. E. Haqiqi, A. Rukmana, and A. F. Ikhsan, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Perlintasan Kereta Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Arduino," *Jurnal FUSE - TE*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [12] D. A. Saputra, B. Handaga, M. Effendy, and D. A. Halim, "Simulasi Pemograman Pengendali PWM Kecepatan dengan Mikrokontroler Arduino berbasis Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Purwarupa Mobil Listrik," *Accurate: Journal of Mechanical Engineering and Science*, vol. 1, no. 2, pp. 19–25, 2020.
- [13] A. Safitri, "Rancang Bangun Kran Wastafel Otomatis Berbasis Arduino Nano dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Kampus Politeknik Amamapare Timika," *Jurnal Teknik AMATA*, vol. 1, no. 1, pp. 4–7, 2020.
- [14] M. O. Prasetio, A. Setiawan, R. D. Gunawan, and Z. Abidin, "Sistem Pengendali Air Tower Rumah Tangga Berbasis Android," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 20–25, 2020.
- [15] Khair, "Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno," *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UISU*, vol. 9, no. 1, pp. 9–15, 2020.