

## Penerapan Alat Keran Otomatis pada Gereja Berbasis Arduin Uno dengan Sensor Ultrasonic SR04

Daud Bintang, Poningsih, Widodo Saputra, Sumarno, Dedy Kristianto Lumbantobing\*

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

Email: <sup>1</sup>daudhatake82@gmail.com, <sup>2</sup>poningsih@amiktunasbangsa.ac.id, <sup>3</sup>widodo@amiktunasbangsa.ac.id,

<sup>4</sup>sumarno@amiktunasbangsa.ac.id, <sup>5,\*</sup>dedy.lumbantobing3@gmail.com

### INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submitted : Nov 28, 2023

Accepted : Nov 29, 2023

Published : Nov 30, 2023

### KORESPONDENSI

Email: [dedy.lumbantobing3@gmail.com](mailto:dedy.lumbantobing3@gmail.com)

### A B S T R A K

Penelitian ini mengusulkan tentang penerapan alat keran otomatis di gereja gbi tanjung pasir berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonic sr04. Air adalah kebutuhan utama makhluk hidup terutama untuk manusia, dan kebanyakan orang berpikir bahwa air merupakan sumber daya alam yang tidak terbatas jumlahnya. Saat ini pengoperasian air keran dilakukan secara manual, seringkali kali orang lupa mematikan air keran jika air sudah penuh sehingga menyebabkan meluapnya air pada bak mandi dan terbuangnya air dengan sia-sia serta secara tidak langsung mengakibatkan pemborosan air dan itu sangat kurang efisien. Cara yang paling efisien buat mengatasi hal ini adalah mengatur batasan tingkatan air pada bak mandi. Pada skripsi ini digunakan keran otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik yaitu sensor yang akan mendeteksi serta mengeluarkan atau mematikan air secara otomatis dengan penggerak media primer memakai solenoid valve. Hasil dari penelitian ini sensor pada keran dapat otomatis mampu menyelesaikan permasalahan dimana dapat mengisi bak mandi ketika ketinggian air berada di bawah batas yang telah ditentukan dan akan berhenti mengisi ketika mencapai batas penuhnya. Dengan adanya kran otomatis memudahkan para pengguna dalam pengisian dan penutupan air tanpa harus melakukan pemantauan sekaligus mencegah pemborosan air pada bak mandi. Dengan adanya kran otomatis diharapkan dapat mencegah terjadi penghamburan air yang sia-sia pada bak mandi dikarenakan kelalaian si pengguna.

**Kata Kunci:** Air; Arduino Uno; Sensor Ultrasonik

### A B S T R A C T

This research proposes the application of an automatic tap device at the GBI Tanjung Pasir Church based on an Arduino Uno with an SR04 ultrasonic sensor. Water is the main need for living creatures, especially humans, and most people think that water is a natural resource that is unlimited in quantity. Currently, the operation of tap water is done manually; people often forget to turn off the tap water when the water is full, which causes the water to overflow in the bathtub and waste water in vain, indirectly results in wastage of water, and is very less efficient. An effective way to overcome this is to set the water level limit in the bathtub. In this thesis, an automatic faucet is used using an ultrasonic sensor, namely a sensor that will detect and release or turn off water automatically by activating the primary media using a solenoid valve. The results of this research show that the sensor on the faucet can automatically solve the problem of filling the bathtub when the water level is below a predetermined limit and will stop filling when it reaches the full limit. Having an automatic faucet makes it easier for users to fill and close water without having to monitor it while preventing wastage of water in the bathtub. With an automatic faucet, it is hoped that it can prevent wastage of water in the bathtub due to the user's negligence.

**Keywords:** Water; Arduino Uno; Ultrasonic Sensor

## 1. PENDAHULUAN

Arduino Uno adalah papan sirkuit yang menggunakan Integrated Circuit mikrokontroler ATmega328 [1],[2]. Board ini memiliki 14 digital input/output (6 buah sebagai output PWM), 6 buah analog input, 1 UARTs Asynchronous Receiver/Transmitter) kristal 16 MHz, koneksi USB, jack power, soket ICSP (In-Circuit System Programming) dan tombol reset [3]. Sensor ultrasonik tipe HC SR04 digunakan sebagai perangkat untuk mengukur jarak suatu benda. Rentang pengukuran jarak sekitar 2-450 cm [4].

Perangkat menggunakan dua pin digital untuk mengirimkan jarak terbaca. Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik ini adalah mengirimkan pulsa ultrasonik [5]. sekitar 40 kHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo

kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik [6]. Upaya untuk penghematan air adalah dengan memanfaatkannya sebaik mungkin. Salah satunya menggunakan pengontrolan level air di tempat penampungan air [7]. Pemborosan air seringkali akibat penggunaan keran yang tidak tepat menghambat keran air tersebut [8].

Banyak penggunaan keran yang sering lupa menutup keran saat digunakan atau tidak menutupnya dengan benar agar air tetap mengalir [9]. Di zaman yang terkini sekarang mendorong orang untuk mencoba mengatasinya konflik yang terdapat pada sekitarnya karena kebutuhan ini membuat banyak sistem yg bekerja secara otomatis, dengan konflik di atas bisa diatasi dengan ditemukannya teknologi-teknologi baru, salah satunya merupakan keran air otomatis. Keran air otomatis ialah suatu teknologi yang bisa menghentikan air secara otomatis ketika air sudah penuh [10] [11].

Penelitian sebelumnya pada studi kasus keran otomatis tempat berwudhu menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino oleh [12] Shaputra.R dan Gunoto.P dengan kesimpulan hasil penelitian tersebut adalah menunjukkan bahwa kran air otomatis yang penulis buat ini dikontrol oleh arduino uno dengan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi keberadaan benda atau tubuh seseorang yang berwudhu. Dan penelitian sebelumnya oleh [13] Faisal & Arsianti dengan studi kasus Sistem keran otomatis menggunakan sensor infrared adjustable dengan kesimpulan hasil penelitian menunjukkan bahwa system kran air otomatis dengan sensor infrared telah berhasil melakukan penghematan penggunaan air wudhu sebesar 30%. Selain untuk berwudhu sistem keran otomatis juga dapat diterapkan pada rumah tangga untuk memperoleh penghematan penggunaan air dalam skala yang lebih besar.

Perkembangan teknologi yang mendorong manusia semakin mengembangkan pengetahuannya lebih luas lagi terutama dalam bidang elektronika [14] seperti handsanitaizer dan handwash otomatis [15], kendali peralatan rumah tangga berbasis android [16], Contohnya adalah keran bak mandi yang digunakan masih melakukan secara manual, sehingga menimbulkan kelalaian dari si pengguna dalam hal mematikan . Sering sekali pengguna lupa menutup keran air sehabis digunakan, maupun cara mematikan keran yang kurang sempurna sehingga menyebabkan air terus mengalir. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang bisa mengatasi permasalahan ini, dimana alat itu bisa digunakan untuk mengatur sistem kerja keran air secara otomatis sehingga tidak terjadi lagi pembuangan air yang sia-sia. Maka perlu dibuat alat yang bisa menghidupkan dan mematikan keran bak mandi otomatis [17].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Arduino uno. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat keran otomatis, yang dimana ketika ketika air bak mandi sudah hampir habis maka keran akan secara otomatis hidup, dan ketika air pada bak mandi sudah mencapai ketinggian bak maka air akan secara otomatis mati. Penelitian ini dilakukan pada perancangan sistem, baik pada perancangan perangkat keras (hardware) maupun perancangan perangkat lunak (software).

#### 2.1.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gereja GBI Tanjung Pasir Tanah Jawa, Kecamatan Tanah Jawa. Waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaannya adalah kurang dari 3 minggu.

#### 2.1.2 Analisis Data

Dalam perancangan alat keran otomatis dibutuhkan data atau teknik analisis data. Penulis memakai teknik analisis deskriptif yang penyajian datanya dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (SoftWare) dapat dilihat sebagai berikut :

##### 1. Perangkat Keras (Hardware)

Instrument komponen elektronika dalam pembuatan keran otomatis berbasis arduino uno dapat dilihat tabel 2.1 di bawah ini:

**Tabel 1.** Perangkat Keras

NO	NAMA PERANGKAT	KETERANGAN
1	Arduino Uno	Mengendalikan dan memproses data dari perangkat input lalu meneruskannya ke alat output.
2	Sensor Ultrasonik sr04	Mendeteksi objek yang ada di depannya dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik.
3	Keran Selenoid valve	Untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak.
4	LCD (Liquid Crystal Display) 12c	Sebagai media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.
5	Breadboard	Sebagai tempat uji coba rangkaian elektronika tanpa perlu menyolder.
6	Relay 5 V	Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi menggunakan tegangan rendah.
7	Kabel Jumper	Sebagai media penyalur arus listrik.

##### 2. Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak yang digunakan untuk tahap pembuatan sebuah program yang sesuai dengan

algoritma untuk memprogram arduino uno agar dapat bekerja sesuai dengan sistem yang akan di buat. Perangkat lunak yang digunakan adalah Soft Ware Arduino IDE.

### 2.1.3 Prosedur Pengumpulan Data

Dengan adanya alat keran otomatis dapat menghidupkan dan mematikan keran secara otomatis. Selain itu dapat memudahkan para pengguna dalam pengisian dan penutupan air tanpa harus melakukan pemantauan sekaligus mencegah pemborosan air pada bak mandi.

## 2.2 Analisi dan Perancangan Sistem

Penulis melakukan analisis dan pembuatan alat yang digunakan untuk proses output dan input.

### 2.2.1 Analisis Perancangan

Pada penelitian ini memakai sensor ultrasonik akan mendeteksi jarak air pada bak mandi , sensor ultrasonik akan berkomunikasi dengan modul arduino, Lalu modul arduino akan otomatis menghidupkan keran bila jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik kurang dari 30 cm maka keran akan hidup dan sebaliknya jika jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik lebih dari 30 cm maka keran akan mati secara otomatis.

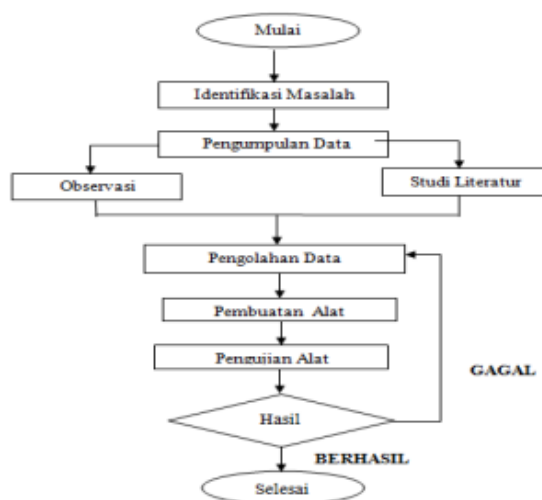
### 2.2.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan suatu urutan beberapa langkah untuk menyelesaikan masalah, yang bermaksud untuk memindahkan proses perancangan ke dalam bentuk yang sudah siap digunakan .Adapun urutan dari algoritma sistem adalah sebagai berikut :

1. Menentukan alat dan bahan
2. Merancang alat
3. Uji coba alat
4. Validasi

### 2.2.3 Perancangan Penelitian

Pada kerangka penelitian ini penulis akan menguraikan metodologi dan kerangka penelitian kerja yang digunakan dalam masalah penelitian.



**Gambar 1.** Flowchart Penelitian

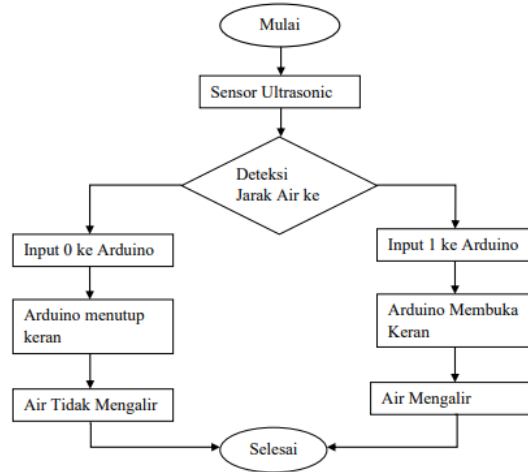
Penjelasan flowchart penelitian yang di buat oleh penulis seperti pada gambar 1 sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah  
Pengenalan suatu masalah dan tahap awal dalam proses penelitian. Permasalahan penelitian ini adalah proses mematikan dan menghidupkan keran air secara otomatis menggunakan relay 5 V sebagai pengendali kran solenoid valve.
2. Pengumpulan Data  
Data pada penelitian ini diperoleh di Gereja GBI Tanjung Pasir Tanah Jawa, Kecamatan Tanah Jawa.
3. Pengolahan Data  
Pada langkah ini data-data yang sudah di dapat dari studi identifikasi masalah dan pengumpulan data yang kemudian di olah untuk menyelesaikan permasalahan yang di temukan.
4. Studi Literatur  
Metode pengumpulan data yang menggunakan beberapa jurnal sebagai referensi untuk penulis.
5. Observasi  
Metode pengumpulan data dengan mengamati air yang meluap di bak mandi.

6. Pembuatan Alat  
Selanjutnya adalah merancang sebuah alat yaitu keran air otomatis, Yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami.
7. Pengujian Alat  
Melakukan pengujian alat dengan mengukur jarak air pada bak mandi untuk menghidupkan dan mematikan keran secara otomatis.
8. Hasil  
Menghasilkan alat yang di rancang dan mengimplementasikan alat yang di buat agar dapat di gunakan.

### 2.2.4 Sistem Kerja Alat

Berikut ini adalah sistem kerja alat yang dibuat oleh peneliti.



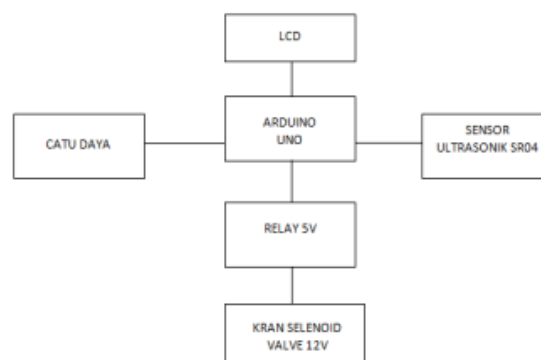
Gambar 2. Flowchart Cara Kerja Alat

Perancangan alat keran otomatis ini dirancang dengan memakai sensor ultrasonik yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan dari gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu obyek tertentu. Untuk alur kerja yang dapat digambarkan pada control flowchart diagram diatas adalah sebagai berikut :

1. Mulai
2. Sensor Ultrasonik aktif
3. Sensor mendeteksi jarak air
4. Input 1 ke arduino
5. Jika jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik kurang dari 30 cm maka keran akan hidup
6. Input 0 ke arduino
7. Jika jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik lebih dari 30 cm maka keran akan mati secara otomatis
8. Sistem selesai di jalankan.

### 2.2.5 Sistem Blok

Sistem blok merupakan sistem yang dibuat untuk mempetakan proses kerja pada sebuah alat. Berikut adalah gambar yang menjelaskan proses sistem blok.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

Perancangan alat untuk otomatisasi keran ini terkandung dalam sistem kontrol yang terdiri dari tiga blok, yaitu:

1. Perangkat sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak volume ketinggian air di penampungan air.
2. Kontroler terdiri dari arduino uno.

3. Relay sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik yang bekerja dengan prinsip elektromagnetik yang terhubung ke keran solenoid valve.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil

Alat yang sudah selesai di rancang selanjutnya akan memasuki tahap pembuatan prototyping dan simulasi. Dimana keran akan menghidupkan dan mematikan air secara otomatis menggunakan arduino uno, relay dan sensor ultrasonik yang akan di tampilkan melalui LCD (Liquid Crystal Display) yang berguna untuk menampilkan ketinggian dan kerendahan air yang sudah ditentukan untuk menghidupkan dan mematikan kran. Selanjutnya penulis akan menguraikan tahapan-tahapan, manfaat dan tujuan ini di buat. Hasil dari perancangan yang di lakukan mulai dari input sensor, proses dan output. Dan hasil terakhir dapat di lihat pada gambar 4 dan gambar 5 di bawah ini :



**Gambar 4.** Hasil Rangkaian

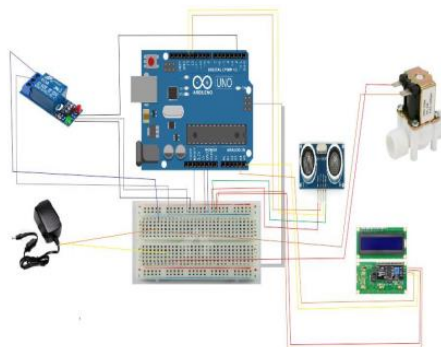


**Gambar 5.** Gambar hasil percobaan

Dan berikut ini adalah link video cara kerja alat keran otomatis di gereja gbi tanjung pasir berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonic sr04 : <https://www.youtube.com/watch?v=vKKuskkIsmw>

#### 3.1.1 Rancangan Arduino Uno

Sebelum prosedur kerja arduino uno, terlebih dahulu penulis akan menguraikan hasil rancangan dalam pembuatan keran otomatis berbasis arduino uno. Proses perakitan merupakan proses penggabungan mikrokontroler arduino uno, sensor ultrasonik, relay 5 volt 1 channel, LCD (Liquid Crystal Display) dan beberapa komponen pendukung seperti kabel jumper I2c papan percobaan dan lainnya. Skema rangkaian dapat di lihat pada gambar 6 di bawah ini :



**Gambar 6.** Rangkaian Arduino

Dari skema rangkaian yang di lihat pada gambar di atas kemudian rangkaian arduino uno dan sensor lainnya serta mengoneksikan pin di setiap modul ke pin yang terdapat pada arduino uno tersebut.

Setelah pengkoneksian pin modul ke arduino uno proses selanjutnya adalah memberikan program kepada arduino uno dengan software berupa arduino IDE. Sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan apa yang penulis kerjakan.

### **3.1.2 Masukan (Input)**

Untuk input pada hardware penulis memberikan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak debit air yang ada pada bak mandi agar arduino memproses data yang akan dikirim sebagai output. Penampakan sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 7



**Gambar 7.** Tampilan Sensor Ultrasonik

### **3.1.3. Pemrosesan (Procesed)**

Data yang diterima dari sensor ultrasonik kemudian akan disusun dan diproses oleh mikrokontroler arduino uno. Data dari hasil sensor ultrasonik akan diproses oleh arduino dan arduino akan memerintahkan relay bila jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik kurang dari 30 cm maka keran akan hidup dan sebaliknya jika jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik lebih dari 30 cm maka keran akan mati secara otomatis.

### **3.1.4. Keluaran (Output)**

Dalam pembuatan alat keran otomatis di gereja gbi tanjung pasir berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonik penulis menambahkan keluaran output untuk mengetahui jarak debit air yang ada di dalam bak. Penulis menggunakan LCD (Liquid Crystal Display) yang dapat dilihat pada gambar 8



**Gambar 8.** LCD (Liquid Crystal Display)

## **3.2 Pembahasan**

Dalam pembahasan ini penulis akan menjelaskan tentang validasi spesifikasi kebutuhan sistem, prosedur kerja sistem dan kelebihan sistem yang dirancang. Prosedur kerja sistem yaitu dimulai dari menghidupkan power arduino lalu arduino akan mengalirkan arus listrik kepada perangkat lainnya seperti sensor ultrasonik kemudian sensor akan mendeteksi jarak debit air yang ada di dalam bak dan akan ditampilkan ke LCD(Liquid Crystal Display) jika jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik kurang dari 30 cm maka keran akan hidup dan sebaliknya jika jarak debit air di dalam bak ke sensor ultrasonik lebih dari 30 cm maka keran akan mati secara otomatis.

### **3.2.1 Validasi Data**

Dengan menggunakan alat keran otomatis di gereja gbi tanjung pasir berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonik yang telah penulis buat, keran otomatis memudahkan pengguna dalam pengisian dan penutupan air tanpa harus melakukan pemantauan sekaligus mencegah pemborosan air pada bak mandi.

#### **3.2.1.1 Pengujian Sensor Ultrasonik**

Pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mengukur jarak, pengujian ini dilakukan dengan mencoba sensor yang berada di dalam bak dan akan mengirim jarak yang ada di dalam bak ke

LCD(Liquid Crystal Display) bahwa jarak debit air telah sesuai atau jarak debit air melebihi yang telah ditetapkan berikut adalah tabel 2

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

NO.	JARAK	ULTRASONIK
1.	<30 CM	Keran Mati
2.	>30 CM	Keran Hidup

### 3.2.1.2 Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)

Pada tahap pengujian LCD (Liquid Crystal Display) sistem untuk mengaktifkan LCD (Liquid Crystal Display) dilakukan dengan menampilkan karakter atau angka pada LCD (Liquid Crystal Display) dalam hal ini penulis menggunakan LCD (Liquid Crystal Display) untuk menampilkan informasi sensor yang bekerja dan menampilkan hasil.

### 3.2.2 Spesifikasi Kebutuhan sistem

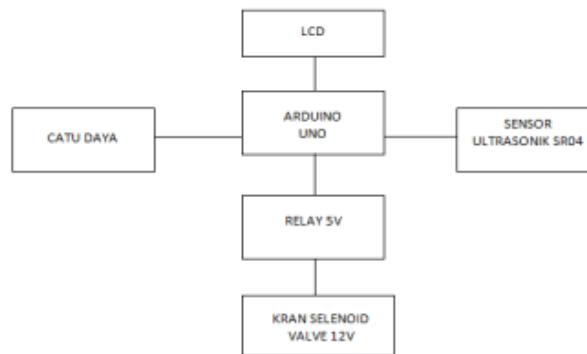
Dalam pembuatan alat keran otomatis di gereja GBI tanjung pasir berbasis arduino uno dengan sensor ultrasonik di Gereja GBI Tanjung Pasir Tanah Jawa, Kecamatan Tanah Jawa dibutuhkan beberapa komponen dan peralatan untuk memudahkan proses perakitan. Beberapa komponen dan peralatan dapat dilihat pada tabel 3

**Tabel 3.** Spesifikasi dan Kebutuhan sistem

No	Komponen	Jumlah	Peralatan	Jumlah
1	Arduino Uno	1	Gergaji	1
2	Sensor Ultrasonik SR04	1	Kardus	1
3	Relay 5V 1 Channel	1	Solasiban Hitam	1
4	Project Board	1	Pipa Drat Luar	2
5	Project Board	1	Pipa Air PVC 10 cm	1
6	Kabel Jumper	21	Kotak Plastik	1
7	Kran Selenoid Valve 12v	1		
8	Adaptor 12V 2A	1		
9	Adaptor 9V 2A	1		

### 3.2.3 Prosedur Kerja Sistem

Setelah dilakukan validasi data untuk pengujian sistem, maka proses selanjutnya adalah penulis akan menjelaskan prosedur kerja sistem, ini bertujuan untuk memastikan seluruh sistem berkerja dengan baik sesuai dengan rancangan sebelumnya. Kemudian prosedur sistem yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar 9 di bawah ini.



**Gambar 9.** Prosedur Kerja Sistem

Tahapan awal pengujian sistem ini dengan memberikan sumber arus 12 volt kemudian kurang lebih modul sensor akan mengkonfigurasi kurang lebih 40 detik. Ini berfungsi untuk memeriksa modul dan sensor hidup atau sebagaimana yang ditunjukkan. Jika terjadi kesalahan pada modul maupun sensor LCD (Liquid Crystal Display) tidak akan menampilkan apapun pada layar. Sebaliknya jika sensor berfungsi, maka sistem akan melapor status kondisi aktif berupa lampu led pada masing masing sensor dan modul akan menyala. Kemudian semua komponen siap pemberitahuan dapat dilihat pada LCD (Liquid Crystal Display).

Setelah sistem siap maka sistem akan membaca jarak pada bak yang akan ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal Display) lalu arduino akan otomatis menghidupkan keran jika jarak di dalam bak ke sensor ultrasonik kurang dari 30 cm dan sebaliknya jika jarak lebih dari 30 cm maka keran akan otomatis mati.

### 3.2.4 Kelemahan dan Kelebihan system

#### 1. Kelebihan Sistem

- A. Memudahkan pengguna dalam pengisian dan penutupan air tanpa harus melakukan pemantauan sekaligus mencegah pemborosan air pada bak mandi

- B. Mengurangi penghamburan air yang sia sia karena kelalaian pengguna
- 2. Kelemahan Sistem
  - A. Harus terhubung dengan arus listrik agar alat dapat hidup
  - B. Kabel jumper mudah longgar mengakibatkan proses pengolahan data terganggu

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, hasil dari penelitian ini yaitu dari validasi data dan pemeriksaan kinerja sistem maka sensor pada keran dapat otomatis mampu menyelesaikan permasalahan dimana dapat mengisi bak mandi ketika ketinggian air berada di bawah batas yang telah ditentukan dan akan berhenti mengisi ketika mencapai batas penuhnya. Dengan adanya kran otomatis memudahkan para pengguna dalam pengisian dan penutupan air tanpa harus melakukan pemantauan sekaligus mencegah pemborosan air pada bak mandi. Dengan adanya kran otomatis diharapkan dapat mencegah terjadi penghamburan air yang sia sia pada bak mandi dikarenakan kelalaian si pengguna.

#### REFERENCES

- [1] A. Santoso and S. Rois, "Analisa Mesin Penyiram Tanaman Jamur Menggunakan Arduino ATmega328 Berbasis Internet dan Android," vol. 06, no. 01, pp. 20–25, 2023.
- [2] A. Fakhra, "Pembuatan Prototype Robot Kapal Pemungut Sampah menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dengan Aplikasi Pengendali Berbasis Android," J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa, vol. 21, no. 3, pp. 185–195, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/teknol/article/view/1597/1356>
- [3] S. A. H. I. A. Salihi, "RANCANG BANGUN ALAT WUDHU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DI MESJID AL – ICHSAN GORONTALO," vol. 5, no. 2, pp. 116–124, 2018.
- [4] A. Lim, "Prototype Alat Pengatur Sistem Pengisian Bak Penampungan Air Secara Otomatis Melalui Short Message Service Berbasis Mikrokontroler," no. March, 2016, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/332106398>
- [5] A. Soni and A. Aman, "Distance Measurement of an Object by using Ultrasonic Sensors with Arduino and GSM Module," IJSTE-International J. Sci. Technol. Eng. ], vol. 4, no. 11, pp. 23–28, 2018, [Online]. Available: [www.ijste.org](http://www.ijste.org)
- [6] G. S. Fitri Puspasari, Imam Fahrurrozi, Trias Prima Satya, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," J. Fis. dan Apl., vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [7] Thiang Thiang, Yohanes TDS, and Andre Mulya, "Pengaturan Level Ketinggian Air Menggunakan Kontrol PID," J. Tek. Elektro, vol. 4, no. 2, pp. 79–84, 2004, [Online]. Available: <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/elk/article/view/16192>
- [8] T. Informatika and A. B. S. I. Purwokerto, "Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan," J. Evolusi, vol. 6, no. 1, pp. 61–67, 2018.
- [9] P. Widodo, N. I. Fadlilah, and T. A. S. Saputro, "Merancang Pengisi Toren Berbasis Sensor HC-SR04," Indones. J. Comput. Sci., vol. 1, no. 2, pp. 80–89, 2022, doi: 10.31294/ijcs.v1i2.1503.
- [10] M. A. Munanda and T. Yasvi, "Perancangan Keran Air Otomatis Dengan Pelampung Vertikal Dengan Metode Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)," J. Tek. Mesin Unsyiah, vol. 8, no. 2, pp. 44–46, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.uniskabjm.ac.id/index.php/eeict>.
- [11] G. Sastria, "Keran Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Dalam Upaya Pencegahan Covid-19," Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind., no. 2019, pp. 2579–5406, 2020, [Online]. Available: <https://nasional.kompas.com/>
- [12] R. Shaputra, "Keran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," Sigma Tek., vol. 2, no. 2, p. 192, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2085.
- [13] M. Faisal and R. W. Arsianti, "Sistem Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Adjustable," Elektr. Borneo, vol. 6, no. 1, pp. 20–24, 2020, doi: 10.35334/jeb.v6i1.1505.
- [14] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," J. Teknol. dan Sist. Tertanam, vol. 1, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- [15] R. F. Purba and I. Roza, "Rancang Bangun Sistem Handsanitizer Dan Handwash Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Guna Mencegah Penularan Virus Corona," RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro, vol. 4, no. 2, pp. 84–89, 2022, doi: 10.30596/rele.v4i2.9529.
- [16] K. A. T. A. Indra Gunawan, "Rancang Bangun Kendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Smartphone Android Studi Teknik Komputer , Universitas Hamzanwadi 2 Program Studi Teknik Informatika , Universitas Hamzanwadi 3 Teknik Audio Video , SMK Negeri 1 Kopang 1 Program Dibuktikan saat ini I," vol. 3, no. 2, pp. 174–181, 2020.
- [17] S. Suhardi, "Keran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonic," Algoritma. J. Ilmu Komput. Dan Inform., vol. 3, no. 1, p. 48, 2019, doi: 10.30829/algoritma.v3i1.4438.