

IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO PADA KRAN AIR OTOMATIS (STUDI KASUS : MASJID USWATUN HASANAH)

Dwi Seftiana¹, RometdoMuzawi², Syahrul³, Purjumat⁴

^{1,2,3}Manajemen Informatika, AMIK Maha putra

⁴Sistem Dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Bisnis Riau

e-mail: seftianidwi37@gmail.com, rometdomujawi@stmik-amik-riau.ac.id, aun2467@gmail.com, purjumat@itbriau.ac.id

Abstrak

Implementasi sensor ultrasonic berbasis arduino uno pada kran air otomatis di masjid uswatun hasanah yang digunakan untuk menghemat pemakaian air dengan mengontrol pemakaian air ketika sedang berwudhu. Alat ini dikontrol dengan menggunakan arduino uno sebagai pengendali utama, kran air otomatis ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi keberadaan object atau anggota tubuh manusia yang sedang berwudhu. Prinsip kerja alat ini adalah ketika switch di nyalakan yang terhubung dengan baterai 18650, maka arduino uno akan menginisialisasi semua komponen yang ada pada alat ini. Kemudian ketika sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan object dengan jarak ≤ 20 cm, maka relay akan aktif dan menghidupkan pompa air.

Kata kunci : Arduino Uno, Pompa air, Relay Sensor, Switch, Ultrasonik.

1. PENDAHULUAN

Masjid Uswatun Hasanah salah satu masjid yang berada di wilayah Pemerintahan Kecatamatan Kampar Kiri Hilir, Kelurahan Sungai pagar yang sistem krannya masih menggunakan yang manual atau konvensional. Sebagai umat muslim kita diwajibkan untuk melaksanakan ibadah sholat 5 waktu sehari semalam yang merupakan salah satu masih menggunakan kran air manual yang mana kran air ini akan terus mengeluarkan air kalau kranya tidak ditutup. Untuk itu perlulah sekiranya diterapkan kran air otomatis di tempat-tempat wudhu supaya lebih efisien pada saat berwudhu dan pemakain airpun bisa terkontrol.

Penggunaan air wudhu yang memang harus dipakai sebagai syarat sah ibadah shalat termasuk dalam daftar konsumsi air bersih, yang akhirnya ikut juga berimbas pada berkurang nya jumlah persediaan air didunia. Dalam sehari umat muslim menggunakan air untuk berwudhu sebanyak 5 kali. Jumlah air tersebut relatif banyak apabila dikalikan dengan penduduk muslim yang setiap harinya melakukan shalat 5 waktu. Sebaiknya dalam berwudhu ialah apabila dapat dimaksimalkan air atau tidak memboroskan air. Kran wudhu sering luput dari pengawasan. Terkadang setelah membuka kran, sering lupa ditutup secara sempurna sehingga membuat air tetap mengalir dan ini merupakan salah satu pemborosan Padahal air wudhu merupakan limbah air yang paling higienis diantara limbah air yang digunakan selain untuk berwudhu. Hal ini dikarenakan air wudhu tersebut hanya terkena bagian tubuh yang tidak mengandung bahan berbahaya. Sehingga, potensi untuk mendaur ulang air tersebut merupakan salah satu langkah untuk menghemat penggunaan air.[1]

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang berjudul *automatic water level control berbasis mikrocontroller* dengan sensor *ultrasonik*. Hasil dari penelitian ini adalah berupa alat yang dapat menghidupkan pompa air secara otomatis ketika tandon air kosong dan mati ketika tandon air sudah penuh.[2]

Penelitian serupa yaitu *Prototype smart bathroom* berbasis Arduino Uno yang dirancang khusus sebagai simulasi kamar mandi otomatis. Alat ini akan bekerja bila seseorang terdeteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04 masuk kamar mandi lampu akan otomatis menyala. Kemudian aktivitas di kloset, akan melakukan pembilasan otomatis. Berikutnya mandi di shower, pengguna kamar mandi cukup mendekat di depan syarat sah sholat adalah berwudhu. Tetapi pada saat berwudhu, sering kita dapati banyaknya terjadi Pemborosan dalam pemakaian air. Pemborosan ini terjadi karena *shower*, maka air akan mengalir secara otomatis. Selanjutnya aktivitas yang terakhir, yaitu menyikat gigi dan cuci muka di wastafel, pengguna kamar mandi cukup mendekatkan tangan di keran wastafel, air akan mengalir secara otomatis.[3]

Berdasarkan penelitian tersebut, sensor ultrasonik lebih bagus digunakan untuk mendeteksi suatu benda. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk melakukan penelitian tentang perancangan kran air otomatis pada tempat berwudhu menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino uno. Dengan adanya penelitian ini diharapkan agar umat islam bisa lebih efisien dalam berwudhu. Dengan dilatar belakangi masalah tersebut maka penulis tertarik untuk merancang sebuah alat yaitu “Implementasi Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Pada Kran Air Otomatis”.

Dari permasalahan yang telah dikaji serta bersumber pada latar belakang masalah, maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan kran otomatis berbasis arduino uno menggunakan sensor ultrasonik HC- SR04?
2. Bagaimana cara kerja sensor ultrasonik HC-SR04 yang digunakan untuk merancang sistem kran secara otomatis?

Agar lebih memahami dan terfokus dengan permasalahan yang akan dibahas, maka perlu adanya batasan masalah, adapun batasan masalah yang penulis buat sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik *HC-SR04*.
2. Sistem yang dirancang hanya untuk kran otomatis.
3. *Mikrokontroler* yang digunakan adalah arduino uno.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilapangan tentu berkaitan dengan teknik penggalan data, dan ia berkaitan pula dengan sumber dan jenis data, setidaknya sumber data dalam penelitian kualitatif berupa : kata kata dan tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumen atau sumber data tertulis, foto, dan statistik. Kata-kata dan tindakan orang-orang yang diamati atau diwawancarai merupakan sumber data utama. Sumber data utama dicatat melalui catatan tertulis atau melalui perekaman video/audio tapes, pengambilan foto, atau film. Sedangkan sumber data tambahan yang berasal dari sumber tertulis dapat dibagi atas sumber buku dan majalah ilmiah, sumber dari arsip, dokumen pribadi, dan dokumen resmi.[4]

Teknik pengumpulan data yang digunakan penelitian ini memiliki wawancara adalah percakapan yang mempunyai tujuan tertentu. sang penulis mewawancarai dua peserta, penulis mengajukan pertanyaan kepada peserta.[5]

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode wawancara semiterstruktur. Wawancara jenis ini termasuk dalam kategori wawancara mendalam (in depth interview), dimana perilakunya lebih bebas dibandingkan dengan wawancara terstruktur. Saat melakukan wawancara, peneliti harus mendengarkan dengan seksama dan mencatat apa yang disampaikan informan.

2.2 Konsep Teori

a. Kran Air

Kran air menurut kamus besar bahasa Indonesia, kran air adalah cerat pancuran (air leding), yang dapat dibuka dan ditutup meski ukurannya kecil, kran menjadi salah satu element penting dalam rumah atau bangunan. Sebab segala jenis urusan yang berhubungan dengan air hampir semuanya selalu membutuhkan alat ini. Kran air otomatis dengan mikrokontroler berarti sebuah alat kran air yang akan otomatis langsung mengeluarkan air tanpa proses buka tutup didalam proses tersebut dengan parameter yang sudah ditentukan oleh sensor dan mikrokontroler.

b. Arduino Uno

Pemrograman Arduino menggunakan bahasa C yang disederhanakan dan sangat mudah digunakan dipahami C memiliki struktur (array kosong dan loop kosong), variabel, sintaksis, operator matematika, operator perbandingan dan struktur operator. Selain Arduino, LCD 16x2, buzzer, motor servo, relay, remote control modul RF, pintu solenoid, modul relay 4 saluran dan komponen elektronik (LED, resistor, kapasitor, dioda, resistor dan transformator yang dapat disesuaikan).[6] Arduino adalah sistem elektronik open source yang fleksibel dan banyak lagi mudah digunakan baik dari segi hardware maupun software. Oleh karena itu, Arduino memiliki banyak pengguna untuk dikontrol untuk menyediakan tempat bagi kode program yang dikodekan dengan perangkat keras lainnya.[7]



Gambar 1. Arduino

c. Relay

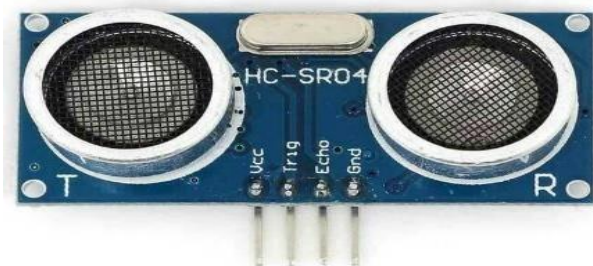
Relay merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai *switch* elektronik dimana penggeraknya terbuat dari lilitan kawat tembaga. Pada dasarnya sebuah lilitan tembaga pada sebuah inti besi yang mana bila kedua ujungnya dihubungkan dengan sumber tegangan, maka akan timbul medan magnet pada inti besi tersebut. Sehingga Dari tiap *Relay* digunakan sebagai saklar untuk menghidupkan komponen elektronik lainnyayang ada di dalam perancangan alat ini.[8]



Gambar 2. Saklar Elektrik

d. **Sensor *Ultra Sonik Hc-Sr04***

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Dengan demikian, untuk menghitung jarak yang hanya maksimal 4 m maka rumus di atas harus dimodifikasi atau disesuaikan satuannya.[9]



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

e. **Kabel Jumper**

Kabel jumper merupakan kabel dengan isi tunggal yang dipakai untuk menghubungkan antara titik satu dengan titik lainnya didalam satu *projectboard*. [10]



Gambar 4. Kabel Jumper

f. Pompa Air

Pompa adalah peralatan mekanis yang berfungsi untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pompa air digunakan untuk menyuplai air dari penampungan ke wadah yang akan diisi air.[11]



Gambar 5. Pompa Air

g. Push Button Switch

Push button *switch* (saklar tombol tekan) adalah perangkat/saklar sederhana yang menghubungkan atau untuk memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.[12]



Gambar 6. Push Button Switch

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

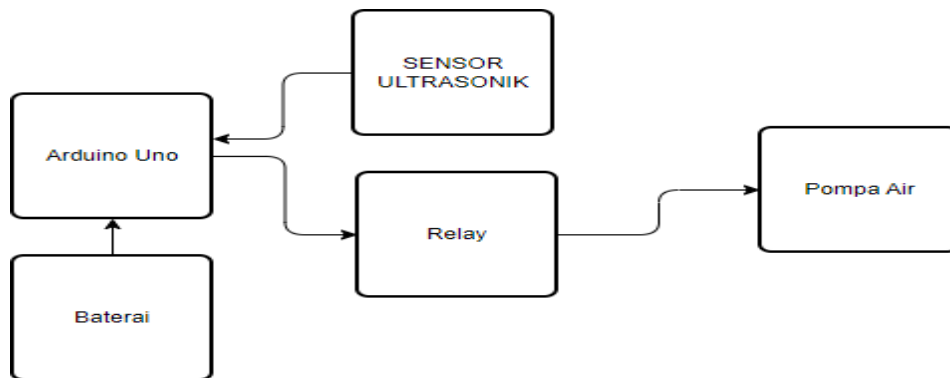
Pada bab ini pembahasan akan difokuskan tentang perancangan sistem secara terinci, baik tentang perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Pada tahap ini dilakukan bertahap blok demi blok untuk memudahkan penganalisaan sistem setiap bagian maupun sistem secara keseluruhan adapun pembahasan pada bab ini meliputi context diagram, *flowchart*, dan data flow diagram.

a. Desain Sistem Secara Umum

Perancangan umum sistem pada kran air wudhu otomatis ini menjelaskan perancangan dan prinsip kerja secara umum, Perancangan umum system dapat dijelaskan pada diagram blok system berikut:

- **Context Diagram Sistem**

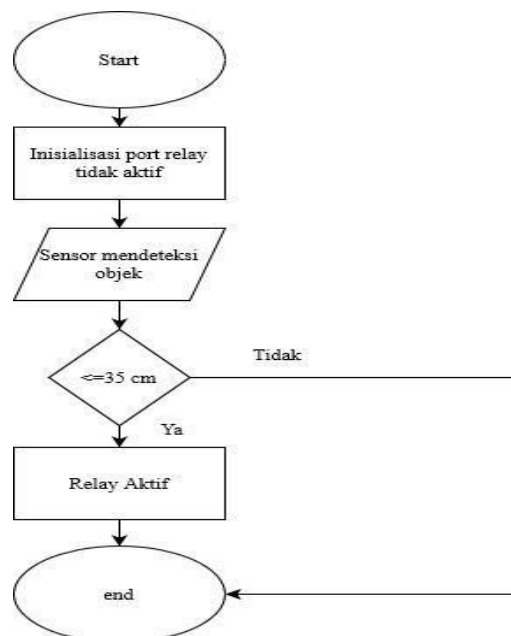
Diagram konteks adalah gambaran umum sistem yang menghubungkan entitas dengan sistem.[13]



Gambar 7. Context Diagram

- **Flowchart Diagram**

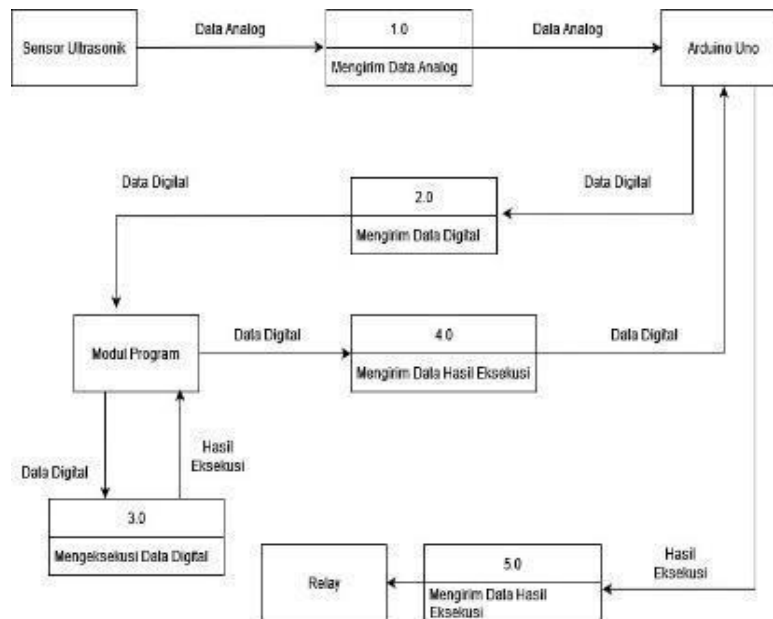
Flowchart Diagram alur adalah representasi grafis dari langkah-langkah langkah-langkah program dan urutan proses. Diagram alur membantu analis dan pengembang membagi permasalahan menjadi beberapa bagian kecil dan berguna untuk menganalisis alternative orang lain dalam tindakan. Diagram alur biasanya membuat segalanya lebih mudah memecahkan suatu masalah, khususnya masalah yang perlu diselidiki dan dievaluasi lebih lanjut. Diagram alur adalah bentuk gambar/diagram aliran searah atau dua arah sesuatu seperti itu berurutan *Flowchart* digunakan untuk presentasi dan perencanaan program. Karena Sebuah *flowchart* harus mampu mewakili komponen-komponennya, komponen dalam bahasa pemrograman.[14]



Gambar 8. Flowchart

- **Dataflow Diagram Sistem**

Diagram Aliran Data (DFD) juga dikenal sebagai Diagram Aliran Data (DAD). DFDnya adalah: a model logika data ataupun proses yang dirancang untuk menggambarkan: dari mana data berasal dan ke mana perginya tujuan data berasal dari sistem, dimana data tersebut disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut interaksi antara data dan data yang disimpan serta proses yang ditetapkan pada data tersebut.[15]



Gambar 9. DataFlow Diagram

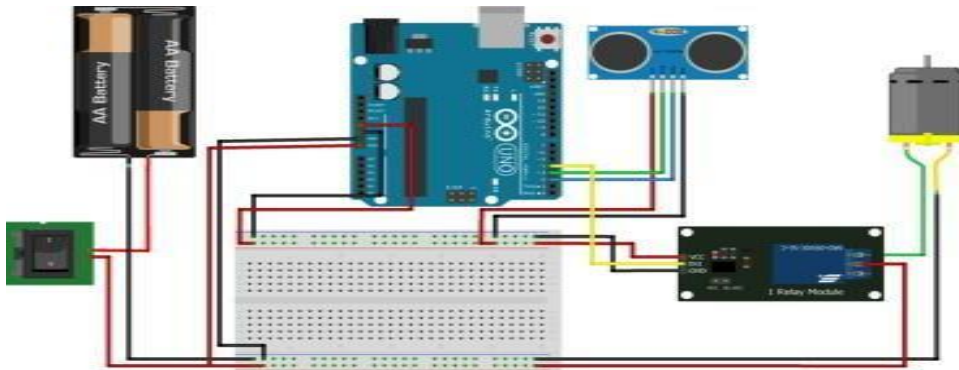
- **Rancangan Fisik Alat**



Gambar 10. Rancangan Fisik

- **Rangkaian Minimum Kran Air Otomatis**

Rangkaian minimum kran air otomatis adalah rangkaian dasar yang dibutuhkan untuk menjalankan kran air otomatis. Rangkaian minimum ini terdiri dari arduino uno, *project board/breadboard*, *relay*, *switch*, sensor ultrasonik, pompa airDC, baterai 18650, sama holder baterainya yg 2 slot untuk menyediakan daya.



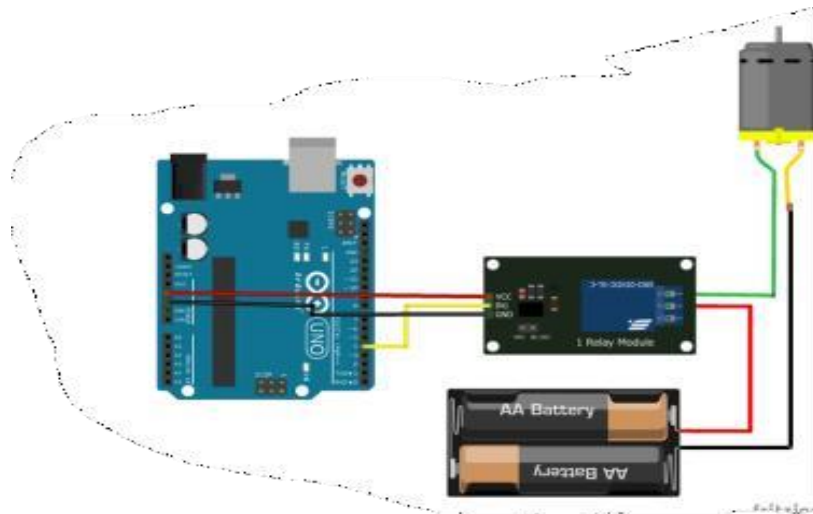
Gambar 11. Rangkaian Minimum Kran Air Otomatis

- **Sensor Ultrasonik**

Sensor ultrasonik SR-04 memiliki 4 pin yaitu GND (Vss), input 5V (Vcc), output TRIGGER, ECHO atau pin I/o dengan keluaranbilangan biner berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak lebar (lebar pulsa bervariasi dari 115 Us sampai 18,5 Ms) yang kemudian langsung dihubungkan ke Mikrokontroler. Sensor ini sangat mudah digunakan pada mikrokontroler karena menggunakan empat buah pin yang terdapat pada sensor tersebut. Sensor Ultrasonik adalah sensor yang berfungsi mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gambar rangkaian kran air wudhu otomatis pada sensor ultrasonik.

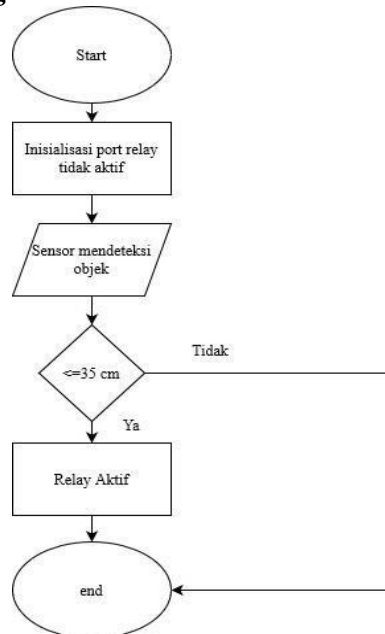
- **Rangkaian Relay**

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Electromagnet (coil)* dan mekanikal (seperangkat kontak sakelar atau *Switch*). Relay menggunakan prinsip electromagnetic untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Gambar rangkaian kran air wudhu otomatis pada rangkaian relay dapat dilihat pada gambar 12 berikut ini :



Gambar 12. Rangkaian *Delay*

• Modul Program



Gambar 13. Modul Program

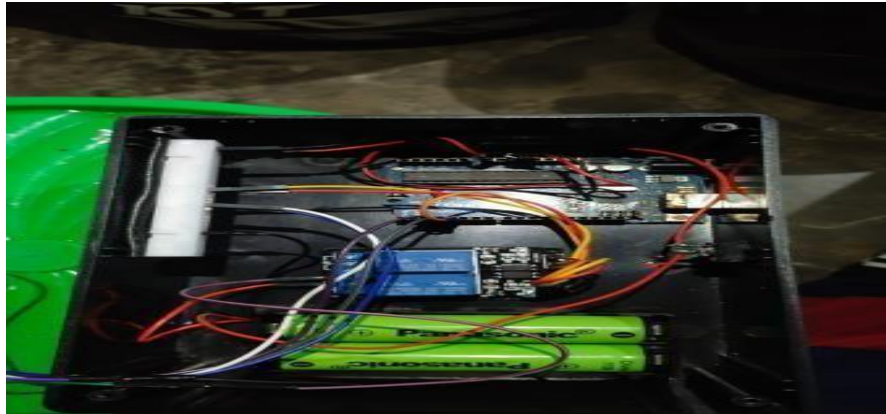
2. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

a. Hasil Implementasi

Tahap *implementasi* dengan penggunaan kran air wudhu otomatis, pengguna juga dapat menghemat air, karena aliran air dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dan otomatis berhenti mengalir setelah pengguna selesai menggunakan air untuk wudhu. Selain itu, penggunaan perangkat ini juga dapat membantu dalam menjaga kebersihan dan kenyamanan lingkungan sekitar, karena air tidak akan tumpah dan menimbulkan genangan air di sekitar tempat wudhu.

b. Pengujian Sistem

Hubungkan seluruh rangkaian ke *mikrokontroler* dan baterai seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 14. Pengujian Sistem

Pasang baterai pada holder baterai terlebih dahulu. Gambar baterai dapat dilihat pada gambar 15 berikut ini :



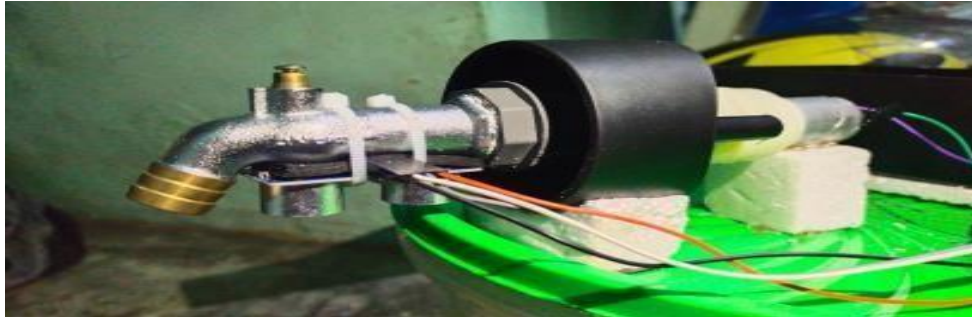
Gambar 15. Baterai

Switch digunakan untuk menghidupkan semua komponen alat yang digunakan, Alat akan aktif dengan hidupnya led pada arduino uno dan sensor ultrasonik. sensor akan mendeteksi objek dengan jarak yang telah ditentukan. Berikut dapat dilihat pada gambar 16 sebagai berikut :



Gambar 16. Switch

Apabila sensor ultrasonik Hc-sr04 mendeteksi objek dengan jarak yang telah ditentukan sistem yang mengolah data tersebut maka relay akan aktif untuk menggerakkan pompa air. Gambar sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 17 dibawah ini :

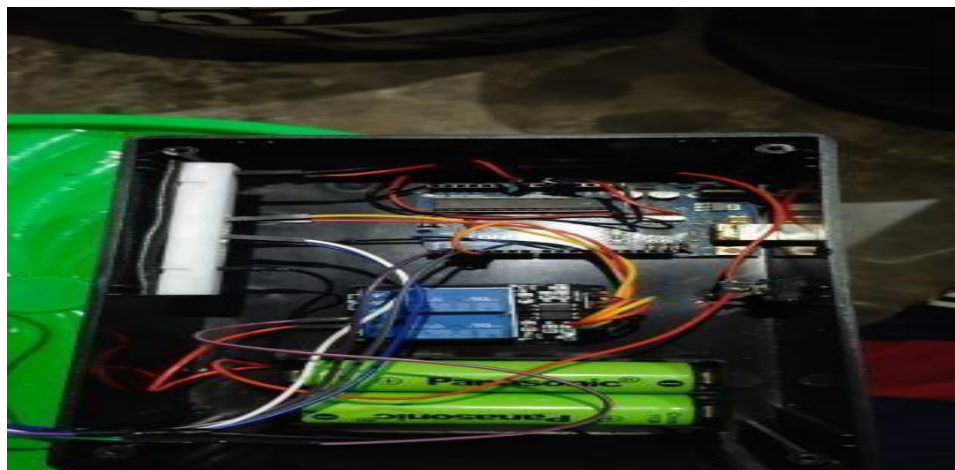


Gambar 17. Sensor Ultrasonik

Pada saat *relay* sudah aktif maka pompa air akan berjalan karena mendeteksi objek, jika objek tidak terdeteksi sensor maka relay tidak aktif. Gambar pompa air bekerja dapat dilihat pada gambar 18 sebagai berikut :



Gambar 18. Pompa Air



Gambar 19. Rangkaian kran air wudhu

c. Hasil Pengujian Sistem

Setelah dilakukan pengujian sistem pada kran air wudhu otomatis, maka didapatkan hasil pengujian. Tabel pada hasil pengujian pada kran air wudhu otomatis ini bisa dilihat pada tabel 1. dibawah ini :

Table1.Hasil Pengujian Sistem

No	Jarak Objek	Aksi
1	38cm	Relay tidak aktif
2	15cm	Relay aktif
3	35cm	Relay aktif
4	33cm	Relay aktif
5	20cm	Relay aktif
6	25cm	Relay aktif
7	40cm	Relay tidak aktif
8	23cm	Relay aktif

Tabel 12. Hasil Pengujian Sistem Kran Air Wudhu Otomatis

Pompa	VCC	Kondisi
	Baterai	Pompa
<i>Normally Close</i> (NC)	COM	Hidup tanpa pengaruh Sensor

Untuk memastikan pompa air ini berfungsi dengan baik, pompa air diberikan tegangan 5 Volt (DC) dan mengeluarkan bunyi mendengung catu daya dengan relay sudah pas. Dari hasil pengujian diatas, perubahan kondisi kontak pada *relay* dari NO menjadi NC ataupun sebaliknya merupakan fungsi *relay*, sehingga relay dapat berfungsi dengan baik. pada kumparannya, kemudian dilakukan peniupan angin pada bagian masuknya dan keluarlah angin pada ujung pangkal kran. Ketika kumparannya tidak diberi tegangan, maka angin yang ditiupkan tidak keluar. Saat pompa air diuji dengan driver relay, pompa air diberi tegangan 5 Volt, dan driver tersambung ke tegangan 5 volt, ketika *relay* disambungkan ke pompa air, saat itu juga *relay* dan pompa air aktif secara bersamaan. Dari hasil pengujian, rangkaian driver pompa air dapat bekerja dengan baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor Ultrasonik *Hc-sr04* mampu membaca adanya benda secara tegak lurus dan dalam sudut-sudut tertentu seperti yang telah diujikan, hanya saja pendeteksinya cuma sampai pada 20cm saja.
2. Semakin sering melakukan pergerakan pada saat pembacaan sensor menyebabkan kurang lancarnya aliran pengiriman air karena proses sensor membaca benda.
3. Pemilihan sensor jarak sangat penting terhadap efektifitas alat.
4. Respon alat baik apabila tidak banyak melakukan pergerakan yang mendadak atau gerakan secara acak.

5. SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentunya diperlukan adanya perbaikan untuk mencapai hasil yang optimal. adapun saran bagi penelitian yang ingin mengembangkan penelitian ini, antara lain:

1. Diharapkan dapat menggunakan mikrokontroler lain seperti raspberry pi dan intel galileo, sehingga menghasilkan hasil yang maksimal dan beragam.
2. Untuk penelitian berikutnya agar bias mengembangkan dari bentuk prototype yang lebih bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L.Kamelia, A.Saputra, A.Fasya, A.Fauzi, and F. W.Ramadhan, "Prototype Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Infrared, " *Semin. Nas. Tek. Elektro*, pp. 138–145, 2018.
- [2] I.Arifin, "Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor," *Pendidikan Teknik Elektro*, pp. 1–56, 2015.
- [3] F.H.Wibowo *etal.*, "Proyek akhir," 2017.
- [4] A.Rijali, "Analisis Data Kualitatif," *Alhad harah J. Ilmu Dakwah*, vol. 17, no. 33, p. 81, 2019, doi: 10.18592/alhad harah.v17i33.2374.
- [5] M. Linarwati, A. Fathoni, and M. M. Minarsih, "Studi Deskriptif Pelatihan Dan Pengembangan Sumber daya Manusia Serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru Di Bank Mega Cabang Kudus," *J. Manage.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2016.
- [6] S. Samsugi, A. I. Yusuf, and F. Trisnawati, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote," *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.33365/jimel.v1i1.188.
- [7] P. Y.M Bate, A. S. Wiguna, and D. A. Nugraha, "Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy," *Kurawal - J. Teknol. Inf. dan Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 81–92, 2020, doi: 10.33479/kurawal.v3i1.306.
- [8] P. E. S. Dita, A. Al Fahrezi, P. Prasetyawan, and A. Amarudin, "Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroller Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 121–135, 2021,

- doi: 10.33365/jtikom.v2i1.111.
- [9] P. S. Frima Yudha and R. A. Sani, "Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino," *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 5, no. 3, 2019, doi: 10.24114/einstein.v5i3.12002.
 - [10] F. Panjaitan, S. Solikhun, Z. M. Nasution, S. Sumarno, and I. Gunawan, "Penggunaan Radio Frequency Identification dalam Proses Absensi Kehadiran Pegawai Menggunakan Arduino," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 2, pp. 131–138, 2021, doi: 10.54082/jupin.14.
 - [11] S. S. Kurniasih, D. Triyanto, and Y. Brianorman, "Rancang Bangun Alat Pengisi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Coding Siskom Untan*, vol. 04, no. 1, pp.43–52,2016.
 - [12] M. D. Riski, "Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Botton Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya (udah)," *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol. Penerbangan*, pp. 1–9, 2019.
 - [13] D. L. Fithri, "Aplikasi Manajemen Posyandu Untuk Peningkatan Kesehatan Ibu Dan Anak," *SITECHJ. Sist. Inf. danTeknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–48, 2018, doi: 10.24176/sitech.v1i1.2276.
 - [14] R. Hidayat, "Sistem Informasi Ekspedisi Barang Dengan Metode E-CRM Untuk Meningkatkan Pelayanan Pelanggan," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–12, 2016.
 - [15] F. Soufitri, "Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada Smp Plus Terpadu)," *Ready Star*, vol. 2, no. 1, pp. 240–246, 2019.