

PAPER NAME

**4426-Article Text-17517-1-10-20231204
(turnitin)**

WORD COUNT

5000 Words

CHARACTER COUNT

29374 Characters

PAGE COUNT

10 Pages

FILE SIZE

1.1MB

SUBMISSION DATE

Dec 10, 2023 8:11 PM GMT+8

REPORT DATE

Dec 10, 2023 8:11 PM GMT+8

● **9% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 9% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 25 words)
- Manually excluded sources

Penerapan Keran Wudu Otomatis pada Optimasi Penggunaan Air dengan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino dengan Sistem Back Up Daya Otomatis

Nurhikmah Fajar¹, Nur azhary Iriawan Eka Putra², Isminarti^{2,*}, Mohamad Ilyas Abas³

¹ Teknik Komputer, Institut Teknologi dan Sains Muhammadiyah, Kolaka Utara, Indonesia

² Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa, Makassar, Indonesia

³ Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: ¹fajar.nurhikmah03@gmail.com, ²ary.iriawan04@gmail.com, ^{3,*}isminarti@politeknikbosowa.ac.id,

⁴Ilyasabas@umgo.ac.id

Email Penulis Korespondensi: isminarti@politeknikbosowa.ac.id

Submitted: 16/10/2023; Accepted: 27/11/2023; Published: 30/11/2023

Abstrak—Sumber daya adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan. Air merupakan sumber daya yang menjadi kebutuhan dasar manusia untuk kelangsungan hidupnya baik untuk kebutuhan hidup maupun kebutuhan spiritual bahkan hingga zaman teknologi moderen. Tingkat kesejahteraan hidup manusia diukur dengan terpenuhinya kebutuhan sosial, ekonomi, spiritual termasuk kebutuhan teknologi otomatis untuk memudahkan dan mengefisienkan pekerjaan. Kebutuhan peralatan otomatis dalam setiap bidang semakin meningkat karena pertimbangan sifat yang praktis dan efisien termasuk kebutuhan spiritual. Kegiatan spiritual yang dapat menerapkan teknologi otomatis yaitu pada proses wudu. Kegiatan wudu merupakan kegiatan wajib rutin. Pengguna air dalam proses pengambilan air wudu menjadi tidak optimal karena saat hendak melakukan wudu tuas keran langsung diputar, sedangkan masih diperlukan waktu untuk mempersiapkan diri, misalnya dengan membuka hijab atau menggulung lengan pakaian. Air akan mengalir terus menerus hingga proses wudu selesai dan tuas keran diputar untuk menutup aliran air. Sehingga dalam hal ini banyak air yang terbuang. Dengan menerapkan teknologi otomatis pada keran wudu maka membutuhkan suplai listrik secara terus menerus agar selalu tetap beroperasi dengan menyediakan suplai daya cadangan yang melakukan pengisian secara otomatis sehingga proses wudu dapat dilakukan setiap waktu. Pemanfaatan arduino dan sensor ultrasonik PING HC-SR04 sebagai pendeteksi jarak benda dapat membuat keran menjadi otomatis sehingga praktis. Prinsip kerja keran otomatis ini apabila solenoid akan aktif saat sensor mendeteksi objek di bawah keran pada jarak 5 hingga 40 cm. Sudut deteksi maksimum adalah 10°. Efisiensi rata-rata pada keran otomatis dibanding keran manual sebesar ±30,09 %.

Kata Kunci: Sensor ping; Arduino Uno; Solenoid Valve; Back up Daya; Efisiensi

Abstract—A resource is a potential value possessed by a particular material or element in life. Water is a resource that is a basic human need for survival, both for living needs and spiritual needs, even up to the era of modern technology. The level of human well-being is measured by the fulfillment of social, economic, and spiritual needs, including the need for automated technology to make work easier and more efficient. The need for automatic equipment in every field is increasing due to considerations of its practical and efficient nature, including spiritual needs. Spiritual activities that can apply automatic technology include the ablution process. The ablution is a mandatory routine activity. Water users in the process of taking wudu water are not optimal because when they want to perform wudu the tap lever is immediately turned, while they still need time to prepare themselves, for example by removing the hijab or rolling up the sleeves of their clothes. The water will flow continuously until the ablution process is complete and the tap lever is turned to close the water flow. So, in this case, a lot of water is wasted. Applying automatic technology to the wudu faucet requires a continuous supply of electricity so that it always remains operational by providing a backup power supply that charges automatically so that the wudu process can be carried out at any time. The use of Arduino and the PING HC-SR04 ultrasonic sensor as an object distance detector can make the tap automatic and therefore practical. The working principle of this automatic faucet is that the solenoid will activate when the sensor detects an object under the faucet at a distance of 5 to 40 cm. The maximum detection angle is 10°. The average efficiency of automatic faucets compared to manual faucets is ±30.09%.

Keywords: Sensor Ping; Arduino Uno; Solenoid Valve; Power Back Up; Efficiency

1. PENDAHULUAN

Sumber daya adalah suatu nilai potensi yang dimiliki oleh suatu materi atau unsur tertentu dalam kehidupan. Secara umum, sumber daya dapat diartikan sebagai sumber kekuatan atau sumber tenaga yang dapat digunakan untuk memacu suatu mekanisme atau kegiatan tertentu sehingga dapat dihasilkan sesuatu [1]. Sumber daya tidak selalu bersifat fisik, tetapi juga non fisik. Ahli ekonomi membagi sumber daya itu menjadi sumber daya alam (*natural resource*) yang terdiri atas sinar matahari, udara, air, tanah, mineral, dan hutan; sumber daya manusia (*human resources*) dan sumber daya buatan manusia (*man-made resources*), yaitu berbagai barang buatan manusia termasuk keterampilan dan keahlian manusia. Air merupakan kebutuhan dasar dari semua bentuk kebutuhan, yang selalu dibutuhkan hingga masa perkembangan teknologi modern sekalipun. Jika dihubungkan dengan kehidupan manusia, sumber daya air sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup baik untuk kebutuhan hidup maupun kebutuhan spiritual.

Perkembangan teknologi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. *Guest Lecture Series* on SDGs oktober 2020 yang dilaksanakan di ITS, Tampubolon menerangkan bahwa teknologi menjadi pilar untuk membangun masyarakat yang lebih sejahtera. Indikator kesejahteraan masyarakat dapat

diukur dengan terpenuhinya kebutuhan sosial, ekonomi, spiritual dan kebutuhan di bidang lain. Tingkat kebutuhan terhadap peralatan otomatis semakin meningkat karena pertimbangan praktis dan efisiensi termasuk dalam kebutuhan kegiatan spiritual [2].

Kegiatan spiritual wajib yang rutin dilakukan bagi orang yang beragama islam adalah ibadah salat 5 waktu sehari semalam. Sebelum melakukan salat, kegiatan wajib yang harus dilakukan adalah mensucikan diri terlebih dahulu, salah satunya dengan melakukan aktifitas wudu. Wudu merupakan kegiatan membasuh dan mengusap beberapa anggota tubuh seperti wajah, kepala, lengan, dan kaki [3]. Biasanya, ketika tiba di tempat wudu, orang akan langsung membuka keran walaupun tidak langsung melakukan wudu, mereka masih melakukan kegiatan lain seperti membuka hijab, merapikan pakaian, ataupun membersihkan beberapa anggota tubuh. Selain itu, dalam proses wudu, tuas keran diputar penuh sehingga debit air keluar maksimum sedangkan kebutuhan air untuk wudu hanya secukupnya saja. Hal ini menyebabkan banyak air yang terbuang. Sehingga diperlukan teknologi untuk menghemat penggunaan air pada saat berwudu. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan mengatur keran air wudu hanya terbuka ketika diperlukan saja. Sehingga air yang digunakan hanya seperlunya saja. Pada proses wudu, keran yang digunakan dapat diotomatisasi untuk mengontrol penggunaan air sesuai dengan kebutuhan serta memudahkan pengambilan air wudu karena tidak memerlukan tenaga dan langkah untuk memutar tuas sehingga menjadi tidak praktis [4].

Untuk melakukan otomatisasi pada keran wudu, setidaknya perlu 3 elemen dasar yaitu daya, program instruksi dan sistem kendali. Daya berfungsi untuk menyelesaikan proses dan mengoperasikan sistem, sehingga sistem tidak akan berjalan tanpa ada suplai daya listrik. Agar tidak bergantung pada asupan daya listrik dari PLN secara terus menerus, maka diperlukan daya cadangan (*power back up*) seperti baterai, akumulator maupun *Uninterruptible Power Supply* (UPS). Baterai dan akumulator digunakan sebagai daya cadangan untuk sistem dengan kebutuhan daya kecil, sedang UPS untuk kebutuhan daya yang besar. Sehingga Ketika terjadi interupsi daya, maka daya dapat di suplai oleh baterai maupun akumulator untuk sementara waktu. Elemen program instruksi berfungsi untuk mengatur proses pada sistem, sedangkan sistem kendali berfungsi untuk melaksanakan intruksi-instruksi yang ada pada sistem.

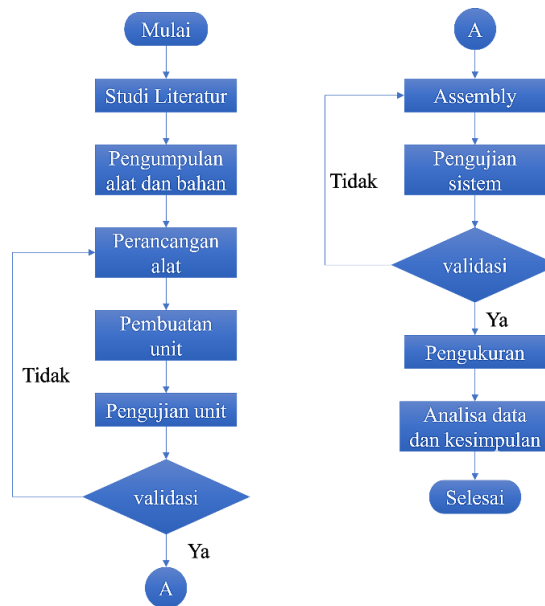
Sehubungan dengan penerapan teknologi sistem otomatisasi dalam proses wudu maka banyak cara untuk mengotomatisasi keran. Penerapan keran wudu otomatis (Setiawan) menggunakan keran konvensional yang dimodifikasi terlebih dahulu agar dapat digerakkan menggunakan aktuator motor DC (Servo). Prinsipnya yaitu dengan mengatur *Pulse Width Modulation* (PWM) melalui mikrokontroler untuk mengatur putaran dari motor DC, sehingga katup akan terbuka sesuai dengan putaran dari motor DC [5]. Selain itu, keran konvensional juga dapat digantikan dengan solenoid valve. Solenoid valve merupakan suatu valve yang akan membuka dan menutup dengan otomatis ketika diberikan tegangan yang sesuai dengan sistem kerjanya. Solenoid valve dapat dikontrol menggunakan mikrokontroler untuk melakukan kerja otomatis. Aplikasi solenoid valve juga dapat digunakan untuk mengisi suatu wadah yang memerlukan otomatisasi sehingga dapat menghemat penggunaan air bersih [6]. Agar sistem tersebut dapat bekerja secara otomatis, maka diperlukan sensor untuk mendeteksi objek yang berada di bawah keran. Beberapa jenis sensor yang dapat digunakan yaitu sensor jarak (PIR) dan sensor infrared. Namun untuk penggunaan sensor infrared memiliki kestabilan dan kurva sensitivitas yang tidak linier sehingga tidak terlalu sensitif untuk jarak tertentu [7], [8]. Selain itu, nurhikmah pada penelitian sebelumnya telah membuat sistem dari keran wudu otomatis dengan daya cadangan, membangun sistem keran otomatis untuk mengefisienkan proses pengambilan air wudu. Dalam sistem yg dibangun, air akan secara otomatis mengalir jika mendeteksi benda. Selain itu alat tersebut didukung dengan sistem suplai daya cadangan otomatis [9]. Penggunaan keran wudu otomatis menjadi salah satu solusi optimasi sumber daya air dalam proses wudu yang sifatnya rutin. Penerapan sistem backup daya dalam keran wudu otomatis dapat menjadi solusi saat terjadi interupsi oleh PLN diwaktu untuk melakukan wudu sehingga proses wudu dapat tetap dilakukan dengan tepat waktu dan kapan saja dibutuhkan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu membangun sistem keran wudu otomatis dengan mempertimbangan efisiensi dan optimasi penggunaan air. Keran wudu otomatis dapat diaktifkan dengan keberadaan benda di bawah keran yang dideteksi oleh sensor sebagai inisiasi untuk mengalirkan air secara otomatis tanpa memutar tuas keran untuk membuka atau menutup aliran air pada keran. Selain itu, alat ini ditunjang dengan penyediaan daya cadangan dari akumulator yang dapat melakukan pengisian daya secara otomatis. Sehingga alat tersebut dapat tetap bekerja meskipun terjadi interupsi daya oleh PLN.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penerapan keran wudu otomatis memiliki beberapa langkah tahapan penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

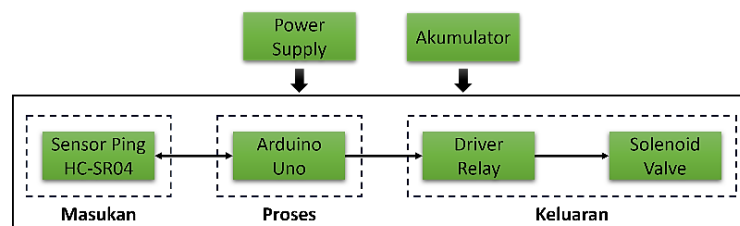


Gambar 1. Tahapan Penelitian Keran Wudu Otomatis

Studi pendahuluan penelitian ini meliputi studi literatur yang merupakan proses awal pengumpulan informasi, teori, dan literatur yang dapat membantu dalam proses pengembangan sistem. Literatur yang digunakan terkait dengan kebutuhan perangkat keras (*hardware*), proses kerja alat dan metode pembuatan alat dan konsep pemrograman mikrokontroler.

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari literatur yang berkaitan. Identifikasi kebutuhan *hardware* dilakukan dengan membandingkan beberapa *hardware* kemudian memilih *hardware* yang sesuai dengan pertimbangan efektifitas dan efisiensi dari penggunaan perangkat keras (*hardware*). Langkah Hasil akhir dari alat yang dirancang diharapkan mampu memberikan solusi terhadap permasalahan dan memenuhi atau menyesuaikan kebutuhan pengguna alat [10].

Langkah penelitian selanjutnya adalah perancangan modul dan sistem kontrol keran otomatis. Langkah perancangan dilakukan dengan mengacu pada hasil identifikasi *hardware*, unit modul rangkaian pengisi daya otomatis, modul sensor dan kontrol sistem keran otomatis yang akan dibuat. Hasil perancangan sistem (gambar 2) menjadi acuan untuk membuat unit modul berdasarkan kebutuhan kemudian dilakukan validasi. Jika hasil validasi sesuai dengan keinginan maka dilanjutkan pada proses perakitan (*assembly*) modul rangkaian agar menjadi suatu sistem utuh yang terdiri atas suplai daya, sensor, kontroler dan aktuator. selanjutnya, dilakukan validasi dan analisis data dan menyimpulkan hasil penelitian. Selanjutnya dapat dilihat blok diagram dari keran wudu otomatis pada gambar 2 berikut ini.

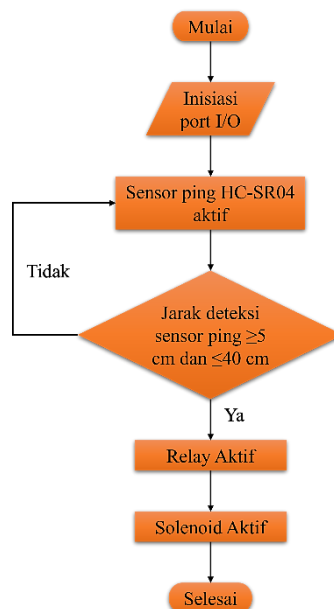


Gambar 2. Blok Diagram Keran Wudu Otomatis

Dari gambar blok diagram di atas, keran air wudu otomatis yang terdiri dari tiga bagian yaitu masukan, proses dan keluaran. Pada blok masukan terdiri dari sensor PING HC-SR04 yang berfungsi mengukur jarak pantulan gelombang yang dipancarkan terhadap benda. Sinyal gelombang yang dipantulkan akan diterima oleh penerima sensor [11]. Sensor PING dapat mengkonversi gelombang suara ke dalam beberapa satuan yaitu jarak, ketinggian, dan kecepatan [12]. Sehingga sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi jarak benda yang kemudian diolah pada mikrokontroler arduino. Sensor tersebut akan bekerja mengirim dan menerima sinyal gelombang sehingga akan selalu terjadi komunikasi antara sensor dan arduino uno.

Arduino uno merupakan proses pengolahan input untuk menghasilkan output yang diinginkan. Arduino uno akan mengambil data pengukuran dari sensor ping HC-SR04 yang kemudian akan dikelola selanjutnya pada keluaran. Sedangkan pada blok driver relay, merupakan kontrol lanjutan dari arduino menuju output, driver relay merupakan modul kontrol yang menghubungkan antara mikrokontroler dan solenoid valve. Driver relay akan aktif ketika menerima sinyal dari arduino uno.

Blok terakhir yaitu output yang berupa solenoid yang membuka dan menutup saluran air pada pipa secara otomatis sesuai dengan aktifnya driver relay. Power supply merupakan sumber tegangan yang digunakan untuk sumber daya sensor ping HC-SR04, arduino uno, driver relay, dan solenoid valve. Sedangkan akumulator digunakan sebagai daya cadangan yang menggantikan kerja power supply jika terjadi interupsi daya (pemutusan tegangan dari PLN).



Gambar 3. Diagram alir sistem kerja keran otomatis.

Gambar 3 merupakan diagram alir yang menunjukkan sistem kerja alat yang dibuat, diawali inialisasi port I/O arduino, kemudian sensor PING yang dihubungkan ke arduino aktif secara terus-menerus untuk melakukan sampling pengukuran. Apabila jarak objek terhadap sensor PING HC-SR04 lebih besar atau sama dengan 5 cm serta lebih kecil atau sama dengan 40 cm maka relay akan aktif, apabila kondisi tersebut tidak terpenuhi maka sensor kembali mendeteksi. Ketika relay aktif maka solenoid aktif dan air mengalir.

2.2 Arduino

Arduino adalah sebuah kit atau papan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*. Pada papan Arduino terdapat komponen utama berupa mikrokontroler yang digunakan untuk mengolah data input dan output dari sebuah sistem [13]. Arduino telah banyak diterapkan dalam perancangan sistem seperti pembuatan ayunan bayi otomatis yang bekerja dengan cara mendekteksi suara tangisan bayi [14].

Pada perancangan tempat wudu dengan keran otomatis, arduino uno R3 digunakan sebagai pengontrol sensor dan modul relay untuk mengaktifkan solenoid membuka ataupun menutup. Satu buah arduino dapat mengontrol beberapa input dan output sensor secara bersamaan. Gambar 4 merupakan tampilan dari Arduino Uno R3.



Gambar 4. Arduino uno

2.3 Sensor PING

Sensor ping merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dari sensor yang kemudian mendeteksi pantulan gelombang dari benda [15]. Sensor ini bekerja dengan memancarkan gelombang oleh transmisi dan pada sisi lainnya sebagai penerima yang nantinya akan mengubah gelombang tersebut menjadi sinyal listrik [16]. Sensor ping banyak diaplikasikan dalam mengukur jarak dibanding sensor infrared karena pengukuran datanya yang lebih stabil

dibandingkan dengan sensor yang menggunakan gelombang infrared [17]. Sensor ping HC-SR04 bekerja pada 5 VDC dan 15 mA. Gambar 5 menunjukkan tampilan dari sensor PING HC-SR04



Gambar 5. Sensor PING HC-SR04

2.4 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan panjang kabel lilitannya lebih besar dibanding dengan diameternya. Untuk solenoid ideal, panjang kumparannya tak terhingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan medan magnet didalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid [18]. Solenoid terdiri dari gulungan kabel listrik dan anker. Ketika arus listrik mengalir maka anker akan tertarik ke koil dan akan kembali ke posisi semula dengan dorongan pegas. Solenoid dapat berupa linier atau putar dan dapat dioperasikan dengan listrik DC maupun AC [19]. Solenoid valve banyak digunakan untuk menggantikan fungsi dari tuas manual pada keran. Salah satu contoh penggunaan solenoid valve yaitu dalam mengisi bak air secara otomatis [20]. Solenoid valve digunakan untuk menggantikan keran manual sehingga nantinya keran tersebut dapat diotomatisasi. Solenoid valve diaktifkan menggunakan driver relay sebagai *interface* (penghubung) antara solenoid valve dan arduino uno. Gambar 6 dan 7 menunjukkan solenoid valve dan driver modul yang dibuat.



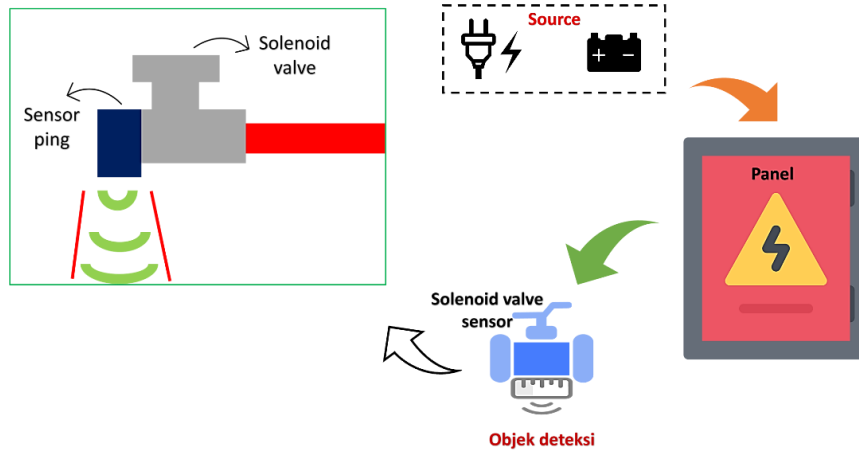
Gambar 6. Solenoid valve



Gambar 7. Modul Driver Relay

2.5 Cara kerja alat

Source berasal dari listrik PLN dan akumulator yang memberikan daya kepada komponen seperti sensor, arduino dan aktuator. Ketika sensor ping mendeteksi objek sesuai dengan program yang diberikan, maka mikrokontroler akan memberikan instruksi kepada driver relay untuk mengaktifkan solenoid valve akan membuka sehingga air akan mengalir. Jika objek telah keluar dari range sensor, maka solenoid akan menutup kembali seperti pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Cara kerja alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat 2 modul yang dibuat yaitu modul pengisian daya akumulator otomatis dan modul pengontrolan keran wudu yang berfungsi secara otomatis dengan aktuator solenoid valve.

3.1 Pengisi Daya Akumulator Otomatis

Pengisi daya akumulator otomatis merupakan alat pengisian daya akumulator otomatis yang bertujuan untuk menunjang alat yang dibuat. Alat ini berfungsi untuk melakukan pengisian daya secara otomatis pada suplai daya cadangan menggunakan akumulator. Modul pengisi daya otomatis ini akan melakukan pengisian daya ke akumulator ketika daya dari akumulator berkurang. Modul pengisi daya akumulator yang dibuat dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Modul pengisi daya akumulator otomatis

Sistem keran otomatis yang dibuat membutuhkan energi listrik dalam pengoperasiannya untuk menjalankan sistem. Suplai daya cadangan pada akumulator dibuat agar tidak bergantung pada listrik PLN ketika terjadi interupsi daya (pemutusan listrik PLN). Selain itu, jika terjadi *interrupt* pada listrik PLN maka sistem keran wudu akan tetap beroperasi karena mendapat suplai daya cadangan dari akumulator dan kegiatan wudu tetap bisa dilakukan. Alat pengisi daya ini terdiri dari IC NE555, dioda jembatan, tombol manual, dan relay. IC NE555 akan mengukur nilai tegangan pada akumulator sehingga jika nilai tegangan pada akumulator mencapai batas minimum untuk pengoperasian, maka alat pengisian akan aktif secara otomatis dan akan mengisi daya pada akumulator. Berikut hasil pengujian modul pengisi otomatis.

Tabel 1. Pengujian rangkaian pengisi otomatis akumulator

Tegangan Akumulator (V)	Status Relay	Indikator
0	ON	ON
5	ON	ON
6	ON	ON
7,2	ON	ON
8	ON	ON
12	ON	ON
14	OFF	OFF

Tegangan Akumulator (V)	Status Relay	Indikator
20	OFF	OFF

Berdasarkan hasil pengujian rangkaian pengisi daya (*charger*) akumulator pada tabel 1 di atas, dapat dilihat apabila tegangan akumulator lebih kecil dari 14 V maka secara otomatis akumulator terisi. Namun apabila tegangan akumulator bernilai di atas 14 sampai 20 V, maka proses pengisian (*charging*) akumulator akan terputus secara otomatis.

Sistem pengisian akumulator secara otomatis ini dikendalikan dengan menggunakan IC NE555 sebagai pengendali *set-reset* yang pada inputannya diatur menggunakan 2 buah potensiometer. Kedua potensiometer masing-masing berfungsi sebagai set dan reset. Potensiometer yang berfungsi sebagai reset diberi nilai 4 k Ω yang dihubungkan pada kaki 6 IC NE555 yang apabila tegangan akumulator dalam keadaan penuh maka kaki 3 yang berfungsi sebagai output akan menonaktifkan relay yang terdapat pada modul pengisi daya sehingga proses pengisian akumulator berhenti secara otomatis. Sedang potensiometer yang berfungsi sebagai set diberi nilai 5 k Ω yang dihubungkan pada kaki 2 IC NE555 yang apabila tegangan akumulator rendah maka output IC akan mengaktifkan relay sehingga akumulator akan melakukan proses pengisian. Pengguna juga dapat melakukan proses pengisian akumulator secara manual dengan cara menekan tombol *manual charger* sehingga modul akan mengisi dan memutuskan daya secara manual.

3.2 Pengujian Sensor PING HC-SR04 terhadap Kondisi Solenoid Valve

Keran wudu otomatis dibuat dengan menggunakan sensor PING HC-SR04 sebagai pendeteksi objek. Sensor PING HC-SR04 merupakan sensor yang berfungsi mendeteksi jarak benda dengan memancarkan sinar ultrasonik untuk mendeteksi jarak dari hasil pantulan sinar ultrasonik dari benda yang mengenai sinar ultrasonik tersebut. Sensor ini akan mendeteksi tangan atau anggota tubuh pengguna di bawah keran saat hendak melakukan wudu. Hasil pendeteksian jarak benda atau tangan akan menentukan aktif atau tidaknya solenoid valve yang ditandai dengan mengalirnya air.

Pengujian sensor PING HC-SR04 bertujuan untuk mengetahui jarak minimum objek yang dapat dideteksi serta besar sudut deteksi terhadap aktifnya solenoid valve sebagai keran elektrik yang dapat mengalirkan air secara otomatis. Berikut tabel 2 menunjukkan pengujian sensor PING HC-SR04 terhadap aktifnya relay yang dihubungkan dengan solenoid valve dan tabel 3 menunjukkan pengujian sensor PING HC-SR04 pada besar sudut deteksi terhadap aktifnya solenoid valve.

Tabel 2. Pengujian sensor PING HC-SR04

Jarak (cm)	Status Relay	Status Solenoid
0	OFF	OFF
5	ON	ON
10	ON	ON
15	ON	ON
20	ON	ON
25	ON	ON
30	ON	ON
35	ON	ON
40	ON	ON
45	OFF	OFF
50	OFF	OFF

Tabel 3. Pengujian besar sudut deteksi sensor PING HC-SR04 terhadap aktifnya solenoid

Jarak (cm)	Besarnya Sudut Terhadap Aktifnya Solenoid							
	0°	1°	2°	3°	4°	5°	10°	15°
5	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
10	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
15	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
20	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
25	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
30	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
35	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
40	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Telah dilakukan pengujian besar sudut sensor PING HC-SR04 terhadap aktifnya output solenoid valve. Dalam pengujiannya jarak yang diuji yaitu 0-50 cm. Pada jarak 0-4 cm dan 41-50 cm modul driver relay dan solenoid valve tidak aktif. Namun, dari jarak 5-40 cm sensor mendeteksi sehingga relay dan solenoid aktif.

Proses pendeteksian menunjukkan semakin jauh jarak benda dari sensor, tingkat sensitifitas sensor semakin baik [21]. Pengaturan jarak aktif dari sensor ultrasonik dilakukan ketika melakukan program pada arduino uno.

Selain pengujian jarak, juga dilakukan pengujian sudut deteksi sensor. Pada tabel 3 terlihat hasil pengujian sensor PING HC-SR04 dengan sudut deteksi 0°-15°. Sudut 15° merupakan sudut maksimum untuk pendeteksian sensor PING HC-SR04. Namun pada hasil pengujian, sudut maksimum pendeteksian sensor yang terjauh adalah 10° pada jarak objek 5 cm. Dapat dilihat pada data hasil pengujian sensor PING HC-SR04 semakin jauh jarak sensor terhadap benda maka besar sudut deteksi sensor terhadap benda akan semakin kecil. Seluruh modul yang digunakan seperti power suplai, driver relay, akumulator, dan modul pengisi daya akumulator digabungkan dalam satu panel kontrol. Berikut dapat dilihat pada gambar 10 tampilan panel kontrol keran wudu otomatis.



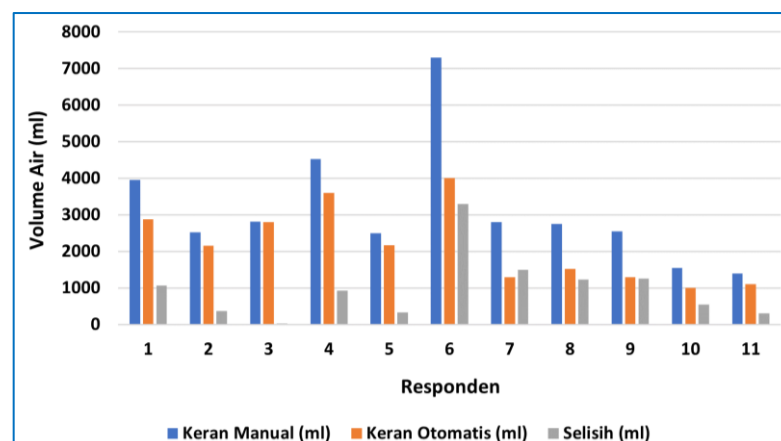
Gambar 10. tampilan panel kontrol keran wudu otomatis

3.3 Pengujian efesiensi air pada keran wudu otomatis

Pengujian efesiensi air pada keran wudu otomatis pada tabel 4 dan gambar 11 berikut ini. Pengujian dilakukan pada tempat wudu masjid Nurul Islam, Jalan Kapasa Raya, Biringkanaya, Makassar

Tabel 4. Pengujian efesiensi pada keran wudu otomatis

Responden	Keran Manual (ml)	Keran Otomatis (ml)	Selisih (ml)	Efesiensi (%)
1	3950	2880	1070	±27
2	2520	2150	370	±15
3	2820	2800	20	±1
4	4530	3600	930	±21
5	2500	2170	330	±14
6	7300	4000	3300	±46
7	2800	1300	1500	±54
8	2750	1520	1230	±45
9	2550	1300	1250	±50
10	1550	1000	550	±36
11	1400	1100	300	±22



Gambar 11. Grafik perbandingan penggunaan keran manual dan keran otomatis

Tabel 4 dan gambar 11 merupakan perbandingan penggunaan air pada proses pengambilan air wudu. Penggunaan air pada saat pengambilan air wudu dengan keran otomatis lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan keran manual. Hal ini dikarenakan apabila menggunakan keran otomatis air tidak akan mengalir ketika tidak ada objek yang dideteksi oleh sensor, sedangkan apabila menggunakan keran manual air akan mengalir terus-menerus selama posisi keran terbuka, air hanya akan berhenti mengalir ketika tuas keran diputar untuk menutup aliran air sehingga banyak air yang terbuang.

4. KESIMPULAN

Penerapan sensor PING HC-SR04 dan mengganti keran manual dengan solenoid valve dan dikontrol dengan arduino uno akan membuat proses pengambilan air wudu menjadi praktis dan efisien karena tidak perlu membuka ataupun menutup keran secara manual (memutar tuas keran). Selain itu, proses pengambilan air wudu yang telah di otomatisasi dengan menggunakan sensor PING HC-SR04 dan solenoid valve tentunya membuat penggunaan air menjadi lebih hemat dan efisien. Modul pengisi daya otomatis akumulator akan mulai mengisi akumulator secara otomatis ketika tegangan akumulator di bawah 14 V DC dan akan menonaktifkan pengisian akumulator ketika tegangan akumulator di atas 14 VDC. Jarak objek yang dideteksi oleh sensor PING yaitu 5-40 cm dengan sudut maksimum adalah 10°. Efisiensi rata-rata pada keran otomatis dibanding keran manual sebesar ±30,09 %.

REFERENCES

- [1] F. Sitanala, J. Sukanta, A. Samsuri, Kurniawan, and P. . Witarsa, *Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: Universitas Terbuka, 1988.
- [2] "Sustainable Development Goals," 2020. <https://www.its.ac.id/sustainability/sdgs/> (accessed Jan. 06, 2022).
- [3] K. Firmansyah, R. D. Rahmawati, and E. S. N. Azizah, "Pendampingan Pembelajaran Praktek Tayamum dan Wudhu di TPQ Al-Khasanah Desa Barong Sawahan," *Jumat Keagamaan J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 30–39, Apr. 2022, doi: 10.32764/abdimas_agama.v3i1.2543.
- [4] R. Wahyuni, I. Wiyono, and H. Fonda, "RANCANG BANGUN KRAN WUDHU OTOMATIS DAN PENGISIAN TANK AIR OTOMATIS PADA STMIK HANG TUAH PEKANBARU BERBASIS ARDUINO UNO," *J. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 107–116, Oct. 2020, doi: 10.33060/JIK/2020/Vol9.Iss2.174.
- [5] H. Anggoro and S. Sujono, "Control of Water Discharge in an Automatic Ablution Faucet System Using a Microcontroller," *Maest. Vol 3 No 2 Ed. Oktober 2020*, Oct. 2020, [Online]. Available: <https://jom.ft.budiluhur.ac.id/index.php/maestro/article/view/405>
- [6] A. R. Pramudya, A. Alfeto, and C. Cristianti, "Penggunaan Keran Air Otomatis dalam Penghematan Air," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 17–22, Jul. 2020, doi: 10.31937/sk.v12i1.1612.
- [7] S. Bere, A. Mahmudi, and A. Panji Sasmito, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBUKA DAN PENUTUP TONG SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR JARAK BERBASIS ARDUINO," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 357–363, Feb. 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3315.
- [8] F. Kurniawan and A. Surahman, "SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 7, Feb. 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.976.
- [9] N. Fajar and N. A. I. EP, "RANCANG BANGUN KERAN WUDHU OTOMATIS," *JST (Jurnal Sains Ter.)*, vol. 9, no. 2, pp. 21–25, 2023, doi: <https://doi.org/10.32487/jst.v9i2.1716>.
- [10] H. M. Haines and J. R. Wilson, *Development of a Framework for Participatory Ergonomic*. Nottingham: HSE Books, 1998.
- [11] B. Saragih and C. Bancin, "PERANCANGAN PENGUKUR JARAK SECARA WIRELESS MENGGUNAKAN SENSOR GELOMBANG ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO ATmega 328 DENGAN TAMPILAN DI LAPTOP," *J. Teknol. ENERGI UDA*, vol. 9, no. 2, pp. 78–80, 2020.
- [12] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, Jun. 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [13] "Arduino-Home." www.arduino.cc (accessed Jun. 30, 2023).
- [14] A. Pratama, Poningsih, S. R. Andani, Solikhun, and A. Wanto, "Penerapan Mikrokontroler Arduino Uno pada Desain Perancangan Sistem Ayunan Bayi Otomatis," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 108–114, 2021, doi: <https://doi.org/10.47065/jimat.v1i3.113>.
- [15] faizal Fatturhaman and I. Irawan, "MONITORING FILTER PADA TANGKI AIR MENGGUNAKAN SENSOR TURBIDITY BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 VIA SMS GATEWAY," *J. Komputasi*, vol. 7, no. 2, Oct. 2019, doi: 10.23960/komputasi.v7i2.2422.
- [16] J. Fraden, *Handbook of Modern Sensors*, 5th ed. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-19303-8.
- [17] N. A. I. E. Putra, R. Syam, I. Renreng, T. Harianto, and N. R. Wibowo, "The Development of Earthquake

- Simulator,” *EPI Int. J. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 134–139, Aug. 2021, doi: 10.25042/10.25042/epi-ije.082021.05.
- [18] Y. Triafandy, A. B. Pulungan, and H. Hamdani, “Kendali Solar Tracker Menggunakan Solenoid Valve sebagai Pengendali Aliran fluida,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 174–178, Nov. 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.66.
- [19] W. Bolton, *Mechatronics, ElElectronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*, Sixth. United Kingdom: Pearson Education Limited, 2015.
- [20] maranti and Deosa Putra Caniago, “DESAIN PENGISIAN TANGKI PENYIMPANAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS ARDUINO DAN SENSOR AIR,” *J. QUANCOM QUANTUM Comput. J.*, vol. 1, no. 1 SE-JUNI 2023, pp. 7–14, Jun. 2023, [Online]. Available: https://journal.iteba.ac.id/index.php/jurnal_quancom/article/view/105
- [21] D. Y. Kusuma, N. B. Permatasari, R. R. Pebriani, and I. Hudati, “SENSOR ULTRASONIK WATERPROOF A02YYUW BERBASIS ARDUINO UNO PADA SISTEM PENGUKURAN JARAK,” *J. List. Instrumentasi dan Elektron. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 14–19, 2021.

● 9% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 9% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repository.uin-suska.ac.id Internet	7%
2	files.security.kz Internet	1%
3	pustaka.ut.ac.id Internet	<1%

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Manually excluded sources
- Quoted material
- Small Matches (Less than 25 words)

EXCLUDED SOURCES

ejurnal.seminar-id.com

Internet

94%

jurnal.poltekba.ac.id

Internet

25%