



Prototipe Wastafel Otomatis Berbasis Arduino dan Sensor Ultrasonik

**Maden Nolis Nani Manukalo¹⁾, Mochammad Bagas Prabowo²⁾, Muhaidin³⁾,
Muhammad Fathur Rahman⁴⁾**

^{1,2,3,4)} Fakultas Teknik/Teknik Elektro, Universitas Mulwarman
E-mail: rahmanmfathur045@gmail.com

ABSTRAK

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Pada prototipe wastafel otomatis berbasis arduino dan sensor ultrasonik ini sangat membantu kehidupan manusia dalam aktivitas sehari-hari. Prototipe yang dirancang berbasis mikrokontroler Atmega328 pada Arduino Uno telah diuji dengan menggunakan sensor ultrasonik pada jarak objek sejauh 50 cm. Sistem telah berfungsi dengan baik dengan memberi respon relay agar menyalakan *solenoid valve* untuk membuka aliran air ketika terdeteksi objek kurang dari 50 cm dan sistem juga memberi respon kepada *solenoid valve* untuk menutup aliran air saat tidak ada objek yang terdeteksi dalam jangkauan sensor ultrasonik sejauh kurang dari 50 cm.

Kata Kunci: arduino, sensor ultrasonik, *solenoid valve*, relay.

ABSTRACT

A microcontroller is a computer system in which all or most of the elements are packaged in one IC chip, so it is often called a single chip microcomputer. A microcontroller is a computer system that has one or several very specific tasks, different from a PC (Personal Computer) which has various functions. Another difference is the very different comparison of RAM and ROM between a computer and a microcontroller. In the prototype of an Arduino-based automatic sink and ultrasonic sensor, this is very helpful for human life in daily activities. The prototype designed based on the Atmega328 microcontroller on Arduino Uno has been tested using an ultrasonic sensor at an object distance of 50 cm. The system has functioned properly by responding to the relay to turn on the solenoid valve to open the water flow when an object is detected within 50 cm of distance and the system also responds to the solenoid valve to close the water flow when no object is detected within the range of the ultrasonic sensor as far as less than 50 cm.

Keyword: : arduino, sensor ultrasonic, *solenoid valve*, relay.

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya yang dijadikan sebagai kebutuhan pokok manusia yang sangat diperlukan dalam aktivitas sehari-hari. Hal tersebut mengakibatkan penyediaan akan air terutama air bersih menjadi harus terus-menerus dilakukan. Akibat yang timbul adalah ketersediaan air baku yang lama kelamaan akan berkurang disebabkan beberapa hal seperti berkurangnya daerah resapan air akibat alih fungsi lahan, lingkungan waduk atau tampungan-tampungan air berkapasitas besar yang belum terkelola secara optimal.

Dalam hal pengelolaan sumber daya air tentunya masyarakat harus memiliki tanggung jawab terhadap hal tersebut terutama bagi masyarakat yang mengkonsumsi air bersih di area perkotaan dimana daerah perkotaan memiliki pertumbuhan penduduk yang pesat dan berakibat pada peningkatan kebutuhan air bersih yang tinggi namun tidak dibarengi dengan peningkatan ketersediaan air di daratan dan bahkan dari sisi kualitas semakin mencemaskan. Dengan timbulnya permasalahan tersebut maka dibutuhkan solusi agar masyarakat dapat dengan mudah melakukan pengelolaan air bersih sehingga pemakaiannya dapat efektif dan efisien.

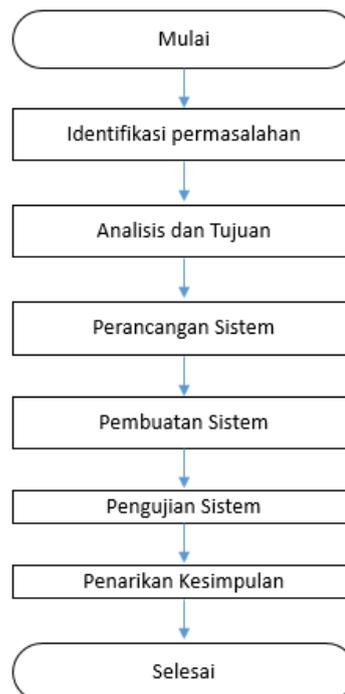
Penelitian ini dilakukan untuk memberikan solusi atas masalah pengelolaan air bersih masyarakat. Sering kali pemborosan pemakaian air terjadi akibat penggunaan berlebihan pada keran air terutama untuk aktivitas perkantoran dan rumah tangga. Gagasan penggunaan sistem otomatis yang dapat menyalakan dan menutup keran air dianggap mampu mengurangi pemborosan air akibat penggunaan secara berlebihan tersebut. Selain itu penggunaan keran otomatis juga dapat membantu mempermudah aktivitas sehari-hari dalam melakukan kegiatan yang berkaitan dengan pengaliran air bersih.

Seiring berjalannya waktu alat-alat berbasis manual sudah mulai ditinggalkan karena dianggap kurang praktis dan memerlukan waktu yang lama maka dari itu pada penelitian ini akan dibangun sebuah alat bantu berbasis mikrokontroler untuk membangun prototipe wastafel yang dapat menutup dan membuka keran secara otomatis guna memudahkan aktivitas manusia yang praktis serta tidak memakan waktu yang lama. Pembuatan prototipe wastafel otomatis dengan berbasis Arduino dan sensor ultrasonik ini merupakan sebuah teknologi dimana pengguna bisa mencuci tangan ataupun hal-hal lain yang dilakukan saat menggunakan wastafel dengan tanpa harus memutar keran seperti biasanya, yaitu hanya dengan mendekatkan tangan ke bagian dalam wastafel lalu terbaca oleh sensor ultrasonik dan air akan keluar dengan bantuan suatu komponen aktuatur yang disebut dengan *solenoid valve* dimana komponen tersebut mampu menutup dan membuka saluran air ketika dialiri oleh arus listrik.

Prototipe wastafel otomatis menggunakan *solenoid valve* sendiri telah banyak dimanfaatkan untuk membuat projek wastafel otomatis yang sangat bermanfaat bagi manusia [1,2]. *Solenoid valve* merupakan sebuah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerak. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak. *Solenoid valve* memiliki 2 buah saluran yaitu saluran masuk (*inlet port*) dan saluran keluar (*outlet port*). Saluran masuk berfungsi sebagai lubang masukan untuk cairan atau air, saluran keluar berfungsi sebagai terminal atau tempat keluarnya cairan [3]. Prototipe dikendalikan oleh sebuah *development board* jenis Arduino Uno berbasis mikrokontroler 8 bit Atmega328 [4].

2. Metode Penelitian

Secara garis besar, tahapan dari keseluruhan penelitian mulai dari indentifikasi permasalahan hingga penarikan kesimpulan ditampilkan dalam diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

A. Identifikasi dan Analisis Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan pendeskripsian permasalahan secara jelas dapat membantu dalam merancang dan membuat alat. Sistem cerdas kontrol keran air yang akan diteliti harus dideskripsikan terlebih dahulu, kemudian menentukan batasan masalah yang akan diteliti, setelah itu akan didapat solusi yang cukup baik dari masalah tersebut. Selanjutnya dilakukan analisis permasalahan yang merupakan langkah untuk memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisis masalah yang telah ditentukan tersebut, maka dapat ditentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Pada tujuan ini ditentukan target yang akan dicapai, terutama yang dapat mengatasi masalah yang ada dalam penelitian ini.

B. Perancangan Sistem

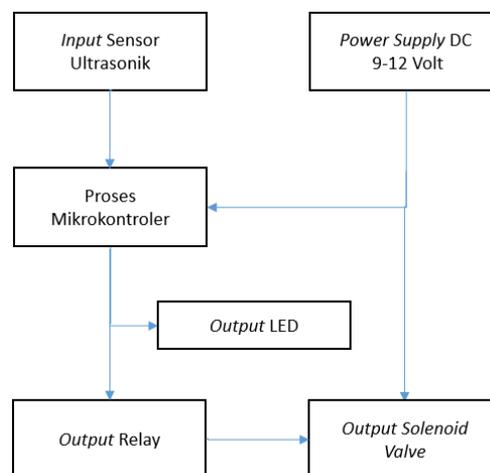
Tahapan ini merupakan tahapan dari perancangan dari alat yang dibuat. Sebelum melakukan perancangan, terlebih dahulu dianalisis kebutuhan komponen pada sistem. Daftar komponen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Komponen

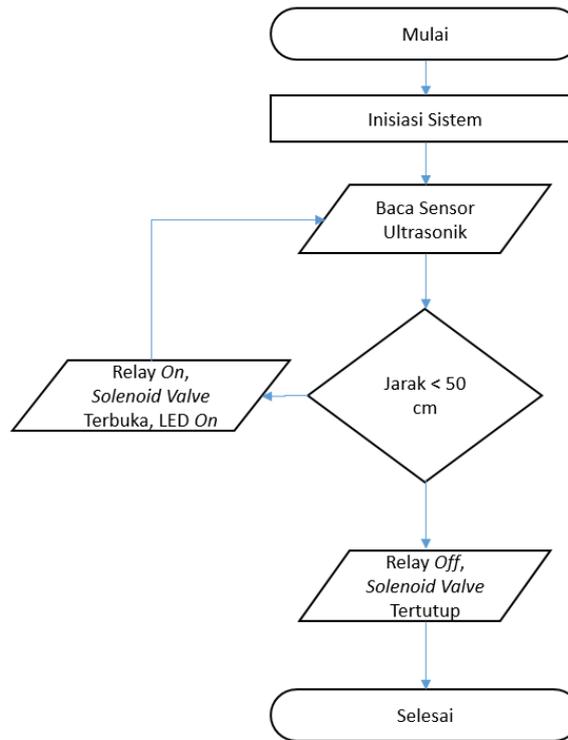
No	Nama Komponen	Jumlah
1	Arduino Uno	1 buah
2	Sensor Ultrasonik	1 buah
3	Adaptor DC 12 Volt	2 buah
4	Lampu LED	1 buah
5	Relay 2 Channel	1 buah
6	Solenoid Valve	1 buah
7	Breadboard	1 buah
8	Pipa paralon ½ inch	1 buah
9	Resistor 220 Ohm	1 buah
10	Kabel Jumper	secukupnya

Pada tahap rancangan ini, dibuat satu desain blok diagram sistem, diagram alir proses dan skematik dari alat dan rancangan rangkaian yang terkait dengan prototipe sistem wastafel otomatis. Diagram blok sistem yang dibuat ditampilkan pada Gambar 2.

Untuk mempermudah rancangan dan memberikan gambaran jelas tentang cara kerja sistem, diperlukan diagram alir proses yang terkait dengan algoritma yang bekerja pada sistem. Diagram alir bagaimana sistem bekerja ditampilkan pada Gambar 3.



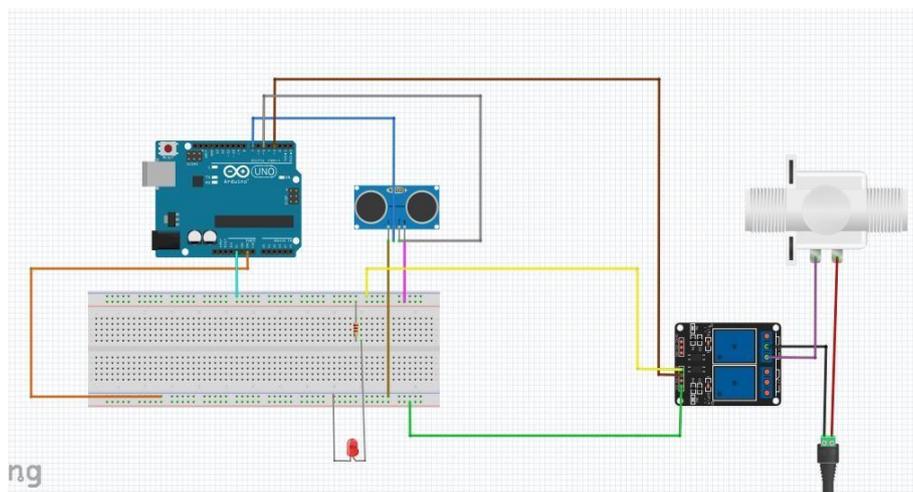
Gambar 2. Diagram Blok Sistem



Gambar 3. Diagram Alir Sistem

Untuk memvalidasi kebutuhan komponen serta mengetahui konfigurasi komponen rangkaian sebelum pembuatan prototipe, terlebih dahulu digambarkan skematik rangkaian seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.

Dalam skematik rangkaian, pembacaan sensor dan kendali relay beserta catu daya nya dapat langsung terhubung pada pin-pin Arduino sedangkan pada *solenoid valve*, catu daya dilakukan terpisah dari mikrokontroler dikarenakan perbedaan spesifikasi tegangan berdasarkan spesifikasi tegangan keluaran maksimal dari Arduino dan tegangan minimal yang dibutuhkan oleh *solenoid valve*. Pada skematik dapat dilihat terdapat indikator tambahan berupa LED yang digunakan sebagai output kedua untuk mengkonfirmasi relay dan solenoid yang aktif serta mempermudah visualisasi alat ketika buka-tutup keran bekerja. Pada kaki LED ditambahkan resistor untuk menghindari terjadinya arus pendek yang bisa mengakibatkan rusaknya LED karena sifat dioda pada LED itu sendiri sehingga diperlukan beban tambahan yang bersifat resistif.



Gambar 4. Skematik Rangkaian Prototipe Wastafel Otomatis

C. Pembuatan dan Pengujian Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan implementasi dari hasil rancangan yang dibuat, prototipe hasil implementasi rancangan akan diuji dan hasilnya akan dideskripsikan pada bagian pembahasan dalam Bab 3 untuk selanjutnya dapat dilakukan penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini akan dijelaskan dan ditampilkan bagaimana hasil dari pengujian rancangan alat yang dirancang. Pengujian otomatisasi keran air dapat bekerja sesuai dengan sistem kerja yang dirancang dimana saat sensor mendeteksi keberadaan benda pada jarak maksimal 50 cm dari sensor, maka *solenoid valve* akan membuka secara otomatis katup aliran air serta lampu LED berwarna merah juga akan menyala. Begitupun sebaliknya saat sensor tidak mendeteksi objek atau berada diluar jangkauan yang ditentukan, maka *solenoid valve* menutup katup aliran air dan lampu LED berwarna merah akan mati. Penempatan *solenoid valve* pada saluran pipa air dapat dilihat pada Gambar 5 dan penempatan sensor pada prototipe ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Solenoid Valve Tersambung Saluran Air pada Prototipe Alat



Gambar 6. Penempatan Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler pada Prototipe Alat

Pada rancangan sebelumnya telah dijelaskan bagaimana proses kerja dari rangkaian prototype wastafel otomatis dengan berbasis arduino dan sensor ultrasonik. Fungsi dari sensor ultrasonik memberikan nilai inputan yang kemudian nilai inputan tersebut dikirim ke mikrokontroler, setelah diproses mikrokontroler kemudian ditentukan rangkaian yang menerima nilai inputan telah diproses tersebut yaitu *solenoid valve*. Hasil pengujian alat dan analisa pembacaan data Arduino dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian alat

Uji Coba ke	Respon Sensor Ultrasonik	Jarak (cm)	Respon Solenoid Valve	Respon LED
1	False	70	Katup tertutup	Mati
2	False	60	Katup tertutup	Mati
3	True	50	Katup terbuka	Menyala
4	True	40	Katup terbuka	Menyala

Dilakukan proses pengujian terhadap prototipe alat dengan cara mendekatkan objek ke sensor ultrasonik. Objek yang digunakan adalah tangan seperti yang ditampilkan pada Gambar 7. Dalam proses pengujian, dilakukan pengambilan sampel data sebanyak 4 kali dengan perbedaan terhadap jarak antara tangan dan sensor ultrasonik, setelah itu dilakukan pengamatan terhadap respon relay dan *solenoid valve* terhadap pembacaan jarak tersebut. Hasil menunjukkan bahwa pada jarak objek sejauh kurang dari atau sama dengan 50 cm. Sistem telah berfungsi dengan baik dengan memberi respon relay agar menyalakan *solenoid valve* untuk membuka aliran air ketika terdeteksi objek kurang dari 50 cm dan sistem juga memberi respon kepada *solenoid valve* untuk menutup aliran air saat tidak ada objek yang terdeteksi dalam jangkauan sensor ultrasonik sejauh kurang dari 50 cm.



Gambar 7. Pengujian dengan cara mendekatkan objek dengan sensor

Dari pengujian jarak ini didapatkan hasil dimana sensor ultrasonik akan terkoneksi atau terbaca dengan cukup baik pada jarak 50 cm, kemudian input data tersebut dikirim ke mikrokontroler. *Solenoid valve* dapat bekerja ketika jarak obyek berada dalam jarak yang diteloh ditentukan yaitu kurang dari atau sama dengan 50 cm dan masing-masing LED merah juga akan menyala ketika jarak yang ditentukan tercapai. Hasil pengukuran ini juga sesuai dengan perancangan sistem yang mengatur nyala dan matinya air yaitu pada jarak 50 cm membuka *solenoid valve* keran air dan ketika sensor mendeteksi jarak lebih dari 50 cm *solenoid valve* dapat menutup keran air.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan analisis penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada percobaan ini sensor ultrasonik akan mendeteksi jarak sejauh 50 cm meter dimana sensor ultrasonik akan mengirim sinyal kepada Arduino untuk membuka *solenoid valve* untuk membuka keran secara otomatis melalui relay. Pada saat tidak ada pergerakan didekat sensor ultrasonik maka *solenoid valve* akan tertutup secara otomatis dimana sensor ultrasonik akan mengirimkan sinyal kepada Arduino untuk menutup *solenoid valve* melalui relay.

5. Daftar Pustaka

- [1] S. Muddin, F. Rahman, S. Syahrudin, R. Rahmawati, "Perancangan Keran Air Wudhu Otomatisasi Berbasis Mickrontroler," *ILTEK: Jurnal Teknologi*, vol. 14, no. 2, pp. 2095-2099, Oct. 2019.
- [2] R. R. Hasrul, "Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 Yang Terhubung Pada Android," *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 51-59, 2021.
- [3] M. Zarkasi, S. B. Mulia, M. Eriyadi, "Performa Solenoid Pada Valve Alat Pengisian Air Minum Otomatis," *Jurnal Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 53-60, 2018.
- [4] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 22-27, 2020.