

Keran Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Dalam Upaya Pencegahan Covid-19

Alfirman¹, Sukanto², Gita Sastria³, Fatayat⁴

Fakultas Ilmu Komputer FMIPA Universitas Riau
Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Panam Pekanbaru

¹alfirman@lecturer.unri.ac.id ²sukanto16@lecturer.unri.ac.id ³gita.sastria@lecturer.unri.ac.id
⁴fatayat@lecturer.unri.ac.id

Abstrak

Pada umumnya keran digerakan secara manual dengan diputar menggunakan tangan. Sistem keran yang manual ini bisa menjadi penyebab penyebaran virus covid-19, karena virus ini dapat bertahan pada sebuah media dan menularkannya lagi ke orang lain yang memegang keran tersebut. Untuk meminimalisir kontak lewat benda, maka dibuatlah inovasi keran otomatis menggunakan sensor ultrasonic. Dengan jarak maksimal pendeteksian sensor ultrasonic 10 cm, orang yang akan menggunakan air tidak perlu lagi memegang keran untuk memutarnya secara manual, karena sensor akan memberikan intruksi untuk membuka katup pada Solenoid valve secara otomatis apabila ada objek yang terdeteksi pada jarak kerja sensor tersebut, dan akan menutup kembali secara otomatis apabila sensor ultrasonic tidak mendeteksi adanya objek. Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan survey ke tempat-tempat umum yang sering menggunakan keran manual seperti, mesjid, sekolah, minimarket dan tempat lainya yang memberikan fasilitas untuk mencuci tangan. Sedangkan luaran yang akan dihasilkan nantinya adalah sebuah produk keran air otomatis yang siap pakai, tanpa melakukan perubahan pada instalasi air yang telah terpasang sebelumnya. Dengan digunakannya keran otomatis ini bagi masyarakat umum, sehingga dapat meminimalisasi berkembangnya wabah pandemi covid-19.

Kata kunci: Covid-19, Keran Otomatis, Ultrasonic

Abstract

In general, the faucet is moved manually by turning it by hand. This manual faucet system can be the cause of the spread of the covid-19 virus, because this virus can survive on a medium and transmit it again to other people who hold the faucet. To minimize contact through objects, an automatic faucet innovation was made using an ultrasonic sensor. With a maximum detection distance of 10 cm ultrasonic sensor, people who will use water no longer need to hold the faucet to turn it manually, because the sensor will give instructions to open the valve on the solenoid valve automatically if an object is detected at the sensor working distance and will closes back automatically if the ultrasonic sensor does not detect an object. The steps to be carried out in this research are to survey public places that often use manual faucets, such as mosques, schools, minimarkets and other places that provide facilities for washing hands. While the output that will be produced later is an automatic water faucet product that is ready to use, without making changes to the previously installed water installation. With the use of this automatic faucet for the general public, so that it can minimize the development of the Covid-19 pandemic outbreak.

Keywords: covid-19, faucet, Ultrasonic

1. Pendahuluan

Juru Bicara Pemerintah untuk Penanganan Virus Corona Achmad Yurianto mengatakan, penularan virus corona yang menyebabkan penyakit Covid-19 paling banyak melalui tangan (Sumber: <https://nasional.kompas.com/>). Oleh karena itu mencuci tangan dengan air mengalir dan menggunakan sabun sangat penting dilakukan oleh setiap orang untuk mencegah penyebaran Covid-19 [2].

Pada umumnya orang menggunakan keran untuk mencuci tangan dengan air, yang digerakan secara manual dengan cara diputar menggunakan tangan. Sistem keran yang manual ini bisa menjadi penyebaran virus Covid-19, karena virus ini dapat bertahan pada sebuah media dan menularkannya lagi ke orang lain yang memegang keran tersebut. Untuk meminimalisir kontak lewat benda, maka dibuatlah inovasi keran otomatis menggunakan sensor *ultrasonic*.

Penelitian tentang keran air otomatis telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya diantaranya oleh Romi Shaputra, Pamor Gunoto dan Muhammad Irsyam pada (2019) dalam

penelitiannya yang berjudul perancangan keran air otomatis pada tempat berwudhu menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno. Hasil yang diperoleh adalah keran air otomatis dikontrol oleh arduino uno dengan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi keberadaan objek atau anggota tubuh manusia yang sedang berwudhu. Jika sensor mendeteksi *object* di bawah 30 cm maka solenoid *valve* akan hidup, dan jika sensor mendeteksi objek diatas 30 cm, maka *solenoid valve* akan mati [1].

Menurut A. R. A. Besari, R. Zamri, A. Yusaeri, M. D. Md. Palil, dan A. S. Prabuwo (2009), membuat *prototype* keran wudhu otomatis menggunakan arduino uno dan sensor *ping* dengan tujuan untuk menghindari terjadinya pemborosan air dan menghindari rusaknya keran pada keran untuk berwudhu. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan terjadinya penghematan, hal ini terbukti dengan volume air yang dikeluarkan saat menggunakan sistem otomatis hanya membutuhkan air ± 600 milliliter sedangkan pada penggunaan alat pengendali keran manual adalah ± 1.076 milliliter.

Menurut Jufrizel dan W. P. Hastuti (2017), membuat sebuah keran otomatis untuk wudhu. Penelitian ini menggunakan sensor kamera dan servo untuk membuka keran. Jika ada deteksi manusia di bawah keran, maka keran akan mengeluarkan air, jika tidak ada deteksi manusia (manusia sudah menjauh) maka keran air akan tertutup. penelitian ini memiliki kekurangan bahwa air akan terus mengalir saat pengguna masih berada di depan kamera, sehingga penghematan air tidak akan berjalan maksimal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh R. Triady, D. Triyanto, dan Ilhamsyah (2015), bertujuan untuk memberikan solusi permasalahan penyaluran air pada gedung bertingkat dengan keterbatasan air untuk memenuhi penggunaan air sehari-hari. Pemanfaatan mikrokontroler Atmega328 pada Arduino UNO yang dirancang dengan menambahkan sensor *flowmeter*, Solenoid *valve* dan pompa air dibuat menjadi sistem keran air otomatis. Sistem ini bekerja dikontrol oleh sebuah *User interface* yang bisa mengatur jadwal buka tutup keran air secara otomatis maupun manual dan juga membatasi volume air yang mengalir pada tiap-tiap keran. Sensor *flowmeter* dikalibrasi dengan mengatur nilai konstanta penghitungan debit air sebesar 5,4. Penghitungan volume air dilakukan dengan menambahkan debit air yang melewati sensor *flowmeter*. Dari hasil perancangan ini, didapatkan hasil bahwa keran air akan terbuka pada saat diberikan instruksi membuka secara otomatis, dan akan tertutup apabila keran air telah mencapai waktu terbuka yang diberikan ataupun kuota yang diberikan. Jika keran air dijalankan secara manual, keran air akan membuka dan menutup sesuai instruksi yang dilakukan dengan menekan tombol *User*.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan dapat menyimpan program. Penelitian tentang pemasangan keran air menggunakan sensor sudah banyak dilakukan, tetapi biasanya tidak memperhitungkan kepraktisan dalam penggunaan alat atau masih dalam bentuk *prototype*. Pada kegiatan penelitian yang penulis lakukan ini menggunakan sensor *ultrasonic* sebagai pendeteksian objek dan Solenoid *valve* sebagai pembuka dan penutup aliran air secara otomatis yang dapat langsung diaplikasikan dengan cara mengganti keran manual dengan keran otomatis ini tanpa harus melakukan perubahan instalasi air yang sudah terpasang sebelumnya.

2. Metode Penelitian

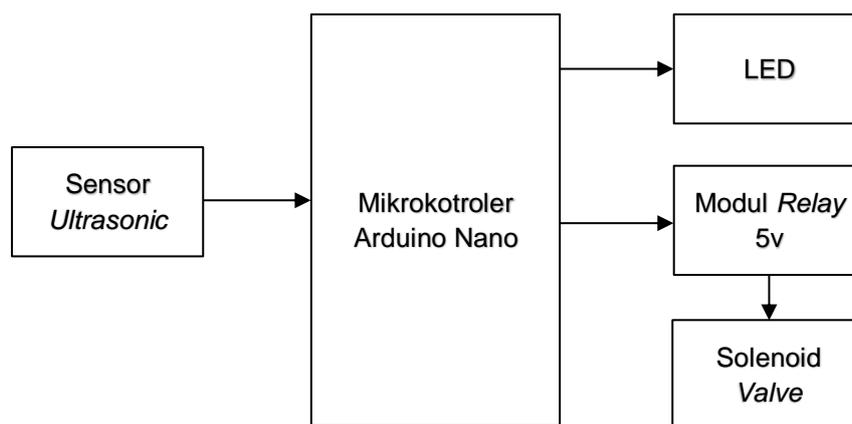
Metode suatu perencanaan adalah tata cara atau urutan kerja suatu perhitungan perencanaan untuk mendapatkan hasil perencanaan sistem (Artayana, K. C. B. & Atmaja, G. I., 2010). Dalam Penyelesaian penelitian ini, penulis menggunakan beberapa langkah penyelesaian, yaitu:

a. Analisa data

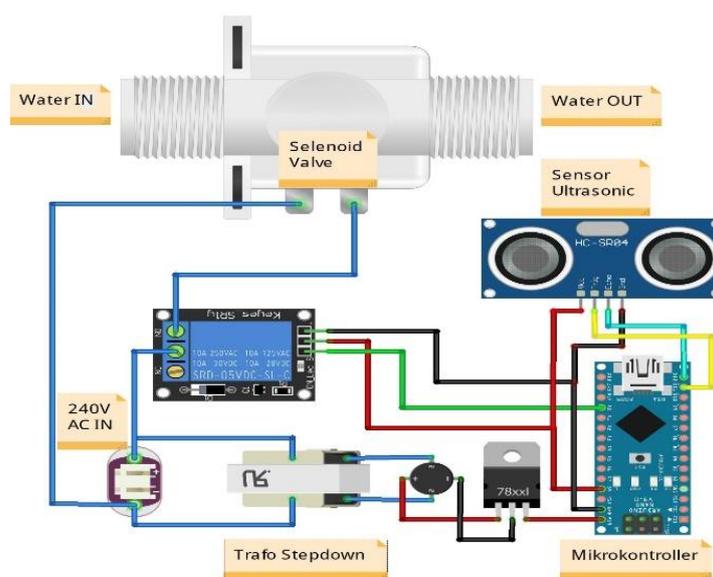
Langkah pertama yang penulis lakukan dalam pembuatan penelitian ini adalah menganalisis data yang berkaitan dengan alat yang akan penulis buat.

b. Desain sistem

Selanjutnya, penulis membuat desain sistem pada Gambar yang terdiri dari diagram-diagram yaitu blok diagram sistem keran air otomatis (Gambar 1) dan *wiring* diagram alat (Gambar 2).



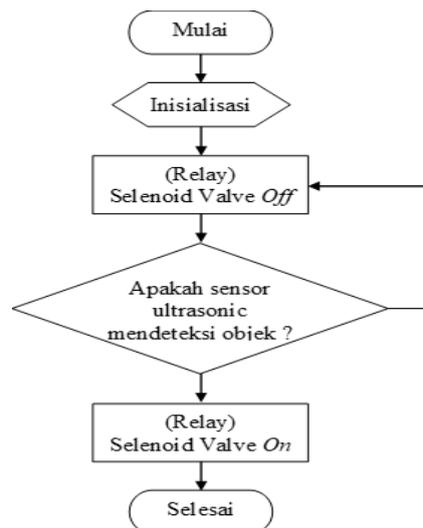
Gambar 1. Blok Diagram Sistem Keran Air Otomatis



Gambar 2. Wiring Diagram Alat

Cara kerja dari blok diagram di atas yaitu :

- 1) **Sensor Ultrasonic**
Pada sensor ini terdapat pin *Trigger* yang menghasilkan sinyal keluaran dan pin *Echo* untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Pada penelitian ini menggunakan sensor *ultrasonic* HC-SR04 untuk mengukur jarak suatu objek/tangan dengan sensor.
- 2) **Microcontroller Arduino Nano**
Sebagai pusat pengolahan data yang bersumber dari *input* data yang diberikan oleh sensor *ultrasonic*, yang selanjutnya akan memberikan logika *LOW* untuk menonaktifkan dan logika *HIGH* untuk mengaktifkan *relay*.
- 3) **LED**
Digunakan untuk indikator apakah keran aktif atau tidak.
- 4) **Modul Relay 5v**
Sebagai saklar elektronik untuk mengalirkan arus listrik yang besar dengan menggunakan kendali listrik arus kecil.
- 5) **Solenoid Valve**
Digunakan untuk keran air otomatis berdasarkan tahanan yang diberikan oleh *relay*.



Gambar 3. Diagram Alir Program

Diagram alir program dapat dilihat pada gambar 3, awalnya program akan melakukan inisialisasi seperti penggunaan pin-pin pada arduino nano, menentukan pin *input* maupun pin *output*. Selanjutnya program akan mengecek apakah sensor untrasonik mendeteksi objek dengan jarak yang telah ditentukan. Apabila ada objek dalam jarak yang telah ditentukan, maka mikrokontroler akan memberikan logika *HIGH* ke modul *relay* sehingga mengakibatkan Solenoid akan aktif dan mengeluarkan air. Sebaliknya, apabila tidak ada objek dalam jarak yang telah ditentukan, maka mikrokontroler akan memberikan logika *LOW* ke modul *relay* sehingga mengakibatkan Solenoid tidak aktif.

c. Pembuatan program

Pembuatan program dilakukan setelah mengumpulkan informasi, menganalisis data, pembuatan diagram, dan desain selesai. Pembuatan program dilakukan sesuai dengan langkah analisis dan desain program, seperti yang terlihat pada gambar 4 berikut ini.

```
/*
 * Keran Air Otomatis
 * Menggunakan sensor Ultrasonic
 * Created By : Alfirman, M.Kom
 */
//pin Ultrasonik
#define trigPin 12
#define echoPin 13
#define KeranON 10
#define BZ 11

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);

  pinMode(KeranON, OUTPUT);
  pinMode(BZ, OUTPUT);}

void loop() {
  long duration, distance;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = (duration/2) / 29.1;

  if (distance <= 15)
```

```
{  
  Serial.println("Keran HIDUP");  
  digitalWrite(KeranON, HIGH);  
  digitalWrite(BZ, HIGH);  
  delay(5000);  
}  
else {  
  Serial.println("Keran MATI");  
  digitalWrite(KeranON, LOW);  
  digitalWrite(BZ, LOW);  
}  
delay(500);  
}
```

Gambar 4. Pscode Arduino

Pscode pada gambar 4 merupakan program yang digunakan untuk membuat keran otomatis menggunakan sensor ultrasonic yang di *upload* ke mikrokontroler arduino nano. Pin 12 digunakan untuk trigger dan pin 13 digunakan untuk *echo* sensor *ultrasonic*. Pin 10 sebagai *output* digunakan untuk mengaktifkan modul *relay*, sedangkan pin 11 digunakan sebagai *output* ke LED sebagai indikator *on/off* nya keran air. Program akan melakukan perulangan/*looping* dan pengecekan jarak oleh sensor ultrasonik. Apabila jarak ≤ 15 cm, maka Solenoid akan *on* dan sebaliknya Solenoid akan *off*.

3. Hasil dan Pembahasan

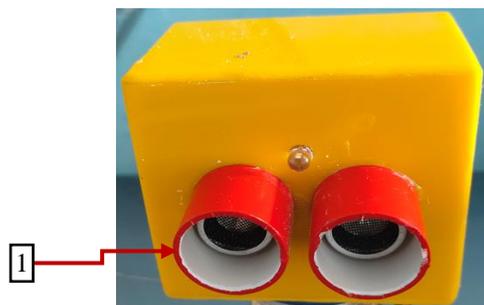
Pengujian dilakukan per blok dengan cara melakukan tahap pengujian masing-masing komponen yang ada dalam sistem. Pengujian Arduino nano disebut sukses jika sistem berjalan sesuai perancangan awal. Pengujian *power supply*/catu daya dilakukan dengan melihat sudah terkoneksi daya dari sumber listrik ke sistem. Pengujian relay bisa terlihat dari status koneksi pada serial monitor. Pengujian solenoid dibuktikan dengan terbukanya keran saat ada penghalang (tangan) dan tertutupnya keran solenoid saat tidak ada penghalang di bawah keran.

Tabel 1. Pengujian per blok

No.	Keterangan	Status Pengujian
1	Arduino	Sukses
2	Relay	Sukses
3	Power Supply	Sukses
4	Solenoid Valve	Sukses
5	Sensor Ultrasonic	Sukses

Hasil pengujian seluruh modul keran air otomatis menunjukkan bahwa sistem yang dirancang telah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. dan Gambar 6. Arduino dapat merespon *output* dari sensor *ultrasonic* dan melakukan sejumlah fungsi secara otomatis untuk menghidupkan Solenoid *valve* dan mengeluarkan air. Dapat dikatakan bahwa tingkat keberhasilannya telah mencapai 100%, artinya bahwa sistem dapat bekerja secara otomatis ketika terdeteksi adanya seseorang yang mendekati keran air, secara otomatis alat akan mengeluarkan air dan akan menutup keran air apabila orang tersebut jauh dari keran (minimal 15 cm).

Gambar alat keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 berikut.



Gambar 5. Alat tampak depan



Gambar 6. Alat tampak Bawah

Keterangan:

1. Sensor Ultrasonic HC-SR04
2. Kabel Power AC
3. Air Masuk
4. Air Keluar

Pengujian terhadap deteksi sensor ultrasonik HC-SR04 terhadap objek dilakukan dengan cara mengukur objek dengan jarak jangkauan sensor ultrasonik menggunakan penggaris. Untuk mencari persentase kesalahan dari jarak tersebut, maka digunakan persamaan 1 yaitu:

$$\frac{\text{Aktual} - \text{Terbaca}}{\text{Terbaca}} * 100\% \quad (1)$$

Adapun hasil dari pengujian deteksi sensor dan persentase kesalahan ditunjukkan pada tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Pengujian sensor ultrasonik

No.	Percobaan	Jarak Sebenarnya (Cm)	Jarak pada Serial Monitor (Cm)	Presentase Kesalahan
1	Percobaan I	2	2.271	13.55%
2	Percobaan II	5	4.549	9.02%
3	Percobaan III	7	6.399	8.59%
4	Percobaan IV	10	9.525	4.75%
5	Percobaan V	12	11.758	2.01%
6	Percobaan VI	14	13.668	2.37%
7	Percobaan VII	15	14.798	1.34%
8	Percobaan VIII	16	15.748	1.57%
9	Percobaan IX	17	16.748	1.48%
10	Percobaan X	20	19.578	2.11%
Jumlah Presentase Kesalahan				46.79%

Untuk mendapatkan nilai rata-rata kesalahan, maka dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2 berikut ini:

$$\text{rata-rata} = \frac{n}{N} \quad (2)$$

Dimana:

n = Presentase Kesalahan

N = Jumlah Percobaan

Maka didapatkan rata-rata kesalahan hasil pembacaan jarak pada serial monitor arduino dengan jarak yang sebenarnya adalah 4,67%.

4. Kesimpulan

Terdapat beberapa kesimpulan setelah dilakukannya pembuatan alat dan pengujian terhadap keran air (Solenoid) otomatis menggunakan sensor *ultrasonic*, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa keran air dapat mengeluarkan air dengan jarak objek dengan sensor ≤ 15 cm. Apabila objek melebihi dari jarak yang telah ditentukan, maka keran air (Solenoid) akan menutup secara otomatis dengan rerata kesalahan 4,67%. Pembuatan alat keran air otomatis ini telah berhasil dibuat dan diterapkan di rumah penulis maupun dilingkungan sekolah, sehingga dapat mencegah penyebaran terhadap virus covid-19 melalui kontak tangan. Dengan digunakannya alat ini, pengguna tidak perlu memutar keran air secara manual lagi, tapi otomatis air akan keluar apabila ada objek (tangan) berada di bawah keran air tersebut.

Daftar Pustaka

- [1] Shaputra R, Gunoto, P, dan Irsyam M. (2019). "Perancangan keran air otomatis pada tempat berwudhu menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino uno". *Jurnal Sigma Teknik* Vol.2, No.2: 192-201.
- [2] Pemerintah: "penularan covid-19 paling banyak lewat tangan" <https://nasional.kompas.com/read/2020/03/28/17080041/pemerintah-penularan-covid-19-paling-banyak-lewat-tangan>. {25 Mei 2020}.
- [3] A. R. A. Besari, R. Zamri, A. Yusaeri, M. D. Md. Palil, and A. S. Prabuwno, "Automatic ablution machine using vision sensor," *IEEE Symp. Ind. Electron. Appl.*, no. October, pp. 506–509, 2009.
- [4] Jufrizel and W. P. Hastuti, "Manfaat Pembuatan Perencanaan Keran Wudhu Otomatis Bagi Kemaslahatan Umat Islam," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9*, 2017, pp. 424–428.
- [5] R. Triady, D. Triyanto, and Ilhamsyah, "Prototipe Sistem Keran Air Otomatis Berbasis Sensor Flowmeter pada Gedung Bertingkat," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 03, no.3, pp. 25–34, 2015.
- [6] Anon. "Prinsip Kerja Solenoid Valve". 21 Februari 2015 <http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-solenoid-valve>. {25 Maret 2018}.
- [7] Arifin, Ilfan. "Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller dengan Sensor Ultrasonik". 2015. <http://www.lib.unnes.ac.id/20929/1/5301411072-S.pdf>. {20 Maret 2018}.
- [8] Prasetyo, Jazi Eko. 2014. "Pengantar Elektronika dan Instrumental" (Pendekatan Arduino dan Android). Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Syahwil, Muhammad, 2013. "Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino". Yogyakarta: Andi Offset.
- [10] Artayana, K. C. B. & Atmaja, G. I. (2010). "Perencanaan instalasi air bersih dan air kotor pada bangunan gedung dengan menggunakan sistem pompa". *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 4(1).