

RANCANG BANGUN ALAT AUTOMATIC WASTAFEL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASOUND HC-SR04 BERBASIS ARDUINO

Henry Prasetyo¹, Mohammad Rofi'i², Mohammad Wisnu Pamungkas¹

¹D3 Teknik Elektromedik, Politeknik Bina Trada, Semarang, Indonesia

²D3 Teknik Elektromedik, Akademi Teknik Elektromedik, Semarang, Indonesia

*E-mail: henryprasetyo1212@gmail.ac.id

Abstract

The lack of public concern for washing hands during the Covid-19 pandemic, the authors designed an automatic sink using an arduino-based HC-SR04 ultrasound sensor to attract the public's interest. By making automatic sink technology using the HC-SR04 ultrasound sensor based on Arduino for use in hand washing by the community. This study uses experimental research that examines the effect of automatic washbasin with people's behavior in washing hands. By testing the use of water in 20 seconds, 43 people can use it in one day, and soap can be used by 6 people in one day in 5 seconds. The automatic sink using the HC-SR04 ultrasound sensor based arduino can be used with a distance that is made less than 15cm designed to be practical and sterile because it is used that does not touch faucets or soap.

Keyword: ultrasonic sensor, automatic wastafel, arduino

ABSTRAK

Tidak adanya kepedulian masyarakat untuk mencuci tangan pada masa pandemic covid-19 ini maka penulis merancang alat *automatic wastafel* menggunakan *sensor ultrasound* HC-SR04 berbasis arduino untuk menarik minat masyarakat. Dengan membuat teknologi *automatic wastafel* menggunakan *sensor ultrasound* HC-SR04 berbasis arduino untuk digunakan mencuci tangan oleh masyarakat. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *eksperimen* yang meneliti pengaruh alat *automatic wastafel* dengan tingkah laku masyarakat dalam mencuci tangan. Dengan pengujian penggunaan air dalam waktu 20 detik bisa digunakan 43 orang dalam satu hari, dan sabun dapat digunakan sebanyak 6 orang dalam satu hari dalam waktu 5 detik. Alat *automatic wastafel* menggunakan *sensor ultrasound* HC-SR04 berbasis arduino dapat digunakan dengan jarak yang dibuat kurang dari 15cm didesain secara praktis dan steril karena penggunaan yang tidak menyentuh kran atau sabun.

Kata kunci: sensor ultrasound, automatic wastafel, arduino

PENDAHULUAN

Pada bulan februari tahun 2020 virus corona atau (covid-19) rupanya telah

menciptakan kepanikan ditengah masyarakat. Virus corona telah menjangkit di 75 negara besar di dunia, bahkan telah menewaskan

setidaknya lebih dari 3000 orang. Akibat hal ini, banyak masyarakat yang mulai mencari perlindungan guna mencegah penularan virus corona. Seperti banyak yang dibicarakan bahwa cara pencegahan virus corona adalah dengan rajin mencuci tangan. *World Health Organization* (WHO) menyebutkan, cuci tangan adalah langkah awal yang efektif mencegah segala penyakit, seperti infeksi saluran pencernaan, dan penyakit pernapasan. [1]

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) mencuci tangan merupakan cara pencegahan virus covid-19. Cuci tangan adalah langkah awal yang efektif mencegah segala penyakit, seperti infeksi saluran pencernaan, dan penyakit pernapasan. [2]

Oleh sebab itu, peneliti merancang alat yang dinamakan *automatic wastafel* dirancang menggunakan *sensor ultrasound* HC-SR04 berbasis arduino dengan menggunakan pompa mini untuk air dan sabun dengan memakai *sensor ultrasound* HC-SR04 sebagai pendeteksi objek, arduino sebagai sistem kendali dan *relay* sebagai pemutus arus pada pompa yang bertujuan untuk mematikan atau menghidupkan pompa serta dilengkapi *wastafel* sebagai tempat untuk mencuci tangan. Dengan adanya alat ini pengguna tidak perlu lagi untuk menyentuh keran atau sabun.

Komponen utama yang digunakan untuk alat ini adalah *microcontroller*. *Microcontroller* merupakan sebuah sistem computer yang seluruh atau sebagian elemennya dikemas dalam suatu *chip* IC.[3] Jadi *microcontroller* ini adalah alat yang akan digunakan untuk

mentransfer pemrograman dari komputer ke dalam suatu alat. *Microcontroller* ini memiliki berbagai jenis dengan fitur yang juga berbeda-beda tiap jenisnya. Sementara itu, *microcontroller* yang digunakan untuk *automatic wastafel* ini adalah *microcontroller* Arduino Uno, karena *microcontroller* ini memiliki fitur yang sesuai untuk alat yang menggunakan komponen tombol (*push button switch*), modul *Relay*, *sensor* infra merah, pompa sabun dan air, serta layar LCD berukuran kecil yang ada pada *automatic wastafel* ini.

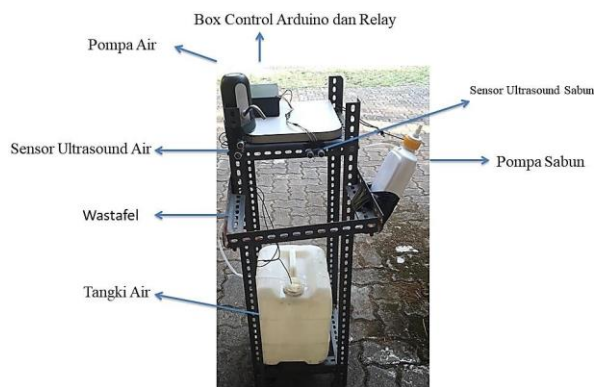
Selain *microcontroller*, *sensor ultrasound* juga sangat vital pada alat ini. Pada *sensor ultrasonik*, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan *piezoelektrik* dengan frekuensi tertentu. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40Hz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan akan diterima oleh *sensor*, kemudian *sensor* menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang yang diterima [4]

METODE PENELITIAN

Tahap Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan merancang keseluruhan sistem dari semua komponen yang digunakan serta alur kerja dari alat *automatic wastafel*. Desain pada alat

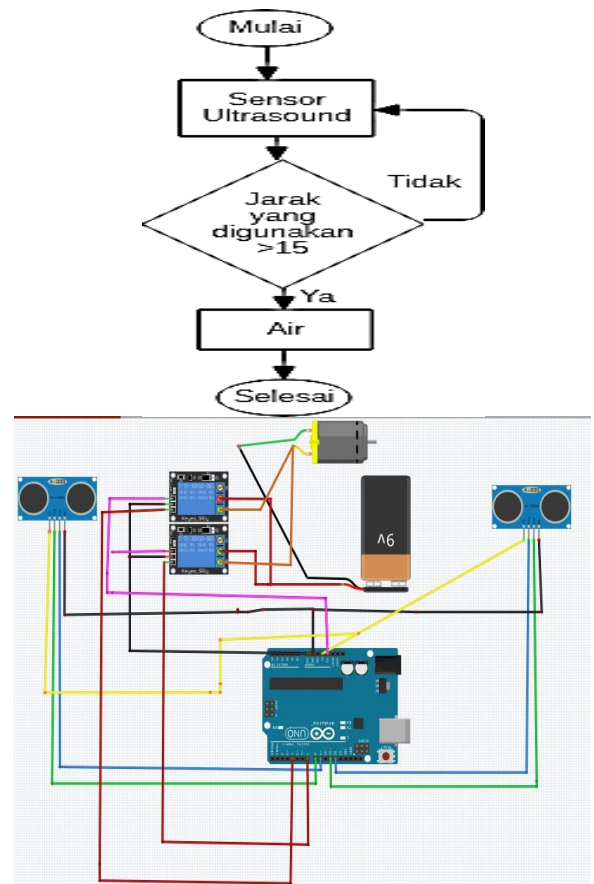
tersebut *sensor Ultrasound* diletakan pada luar bagian alat berdekatan dengan selang air dan sabun supaya alat bekerja dengan baik. Pada bagian dalam alat terdapat arduino uno, dan *Relay*. *Sensor* diletakan berdekatan dengan sabun supaya pompa dapat menggerakkan pada lajur cairan. Desain alat *automatic wastafel* dapat dilihat pada Gambar1.



Gambar 1. Desain Alat *automatic wastafel*

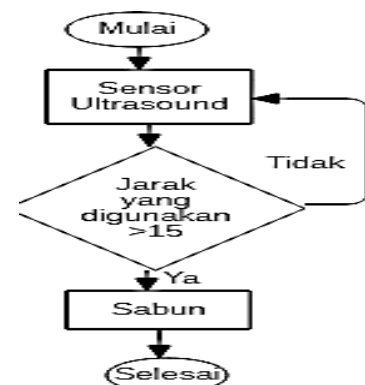
Tahap Perancangan Rangkaian

Perancangan rangkaian dilakukan dengan membuat rancangan rangkaian alat *automatic wastafel* seperti rangkaian *sensor*, pompa mini dan arduino uno yang telah disusun dalam beberapa blok. Rangkaian dibuat pada papan project board untuk mencegah kerusakan pada komponen dan pemborosan komponen akibat korsleting arus listrik. Rangkaian keseluruhan terdapat pada Gambar 2.

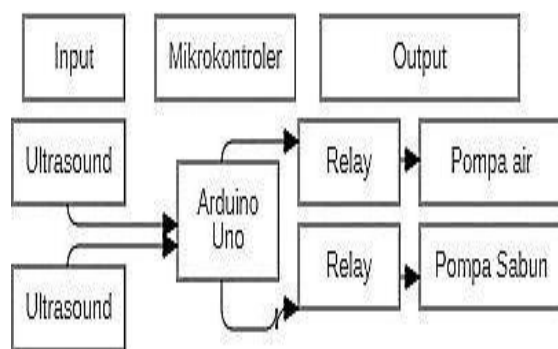


Gambar 2. Skema Rangkaian *automatic wastafel*

Pada Gambar 3 merupakan blok diagram perancangan yang memberikan informasi antar komponen berdasarkan arah panah, arduino



berperan mengatur komponen untuk dalam keadaan standby supaya dapat merespon setiap komponen yang terhubung pada *sensor* untuk dapat bekerja seperti komponen yang ada pada pompa mini, pompa yang bertugas untuk menggerakkan lajur air dari dalam bak air dan sabun bertugas menggerakkan lajur cairan sabun supaya dapat keluar [5].



Gambar 3. Flowchart block diagram sistem

Tahap Pembuatan Alat

Pembuatan alat dirancang dengan melakukan skematik dan simulasi rangkaian pada *software* dan project board yang telah dirancang rangkainnya.

Tahap Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan setelah rangkain berhasil dirancang dan dilakukan dengan pengujian rangkaian secara keseluruhan sistem. Pengujian ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan pada sistem setiap komponen alat. Kemudian pengujian dilakukan dengan memeriksa dari setiap alur sistem yang telah dirancang pada Gambar 4.

Gambar 4.a Diagram alur sensor air

Gambar 4.b Diagram alur sensor sabun

Tahap pengujian dilakukan dengan menguji dua *sensor*, yaitu *sensor* yang berada di pompa elektrik untuk menggerakkan air dan *sensor* yang berada pada motor sebagai penggerak sabun.

Tahap Analisis Alat

Ketika pengujian alat telah selesai maka dilakukan analisa terhadap alat *automatic wastafel*. Analisa meliputi dari sistem kerja dari kedua *sensor*, sistem kerja untuk pompa elektrik, dan sistem kerja untuk servo penggerak sabun, serta kelebihan yang lebih praktis dan ekonomis pada alat *automatic wastafel*.

Software Perancangan Arduino IDE

Dalam penggunaan arduino ini, tentunya sangat membutuhkan dukungan dari *software* arduino. Adapun *software* arduino yang akan digunakan adalah *driver* dan IDE.

Salah satunya yang ingin dikembangkan adalah *wastafel automatis*, yang sangat membutuhkan untuk mengatur komponen dengan program arduino. Dengan menuliskan beberapa kode yang dibutuhkan maka alat akan bekerja sesuai program yang kita buat. Skrip pemrograman arduino IDE untuk perintah inisialisasi bisa dilihat pada Gambar 5.

```

contoh_dua_sensor_ultrasound_digabungkan_BELUM_FIX $
/* --- KARYA TULIS ILMIAH --- */
/* --- MUHAMMAD WISNU PAMUNGKAS --- */
/*
 */

#define echoPin1 12 //Echo Pin
#define trigPin1 11 //Trigger Pin
#define relay1 7

#define echoPin2 8 //Echo Pin
#define trigPin2 9 //Trigger Pin
#define relay2 4

int maximumRange1 = 200; //kebutuhan akan maksimal range
int minimumRange1 = 0; //kebutuhan akan minimal range
long duration1, distance1; //waktu untuk kalkulasi jarak
int maximumRange2 = 200; //kebutuhan akan maksimal range
int minimumRange2 = 0; //kebutuhan akan minimal range
long duration2, distance2; //waktu untuk kalkulasi jarak

void setup() {
  Serial.begin (9600); //inisialisasi komunikasi serial
  //deklarasi pin
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode (relay1, OUTPUT);

  Serial.begin (9600); //inisialisasi komunikasi serial
  //deklarasi pin
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);

```

Gambar 5. Skrip Pemrograman Arduino IDE

Terkait pemrograman sensor ultrasound, bisa dilihat pada Gambar 7. Pada Gambar 7 adalah program utama pada *wastafel automatic* yaitu untuk menjalankan perintah pada sensor air pada poin (1 sampai dengan 5) untuk jarak dan duration ada pada poin (6 sampai dengan 7). untuk poin (8 sampai dengan 14) adalah program sensor sabun yang dibuat sama dengan poin (1) hanya saja membedakan nama belakang pada penulisannya.

1. void loop() {
2. /* Berikut siklus trigPin atau echo pin yang digunakan untuk menentukan jarak objek terdekat dengan memantulkan gelombang suara dari itu. */
3. digitalWrite(trigPin1, LOW); delayMicroseconds(2);
4. digitalWrite(trigPin1, HIGH); delayMicroseconds(10);
5. digitalWrite(trigPin1, LOW);
6. duration = pulseIn(echoPin1, HIGH);
7. //perhitungan untuk dijadikan jarak
8. distance = duration/58.2;
9. digitalWrite(trigPin2, LOW); delayMicroseconds(2);
10. digitalWrite(trigPin2, HIGH); delayMicroseconds(10);
11. digitalWrite(trigPin2, LOW);
12. duration = pulseIn(echoPin2, HIGH);
13. //perhitungan untuk dijadikan jarak
14. distance = duration/58.2;

Gambar 7. Pemrograman Arduino IDE untuk Sensor ultrasound

Untuk sensor air, skrip pemrogramannya bisa dilihat pada Gambar 8. Pada Gambar 8 adalah mengatur jarak yang digunakan dan dikirim pada serial monitor pada poin (1, sampai dengan 21) pada poin (5 sampai dengan 21) adalah sebuah program apabila sensor *ultrasound* mendapatkan jarak yang telah diatur untuk menentukan sebuah nilai jarak, lalu Relay akan aktif sesuai jarak yang ditentukan dan delay yang dibuat adalah 20 detik..

```

1. if (distance >= maximumRange || distance <= minimumRange)
2. {Serial.println("-1");}
3. else {
4. Serial.println(distance);
5. //waktu tunda 50mS
6. delay(50);
7. digitalWrite(Relay1,LOW);
8. if (distance <= 15)
9. {digitalWrite(Relay1,HIGH);
10. delay (1000);}
11. else{
12. if (distance <= 30)
13. {
14. digitalWrite(Relay1, LOW);
15. delay (1000);
16. }
17. if (distance >= 31)
18. digitalWrite(Relay1,HIGH);
19. delay(1000);
20. }

```

Gambar 8. Pemrograman Sensor Air

Untuk pemrograman sensor sabun bisa dilihat pada Gambar 9. Program ini digunakan untuk *sensor* sabun pada poin (1 sampai dengan 20) dan delay yang digunakan adalah 1 detik.

```

1. //waktu tunda 50mS
2. delay(50);
3. digitalWrite(Relay2,LOW);
4. if (distance
<= 15) {
5. {
6.
digitalWrite(Relay2,HIGH);
7. delay (1000);
8. }else{
9. if (distance <= 30)
10. {
11. digitalWrite(Relay2, LOW);
12. delay (1000);
13. }
14. if (distance >= 31)
15. digitalWrite(Relay2,HIGH);
16. delay(1000);
17. }
18. }
19. }
20. }

```

Gambar 9. Pemrograman Sensor Sabun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

1. Pengujian Pompa Mini Pada Air

Keran air yang dipasang pada *wastafel* dibuat untuk jalur air yang dikeluarkan oleh pompa. Pompa dc 6 volt tergolong dalam perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

Pengujian dilakukan dengan mengatur detik pada *sensor* air dalam menentukan air yang keluar dalam sekali penggunaan. Hasil pengujian pompa mini air bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Pompa Mini Air

Tahap Uji	Waktu (20 detik)
Uji 1	406,3 mL
Uji 2	407,5 mL
Uji 3	407,0 mL
Rata-rata	407 mL

Perhitungan untuk air sebanyak 19 liter atau sebesar 1 air dalam galon, bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan Air dalam 1 Galon

Waktu (detik)	Rata-rata Uji 1, 2, 3 (mL)
20 detik	407 mL
3600 detik (1 jam)	73.260 mL

Untuk perhitungan air galon (19 liter) sebagai berikut:

19 liter = 19000 ml

19 liter = 918 detik

Perhitungan tersebut didapat dari :

$$\frac{3600 \text{ detik}}{73.260 \text{ mL}} = \frac{x \text{ detik}}{19.000 \text{ mL}}$$

$$x \text{ detik} = \frac{19.000 \times 3600}{73.260}$$

x detik = 933,6

x detik = 934 detik

Maka didapat setiap 19 liter air dalam pemakaian 934 detik, kesimpulannya dalam satu galon dapat dipakai sebanyak 934 detik atau kurang lebih 46 orang dalam satu hari.

2. Pengujian Pompa Mini Pada Sabun

Tabung sabun yang digunakan didalamnya telah dimasukan pompa DC 6volt untuk menggerakkan lajur cairan sabun dengan mengandalkan energy listrik yang telah diubah menjadi energy mekanik dari pompa mini.

Pengujian dilakukan dengan mengatur detik pada *sensor* sabun dalam menentukan sabun yang keluar dalam sekali penggunaan. Hasil pengujian pompa sabun bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Pompa Mini Sabun

Tahap Uji	Waktu (5 detik)
Uji 1	97,5 mL
Uji 2	95,4 mL

Uji 3	96,0 mL
Rata-rata	97 mL

Tempat sabun yang digunakan dapat menampung sabun sebanyak 600 ml, dengan demikian didapat pengukuran pada Tabel 5. Hasil Pengujian Sabun, sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Pompa Mini Sabun

Waktu (5 detik)	Rata-rata Uji 1,2,3 (mL)
5 detik	97 mL
3600 detik (1 jam)	69. 840 mL

1 botol = 600 ml

1 detik = 97 ml

$$\frac{1 \text{ detik}}{97 \text{ mL}} = \frac{x \text{ detik}}{600 \text{ mL}}$$

$$x \text{ detik} = \frac{1 \text{ detik} \times 600 \text{ mL}}{97 \text{ mL}}$$

x detik = 6,18 detik

Jadi setiap 1 botol sabun dapat dipakai kurang lebih 6 orang dalam satu hari.

KESIMPULAN

1. Disaat perancangan alat terdapat kesulitan dalam pemasangan *sensor ultrasound* untuk *automatic wastafel* disaat melakukan penggunaan air atau sabun supaya tidak mengenai sensor, untuk menghindari konslet pada *sensor ultrasound*.

2. *Automatic Wastafel* mempunyai sistem kerja yang dimana bila ada objek yang mendekati sensor ultrasound dalam jarak kurang dari 15cm maka pompa air akan aktif selama 20 detik atau pompa sabun selama 5 detik akan otomatis keluar. Jarak ini dibuat kurang dari 15cm untuk menghindari bila ada objek yang tidak sengaja melewati sensor mengaktifkan pompa air dan sabun.
3. Hasil pengujian air dilakukan dengan cara ditimbang selama 20 detik dan sabun dilakukan selama 5 detik secara terpisah dari air, lalu hasil yang keluar akan dihitung dengan cara perbandingan yang dimana air keluar selama 20 detik akan habis bila digunakan selama 934 detik dalam 1 liter galon atau 46 orang dalam sehari dan penggunaan sabun selama 5 detik akan habis digunakan kurang lebih 6 orang dalam satu hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deni Prasetyo, "Perancangan Prototipe Alat Cuci Tangan Otomatis dengan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Berbasis Pengendali Mikro," *Perancangan Prototipe Alat Cuci Tangan Otomatis dengan Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Berbasis Pengendali Mikro*, p. 18, 2015.
- [2] Gunawan, *Anomaly covid-19 : dampak positif virus corona untuk dunia*. Purwokerto: Penerbit CV IRDH , 2020.
- [3] Wahyudin, *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa BASIC Menggunakan BASCOM-8051*. Yogyakarta: Andi, 2007.
- [4] Santoso Hari, "Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula," *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*, p. 93, 2015.

[5] Hendry Santoso, *Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Optokopler*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2008.