

Rancang Bangun Alat Pencuci Tangan Otomatis berbasis Arduino Uno

Hiandy Nugroho Susanto¹✉, Pratomo Budi Santosa²

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Pabelan, Sukoharjo, Indonesia

²Universitas Muhammadiyah Surakarta, Pabelan, Sukoharjo, Indonesia

✉ Email korespondensi: d400190036@student.ums.ac.id

Abstrak

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami desain dari alat pencuci tangan otomatis yang memanfaatkan Arduino uno. Di era yang semakin maju dan modern ini, kemajuan teknologi terjadi dengan sangat cepat. Masyarakat mulai menggunakan teknologi canggih ini untuk memenuhi berbagai kebutuhan dengan cara yang lebih efisien. Perkembangan teknologi di abad 20 telah menghasilkan alat yang memudahkan aktivitas dan menghemat dalam berbagai banyak hal. Salah satu bentuk penghematan yang dilakukan masyarakat adalah dalam penggunaan sabun dan air ketika mencuci tangan. Dengan adanya sistem kontrol untuk pencuci tangan otomatis, proses pembersihan tangan menjadi lebih mudah dan efisien. Penelitian ini memakai metode analisis kualitatif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan desain alat pencuci tangan otomatis berbasis Arduino uno yang berfungsi dengan prinsip ketika sensor mendeteksi gerakan tangan, air akan dialirkan melalui perintah arduino. Kontrol arduino akan mengatur tegangan yang disalurkan ke stepdown untuk menstabilkannya, kemudian dikirim ke relay pompa air yang akan berfungsi secara otomatis, sementara servo sabun akan aktif selama dua detik. Hasil dari pengujian penelitian ini, ketika jarak mencapai 5 cm maka sensor ultrasonik akan mendeteksi keberadaan tangan dan mulai mengaktifkan relay pada pompa air kemudian air akan mengalir selama 8 detik, lalu servo sabun akan merespon perintah dan menekan sabun selama 2 detik dan ketika jarak lebih dari 5cm maka sensor ultrasonik tidak bisa mendeteksi keberadaan tangan maka relay dan servo akan dalam kondisi off.



Kata kunci: Arduino Uno; Steardown; Relay; Pompa Air; Motor Servo.

PENDAHULUAN

Pentingnya menjaga kesehatan dan kebersihan hal ini dapat mempengaruhi kualitas hidup tiap individu. Salah satu rutinitas yang sangat *krusial* untuk menjaga kesehatan adalah mencuci tangan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan sejumlah institusi kesehatan lainnya telah menyoroti pentingnya mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir sebagai langkah pencegahan terhadap penyakit yang menular [1]. Walaupun sudah ada peningkatan pemahaman tentang pentingnya mencuci tangan masih ada beberapa permasalahan dalam melakukannya. Sering kali penggunaan keran air biasa mengharuskan orang untuk menyentuh keran, sabun dan lain yang dapat menjadi penyebaran virus dan kuman. Selain itu, selama pandemi berlangsung resiko terjadi kontaminasi akan menjadi lebih besar [2].

Air memiliki peran yang sangat penting dalam proses mencuci tangan karena berfungsi sebagai unsur utama untuk melarutkan serta mengangkat kotoran, minyak, dan mikroorganisme dari kulit. Ketika mencuci tangan dipadukan dengan sabun, air mampu membantu menciptakan busa yang dapat menghancurkan lapisan pelindung pada virus dan bakteri, membuatnya lebih mudah dibersihkan dari permukaan tangan [3]. Selain itu, air juga penting untuk membersihkan sisa sabun dan kuman yang sudah terangkut dari kulit, sehingga proses pembersihan menjadi lebih efisien. Aktivitas mencuci tangan dengan sabun ini juga diakui sebagai langkah pencegahan terhadap berbagai penyakit menular, karena tangan sering kali bertindak sebagai penyebar kuman dan dapat menyebabkan *pantogen* berpindah dari satu orang ke yang lain. Hal ini bisa terjadi melalui kontak langsung ataupun tidak langsung, seperti tangan tidak sengaja bersentuhan langsung dengan kotoran yang menyebabkan tangan terkontaminasi kuman dan bakteri secara keseluruhan [4].

Dalam mengatasi permasalahan ini, penting untuk mengembangkan teknologi pencuci tangan otomatis. Alat otomatis ini tidak hanya dapat meningkatkan kebersihan dengan mengurangi kontak fisik, tetapi juga dapat menawarkan cara yang lebih bersih dan efisien [5]. Salah satu teknologi yang diterapkan untuk menciptakan alat ini adalah penggunaan sensor ultrasonik yang mampu mendeteksi keberadaan tangan tanpa perlu menyentuhnya. Arduino uno [6] sebagai platform *mikrokontroler* yang dikenal luas dan mudah untuk digunakan memberikan solusi efektif untuk menciptakan alat pencuci tangan otomatis yang berfungsi dengan sensor ultrasonik. Dengan penerapan arduino uno, sensor ultrasonik serta komponen lain, seperti pompa air dan wadah sabun [7]. Alat pencuci tangan otomatis ini dapat dirancang untuk mendeteksi keberadaan tangan ketika mendekati sensor ultrasonik secara otomatis akan mengeluarkan air dan sabun.



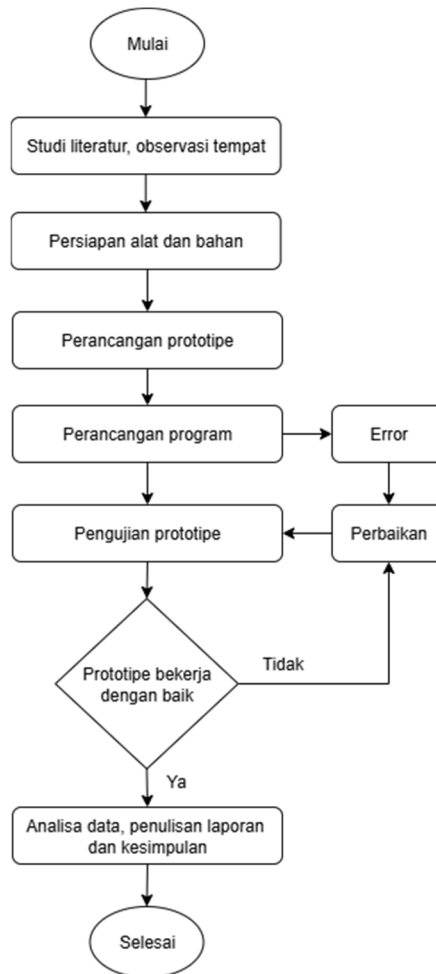
Teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi dalam hal mencuci tangan, sehingga meningkatkan kualitas steril pada tangan yang di cuci menggunakan alat otomatis tersebut [8]. Pencuci tangan berbasis Arduino uno menjadi solusi terbaik dalam meningkatkan kesadaran akan halnya pencegahan terhadap kuman dan bakteri yang merajarela di area sekitar. Keuntungan lain dari teknologi ini adalah menjadikan serta meningkatkan kesadaran pentingnya menjaga kesehatan dalam mencegah dari penyakit menular secara efisien dan efektif.

METODE

1. Metode Tahap Penelitian

Pada penelitian rancang bangun alat pencuci tangan otomatis berbasis arduino uno di lakukan pengambilan data selama beberapa hari. Pada gambar 1 menjelaskan tentang tahapan yang dimulai dari studi literatur, selanjutnya memulai tahap perancangan desain. Setelah memahami komponen dan desain alat yang akan dirakit, langkah berikutnya adalah merancang hardware dan kemudian program. Setelah alat selesai di buat, dilakukan pengujian pada alat tersebut, jika terdapat kesalahan maka diperlukan perbaikan alat. Setelah alat berfungsi dengan baik, dilanjutkan dengan pengumpulan data dan analisis hasil dari data untuk menilai apakah alat dapat bekerja sesuai rancangan yang telah dibuat. Langkah terakhir adalah menyusun laporan mengenai alat tersebut. Dalam penulisan laporan pastikan alat yang akan diambil datanya berfungsi dengan baik, dan memenuhi standar yang ditentukan, bila mana proses kinerja alat belum sesuai maka akan dilakukan perbaikan sebagaimana rupa. Data yang akan diambil, untuk menyusun laporan adalah hasil dari data numerik yang diambil oleh sensor. dari data tersebut akan diproses dan dianalisis untuk mengetahui hasil dari penelitian yang dilakukan. Dalam proses penelitian terlebih dahulu, harus melakukan riset dan mencari referensi dari artikel jurnal terdahulu. Atau jurnal naskah publikasi sebagai landasan teori. Untuk memecahkan suatu masalah diperlukan untuk melakukan observasi dengan mengumpulkan data permasalahan yang telah di teliti, agar tidak terjadi kesalahan seperti data menunjukkan status tulisan *error*, maka perlu diperhatikan dalam memasukan data penelitian. Pada gambar 1 ini menunjukkan tahapan dalam metode penelitian sebagai berikut.



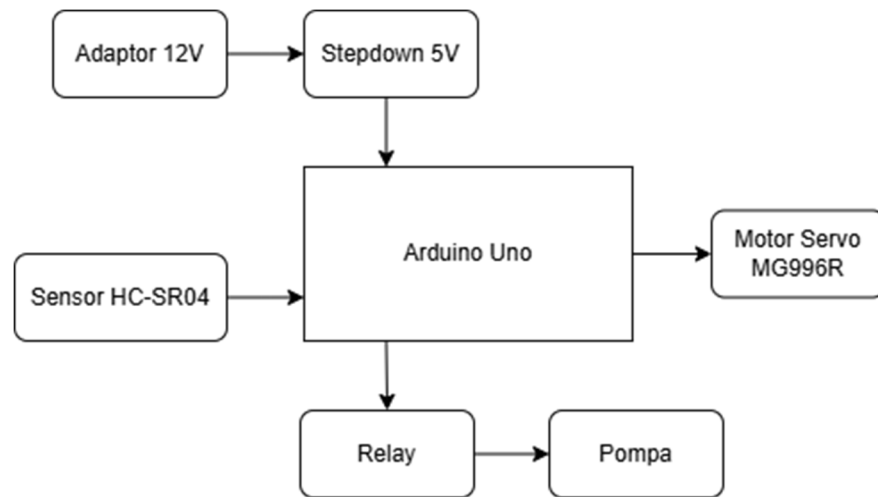


Gambar 1. Tahapan Penelitian

2. Perancangan Sistem Kerja

Dalam proses perancangan alat pencuci tangan otomatis berbasis arduino uno ini, dimulai dengan memilih beberapa bagian komponen yang akan membantu dalam proses pembuatan alat tersebut. Kemudian langkah berikutnya adalah melakukan pemrograman terlebih dahulu pada Arduino Uno. Dimana sensor HCSR04 komponen utama yang pertama dibikin. Pemrograman dibuat jika nilai jarak kurang dari 5cm, maka sensor mendeteksi keberadaan tangan akan memberikan perintah mengaktifkan relay pompa air. Lalu sampai ke tahap delay beberapa detik. Setelah selesai, maka akan mengaktifkan servo bergerak menekan sabun selama 2 detik, lalu delay lagi agak lama waktu mencuci tangan dan pompa air menyala lagi untuk membasuh tangan selang 8 detik. Ketika objek tangan menjauh dengan jarak 15cm atau lebih maka program mendeteksi dan akan mengakhiri perintah sesuai dengan Arduino Uno. Pada gambar 2 dibawah ini menunjukkan perancangan sistem kerja sebagai berikut.



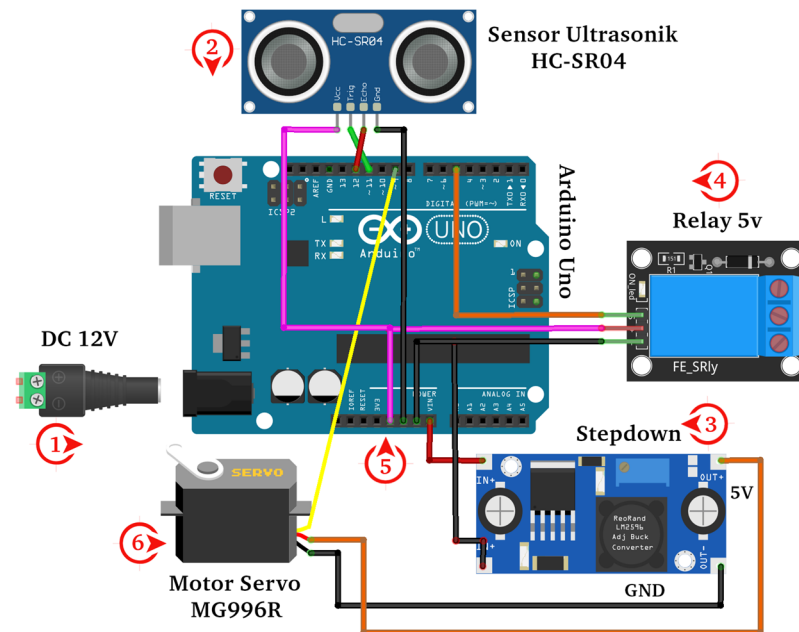


Gambar 2. Perancangan Sistem Kerja

3. Perancangan Hardware

Pada sistem pencuci tangan otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan *hardware* yaitu Arduino Uno, berfungsi untuk memprogram sensor ultrasonik HCSR04, relay dan motor servo agar berkerja dengan baik [9]. Alat ini bekerja dengan adaptor 12v sebagai sumbernya. Arduino Uno bekerja dengan menyimpan program dan menjalankan perintah, sensor ultrasonic HCSR04 digunakan untuk mengukur jarak dengan gelombang ultrasonik, ketika mendapat suatu gerakan maka sensor akan merespon, lalu relay sebagai saklar elektronik yang mengendalikan pompa air ketika mendapat inputan dari Arduino Uno. Dan motor servo digunakan untuk menekan sabun pada alat pencuci tangan secara presisi, dengan sudut tertentu sesuai dengan perintah Arduino Uno. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan gambar rangkaian *hardware*.





Gambar 3. Rangkaian Hardware

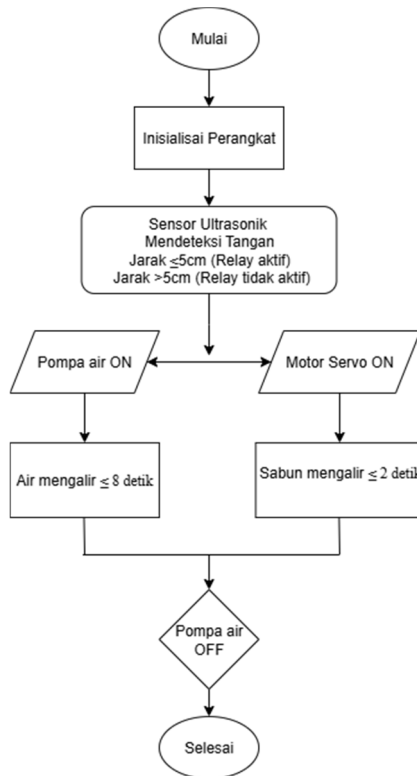
Keterangan pada gambar diatas :

1. Adaptor Power Supply 12V
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. Modul Stepdown 3A
4. Relay 5V
5. Arduino Uno
6. Motor Servo MG996R

Pada gambar 3 rangkaian hardware sumber tegangan dari adaptor 12v yang diturunkan tegangannya oleh stepdown menjadi 5v. Sensor HCSR04 pada pin GND terhubung pada GND Arduino Uno, vcc terhubung ke 5v arduino uno dan dijumper ke NO relay, selanjutnya trig ke pin A11 dan echo ke pin A12 pada Arduino Uno. Vcc relay terhubung ke 5v, NO relay ke sensor HCSR04 dan NC ke GND pada Arduino Uno. Lalu vcc motor servo MG996R ke pin A9 pada Arduino Uno, plus servo ke 5v stepdown dan GND servo ke GND stepdown [10].



4. Flowchart



Gambar 4. Flowchart Sistem Kerja Rangkaian

Pada gambar 4 menjelaskan langkah-langkah saat alat ini bekerja, ketika adaptor 12v ditancapkan stopkontak maka perangkat akan menginisialisasi dan standby ketika mendapat perintah, lalu sensor ultrasonik ketika mendeteksi gerakan tangan kurang dari 5cm maka akan mengaktifkan relay, dan ketika jarak tangan lebih dari 5cm maka tidak bisa mengaktifkan relay. Selanjutnya motor servo akan aktif selang 8 detik ketika mendapat inputan dari sensor ultrasonik lalu delay beberapa detik, dan motor servo akan aktif selama 2 detik, lalu delay lagi waktu mencuci tangan setelah selesai maka pompa akan mati, dan Arduino Uno akan mengakhiri program.

HASIL

1. Perancangan Alat

Gambar 5 adalah gambar yang menunjukkan alat pencuci tangan otomatis. Terdapat pompa air dan disebelah ada servo untuk menekan sabun dan posisi sensor ultrasonic HCSR04 terdapat dibagian bawah kran pompa air elektrik ini, dibelakang alat terdapat colokan USB untuk memasukan perintah program dan adaptor 12v sebagai sumber tegangan alat tersebut. Ketika adaptor 12v dicolokkan ke stopkontak maka kinerja alat tersebut akan



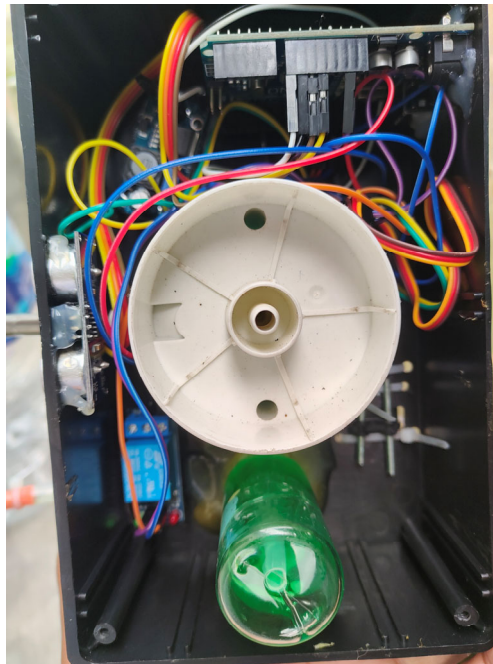
menyala sebagaimana rupa mengikuti perintah dari arduino uno, yakni pompa air menyala 8 detik untuk membilas tangan dilanjutkan sabun selang 2 detik, lalu jeda mencuci tangan, selanjutnya pompa akan menyala lagi.



Gambar 5. Gambar Lengkap

Gambar 6 adalah gambar rangkaian yang tampak dari dalam, yang didalamnya terdiri dari Arduino Uno, Relay 5v, Stepdown 3A, Sensor HCSR04, bagian bawah pompa air dan bagian bawah sabun. Box dengan ukuran 19cm x 12cm x 7cm, ini sebagai wadah komponen tersebut yang bertujuan melindungi dari kerusakan fatal seperti sambungan pin-pin tertentu lepas dan menghindari terkena percikan air, menjadikan alat tersebut terlihat rapi dan enak untuk dipandang



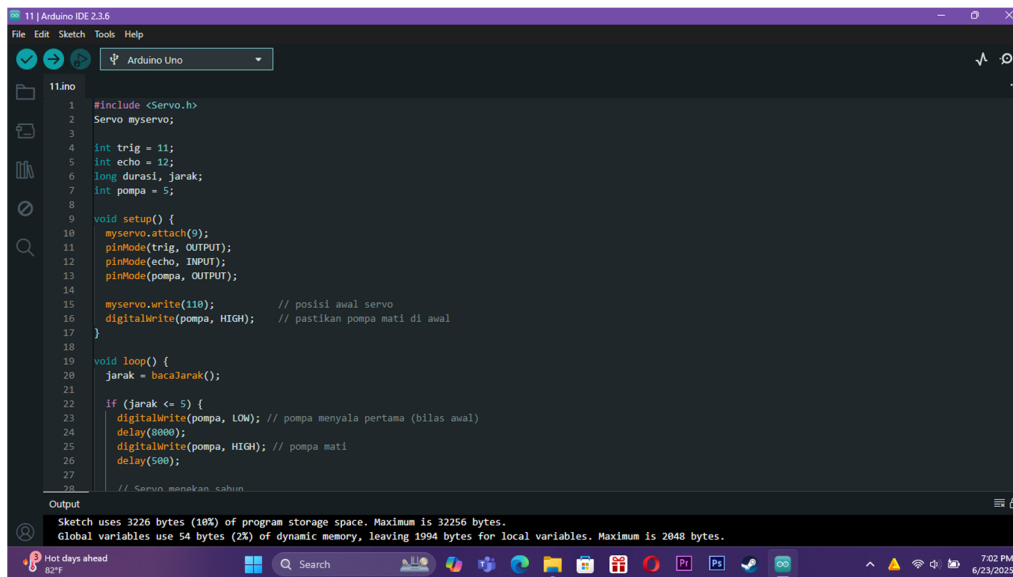


Gambar 6. Tampak didalam box

2. Perancangan Program

Gambar 7 merupakan hasil dari perancangan program yang dibuat dengan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Program ini ditulis menggunakan bahasa C++ digunakan untuk menjalankan suatu program atau perintah alat yang sudah dirancang, sesuai dengan yang diinginkan. Gambar tersebut menunjukkan tampilan library dan script pada Arduino IDE. Dari tulisan script tersebut tertera int trig : 11, yaitu trigger untuk pin output sensor ultrasonik, pin ini akan mengirim sinyal pulse untuk memulai mengukur jarak tertentu. lalu int echo : 12, pin output dari sensor ultrasonik menerima sinyal dari objek yang digunakan untuk menghitung jarak. Selanjutnya long durasi yaitu waktu tempuh sensor ultrasonik dalam menyimpan data serta menghitung berdasarkan jarak objek yang mendekati. Yang terakhir int pompa sebagai pin output untuk mengaktifkan pompa air, pompa bisa diaktifkan maupun dinonaktifkan sesuai dengan perintah Arduino Uno.





```
11.ino
1 #include <Servo.h>
2 Servo myservo;
3
4 int trig = 11;
5 int echo = 12;
6 long durasi, jarak;
7 int pompa = 5;
8
9 void setup() {
10 myservo.attach(9);
11 pinMode(trig, OUTPUT);
12 pinMode(echo, INPUT);
13 pinMode(pompa, OUTPUT);
14
15 myservo.write(110); // posisi awal servo
16 digitalWrite(pompa, HIGH); // pastikan pompa mati di awal
17 }
18
19 void loop() {
20 jarak = bacaJarak();
21
22 if (jarak <= 5) {
23 digitalWrite(pompa, LOW); // pompa menyala pertama (bilas awal)
24 delay(8000);
25 digitalWrite(pompa, HIGH); // pompa mati
26 delay(500);
27
28 // Servo bergerak kanan
29 }
```

Gambar 7. Tampilan Program Arduino IDE

PEMBAHASAN

1. Pengujian Alat

Pengujian alat adalah langkah paling penting untuk memastikan apakah alat yang akan diujikan berfungsi apa tidaknya sesuai dengan perencanaan dan tujuan pada penelitian.

1.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Pompa Air

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah sensor ultrasonik pompa air dapat mendeteksi keberadaan tangan, ketika tangan mendekati objek kurang dari 5cm. Arduino akan memproses dan akan menyalakan relay untuk menghidupkan pompa air, dari pengujian tersebut dilakukan pengukuran secara manual dengan penggaris untuk mengetahui tingkat akurasi sensor, apakah sensor merespon atau tidaknya pada data jarak yang telah ditentukan. Hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pompa air dapat dilihat dari gambar 8 dan tabel 1 sebagai berikut.





Gambar 8. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Pompa Air

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Pompa Air

No	Jarak Objek	Pompa Air (On/Off)	Hasil Pengamatan
1.	2 cm	ON	Air mengalir ≤ 8 detik
2.	3 cm	ON	Air mengalir ≤ 8 detik
3.	4 cm	ON	Air mengalir ≤ 8 detik
4.	5 cm	ON	Air mengalir ≤ 8 detik
5.	6 cm	OFF	Air tidak mengalir
6.	8 cm	OFF	Air tidak mengalir
7.	10 cm	OFF	Air tidak mengalir

Berdasarkan hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pompa air pada tabel 1 sensor mampu mendeteksi jarak objek kurang dari 5 cm, ketika melebihi 5 cm setelah diukur menggunakan penggaris maka dari sensor tidak bisa mendeteksi objek keberadaan tangan tersebut. Untuk mengetahui tingkat akurasi sensor berdasarkan pengukuran menggunakan stopwatch waktu respon sensor alat saat didekatkan 2 detik, kemudian dilanjut respon pompa air 8 detik, lalu servo sabun 2 detik menekan sabun pada timer waktu 10 detik, lalu pompa air menyala untuk membilas sisa sabun 8 detik dan timer jadi 20 detik sesuai dengan pengukuran stopwatch secara berurutan. Jadi total cuci tangan dari awal hingga akhir memerlukan waktu 20 detik hingga pompa akan secara otomatis mati dan menyudahi perintah tersebut.

1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sabun

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah sensor ultrasonik pada sabun mampu mendeteksi keberadaan tangan, ketika objek kurang dari 5 cm. Arduino akan secara berurutan menyalakan relay pompa air kemudian servo menekan sabun dalam waktu selang 2 detik. Dari pengujian itu dilakukan pengukuran secara manual



menggunakan penggaris untuk mengetahui tingkat sensor pada sabun setelah sensor merespon pada jarak yang telah ditentukan. Berikut ini hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pada sabun dapat dilihat dari gambar 9 dan pada tabel 2 sebagai berikut.



Gambar 9. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sabun

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sabun

No	Jarak Objek	Pompa Air (On/Off)	Hasil Pengamatan
1.	2 cm	ON	Sabun mengalir ≤ 2 detik
2.	3 cm	ON	Sabun mengalir ≤ 2 detik
3.	4 cm	ON	Sabun mengalir ≤ 2 detik
4.	5 cm	ON	Sabun mengalir ≤ 2 detik
5.	6 cm	OFF	Sabun tidak mengalir
6.	8 cm	OFF	Sabun tidak mengalir
7.	10 cm	OFF	Sabun tidak mengalir

Pada hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 servo sabun pada tabel 2 ini sensor mampu mendeteksi jarak objek kurang dari 5 cm, ketika melebihi jarak yang ditentukan yakni 5 cm, setelah diukur secara manual menggunakan penggaris maka servo akan kondisi off tidak merespon sama sekali, ketika kurang dari atau sama dengan 5 cm, servo akan menekan sabun selama 2 detik. Pada proses berjalan sesuai dengan siklus otomatis alat pompa menyala terlebih dahulu lalu dilanjut sabun dan diukur menggunakan timer pada waktu 10 detik, waktu untuk mulai menekan sabun 2 detik.



1.3 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Pompa Air (setelah sabun)

Pengujian ini bertujuan memastikan sensor ultrasonik bekerja setelah perintah sabun, ketika objek mendekati 5 cm. Arduino secara otomatis akan menyalakan relay dan pompa air akan menyala membersihkan sisa sabun yang menempel. Dari penelitian ini juga dilakukan pengukuran secara manual menggunakan penggaris, untuk mengetahui tingkat akurasi sensor apakah sudah benar. Berikut ini hasil pengujian pada sensor ultrasonik HC-SR04 pada pompa air setelah sabun keluar dapat dilihat dari gambar 10 dan pada tabel 3 sebagai berikut.



Gambar 10 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Pompa air (setelah sabun)

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Pompa Air (setelah sabun)

No	Jarak Objek	Pompa Air (On/Off)	Hasil Pengamatan
1.	2 cm	ON	Air mengalir \leq 8 detik
2.	3 cm	ON	Air mengalir \leq 8 detik
3.	4 cm	ON	Air mengalir \leq 8 detik
4.	5 cm	ON	Air mengalir \leq 8 detik
5.	6 cm	OFF	Air tidak mengalir
6.	8 cm	OFF	Air tidak mengalir
7.	10 cm	OFF	Air tidak mengalir

Pada hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pada pompa air setelah sabun ini pada tabel 3 mampu mendeteksi objek maksimum 5 cm, setelah diukur menggunakan penggaris secara manual. Ketika melebihi jarak maksimum yang ditentukan maka kondisi relay akan off, ketika mendekati maka akan merespon menyalakan relay pompa air dan akan mengalirkan air selama 8 detik. Pada waktu pembasuhan air pada sabun ini berdasarkan pengukuran menggunakan timer stopwatch secara berurutan pada 12 detik



pompa akan menyala mebasuh tangan. Dan pompa akan mati setelah 8 detik berlalu menyudahi perintah program dari Arduino Uno.

KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan alat pencuci tangan otomatis berbasis Arduino Uno ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Ketika jarak mencapai 5 cm atau kurang (2 cm, 3 cm, 4 cm dan 5 cm), sensor ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi keberadaan tangan. Sehingga akan menyalakan relay dari pompa air kemudian air akan menyala dengan durasi waktu mengalir ≤ 8 detik. Dan servo sabun akan menekan secara bergantian selama ≤ 2 detik lalu dilanjut pompa air akan menyala mebasuh tangan dan menghilangkan sabun. Dari proses awal hingga akhir diperlukan waktu 20 detik hingga pompa akan secara otomatis mati dan menyudahi dalam pencucian tangan tersebut.
2. Pada jarak lebih dari 5 cm (6 cm, 8 cm dan 10 cm), sensor ultrasonik tidak mendeteksi keberadaan tangan, maka relay dari pompa air dan servo sabun akan dalam kondisi OFF.
3. Jarak optimal untuk mendeteksi keberadaan tangan adalah maksimum 5 cm. Jika berada diluar batas itu maka sensor tidak akan merespon, yang berarti program hanya dibuat untuk mendeteksi keberadaan tangan dalam jarak maksimum 5 cm.
4. Saat tangan terdeteksi sensor ultrasonik, pompa air akan beroperasi selang waktu yang telah ditentukan dalam program, yaitu 8 detik. Waktu ini sangat cukup untuk memberikan air serta membasuh tangan. Kemudian servo menekan sabun selama 2 detik untuk mencuci tangan lalu pompa akan menyala lagi selama 8 detik untuk menghilangkan sisa sabun. Dari proses awal sampai akhir memerlukan waktu 20 detik secara berurutan. Program ini dirancang untuk memastikan pompa air akan berjalan secara otomatis mematikan pompa ketika objek tidak terdeteksi didepan sensor dalam jarak maksimum 5 cm. Hal ini dapat mencegah pemborosan air dan dapat menghemat energi dalam waktu jangka panjang.
5. Sistem otomasi ini terbukti lebih higienis karena tidak bersentuhan langsung, efisien dalam penggunaan air maupun sabun. Alat ini sangat sesuai untuk digunakan ditempat umum guna mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan kontak fisik langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irine Kartika Pebrianti, Abdul Azis, and Perawati, "Perancangan Alat Pencuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno," *J. Surya*



- Energy*, vol. 9, no. 2, pp. 97–108, Mar. 2025, doi: 10.32502/jse.v9i2.440.
- [2] S. Sahidin, S. Alam, A. Program Studi Teknik Elektro, U. Muhammadiyah Parepare, and J. K. Jenderal Ahmad Yani, “Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Dan Dfplayer Mini Berbasis Arduino Uno Informasi Artikel,” 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.umpar.ac.id/indeks/jmosfet•1>.
- [3] R. A. Sinanto and S. N. Djannah, “Jurnal Kesehatan Karya Husada (JKKH), Vol. 8 (2) 2020,” *Sinanto, Rendi Ariyanto Djannah, Sitti Nur*, vol. 8, no. 2, pp. 19–33, 2020.
- [4] U. Hasanah and D. R. Mahardika, “Edukasi Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun pada Anak Usia Dini untuk Pencegahan Transmisi Penyakit,” *Semin. Nas. Pengabd. Masy. LPPM UMJ*, pp. 1–9, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>.
- [5] H. Herfandi, G. Ginanta, E. Purwirawansyah, and K. Prihandani, “Pengembangan Alat Hand Sanitizer Otomatis dengan Metode Research and Development Untuk Menjaga Kesehatan,” *J. Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 21–35, 2022, doi: 10.31479/jtek.v10i1.193.
- [6] M. B. Ulum, M. Lutfi, and A. Faizin, “Otomatisasi Pompa Air Menggunakan Nodemcu ESP8266 Berbasisiinternetooof Tthingss(IOT),” 2022.
- [7] M. P. Saptono, E. Murniyasih, R. Mustafa, P. Saint, P. Sorong, and M. P. Com, “Design Implementation Of Automatic Hand Washer And Liquid Soap Bottle Based On Arduino Nano Atmega328.”
- [8] A. Afirin, M. Rizal, R. Ruktiari, and S. W. Piu, “Mesin Cuci Tangan Portable Berbasis Arduino Uno,” *Pros. Semin. Ilm. Sist. Inf. Dan Teknol. Inf.*, vol. X, no. 1, pp. 146–154, 2021.
- [9] F. A. A. Bahar, Abdul kodir al, “C. Kata Kunci : Hand Sanitizer ,sensor Infrared , Arduino Uno , otomatis , Pompa Air, Sensor GY-906,” *urnal Ilm. Elektrokrisna*, vol. 9, no. 3, 2021.
- [10] A. Tafrikhatin and Dwi Sri Sugiyanto, “Handsanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona,” *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 2, pp. 127–135, 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i2.394.

