

STERILISASI TANGAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN POTENSI INTEGRASI TEKNOLOGI PLASTIK INOVATIF

Hairul M. Nurung¹, Latifah Listyalina^{2*}, Irawadi Buyung³

^{1,2} Teknik Elektro, Universitas Respati Yogyakarta, Jl. Laksda Adisucipto KM.6,3, Ambarukmo, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia 55281, Telp. (0274) 488781 Fax. (0274) 489780

³ Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta, Tarudan, Bangunharjo, Sewon, Bantul Regency, Special Region of Yogyakarta, Indonesia 55188, Telepon : 0274 –383727, Faks : 0274 –383727

Keywords:

sterilisasi; Arduino; plastik.

Correspondent Email:

latifah.listyalina@atk.ac.id

Abstrak. Perkembangan bidang elektronika semakin berperan penting dalam menciptakan berbagai sistem otomatis yang dapat mempermudah aktivitas manusia. Salah satu aktivitas yang sering diabaikan namun krusial bagi kesehatan adalah mencuci tangan. Penelitian ini merancang dan mengembangkan alat Sterilisasi Tangan Otomatis Berbasis Arduino yang mampu mendukung kebersihan tangan secara praktis, cepat, dan tanpa kontak langsung. Metode yang digunakan adalah pengembangan eksperimental, yang mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu, dengan tahapan pengumpulan data melalui pengujian kinerja alat, analisis tiap komponen, serta evaluasi hasil uji. Alat ini menggunakan tiga sensor ultrasonik SRF04 untuk mendeteksi keberadaan tangan pada rentang jarak >5 cm hingga <22 cm. Pada jarak tersebut, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa dan heater, dilengkapi dengan alarm serta display untuk memberikan informasi tambahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan perintah yang telah diprogram, dengan tingkat akurasi sensor ultrasonik mencapai 100%. Temuan ini menegaskan bahwa rancangan alat mampu berfungsi optimal sebagai perangkat sterilisasi tangan otomatis. Ke depannya, pengembangan penelitian ini diarahkan pada integrasi teknologi plastik inovatif, baik melalui pemanfaatan material plastik antibakteri, bioplastik ramah lingkungan, maupun plastik rekayasa tahan kimia, sehingga dapat menghasilkan perangkat yang tidak hanya fungsional, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan teknologi material masa depan.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. The rapid advancement of electronics has played a crucial role in developing various automated systems that simplify human activities. One essential yet often overlooked activity in maintaining health is proper hand hygiene. This study designs and develops an Automatic Hand Sterilization Device Based on Arduino, which provides a practical, fast, and contactless solution to support hand cleanliness. The research method employed is experimental development, referring to previous studies, with stages including data collection through performance testing, component-by-component analysis, and evaluation of test results. The device integrates three SRF04 ultrasonic sensors to detect hand presence within a distance range of >5 cm to <22 cm. At this range, the system automatically activates the pump and heater, complemented by an alarm and display to provide additional feedback. The test results demonstrate that the system operates according to the programmed instructions, with the ultrasonic sensors achieving 100%

accuracy in distance detection. These findings confirm that the device functions optimally as an automatic hand sterilization tool. In the future, further development is directed toward the integration of innovative plastic technologies, such as antibacterial plastics, environmentally friendly bioplastics, and chemically resistant engineered plastics, to produce a device that is not only functional but also contributes to the sustainability of advanced material technologies.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan berbagai manfaat positif dalam kehidupan manusia. Salah satu bidang yang semakin dibutuhkan adalah elektronika, yang mampu menghadirkan sistem otomatis untuk mempermudah pekerjaan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah sistem pencuci dan pengering tangan otomatis atau yang dikenal dengan *hand washer* [1], [2]. Perangkat ini sudah banyak ditemui di berbagai fasilitas umum, seperti rumah makan, perkantoran, pusat perbelanjaan, hingga rumah sakit. Namun demikian, sebagian besar hanya tersedia dalam bentuk alat pencuci tangan otomatis atau pengering tangan otomatis secara terpisah, bahkan masih banyak yang menggunakan cara manual [3]–[5].

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perhatian masyarakat terhadap kebersihan tangan sebagai bagian dari menjaga kesehatan masih belum optimal. Pada praktiknya, kebanyakan orang masih menggunakan cara manual, seperti menekan wadah sabun, memutar keran air, atau menggunakan tisu untuk mengeringkan tangan. Proses ini dinilai kurang efisien, membutuhkan waktu lebih lama, dan kebersihannya tidak sepenuhnya terjamin. Selain itu, metode manual sering kali menimbulkan rasa enggan atau malas, terutama jika harus menunggu proses pengeringan setelah mencuci tangan [6]–[9].

Dengan semakin majunya teknologi, diperlukan suatu inovasi yang mampu menggabungkan fungsi pencucian, pengeringan, sekaligus sterilisasi tangan secara otomatis dalam satu perangkat yang efisien [10]. Melalui sistem ini, pengguna cukup menempatkan tangan pada posisi tertentu, sehingga sabun cair, air, dan udara hangat akan keluar secara otomatis. Inovasi ini tidak hanya mempermudah dan mempercepat proses menjaga kebersihan, tetapi juga membantu

mencegah penularan penyakit yang dapat terjadi melalui kontak langsung dengan tangan.

Selain aspek elektronika, penelitian ini juga memiliki keterkaitan dengan pengembangan teknologi material, khususnya plastik. Hal ini karena plastik merupakan material utama yang banyak digunakan dalam perangkat elektronik maupun perangkat kesehatan, misalnya untuk casing, wadah cairan disinfektan, pipa saluran, maupun pelindung sensor. Keunggulan plastik yang ringan, tahan lama, tahan cairan, serta mudah dibentuk menjadikannya pilihan ideal. Lebih jauh, arah penelitian ke depan dapat diarahkan pada pemanfaatan plastik inovatif, seperti plastik antibakteri untuk meningkatkan higienitas, bioplastik ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan, serta plastik rekayasa tahan kimia untuk meningkatkan daya tahan alat [11], [12]. Dengan demikian, pengembangan Sterilisasi Tangan Otomatis Berbasis Arduino tidak hanya mendukung bidang elektronika, tetapi juga dapat berkontribusi terhadap inovasi teknologi plastik masa depan [13]–[16].

2. PUSTAKA

Penelitian terkait telah dilakukan oleh Penelitian yang dilakukan oleh [17] mengembangkan *Automated Hand Sanitizer Dispensing System Based on Arduino for Kanisius Ungaran Elementary School*. Penelitian ini bertujuan menjaga kebersihan tangan di lingkungan sekolah dengan merancang hand sanitizer otomatis berbasis Arduino Uno yang dilengkapi sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu MLX90614, pompa mini 5V, dan sensor water level. Hasil pengujian menunjukkan alat bekerja baik dengan akurasi tinggi, mengeluarkan cairan optimal 3 ml dalam 2 detik, mendeteksi suhu tubuh 34–37 °C, serta memberi peringatan saat cairan habis. Validasi ahli dan pengguna menilai alat sangat layak digunakan di sekolah. Keunggulan penelitian ini ada pada integrasi

multi-sensor sehingga lebih fungsional, meski masih terbatas pada desain sederhana berbahan triplex dan kapasitas cairan kecil. Aspek material inovatif seperti plastik antibakteri atau bioplastik belum dikaji, sehingga penelitian ini relevan sebagai acuan pengembangan sterilisasi tangan otomatis berbasis Arduino dengan potensi integrasi teknologi plastik berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh [18] membahas tentang perancangan *Sistem Sterilisator Otomatis Berbasis Arduino Uno* yang ditujukan untuk mensterilkan peralatan medis agar lebih efektif dan efisien dibandingkan metode konvensional. Penelitian ini mengatasi kendala waktu dalam sterilisasi alat medis yang sebelumnya membutuhkan 30–60 menit untuk mencapai suhu 100°C. Sistem dirancang menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali, sensor thermocouple untuk deteksi suhu, relay untuk pengaturan heater, LCD sebagai penampil informasi, dan buzzer sebagai indikator akhir proses. Hasil uji menunjukkan alat mampu mencapai 120°C hanya dalam 10 menit, sehingga lebih efisien baik dari segi waktu maupun akurasi suhu. Penelitian ini menekankan pentingnya teknologi elektronika dalam mendukung pelayanan medis, meskipun masih terbatas pada skala laboratorium dengan desain sederhana dan belum mempertimbangkan material inovatif. Relevansi penelitian ini terletak pada kontribusinya terhadap pengembangan sistem sterilisasi otomatis, termasuk sterilisasi tangan berbasis Arduino, serta membuka peluang pengembangan dengan integrasi plastik antibakteri atau bioplastik tahan panas agar lebih berkelanjutan.

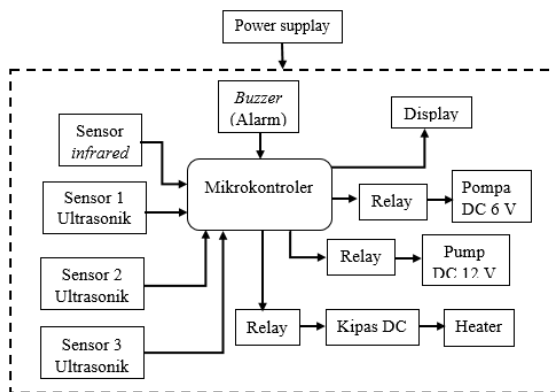
Penelitian yang dilakukan oleh [19] membahas perancangan *alat pencuci tangan otomatis* berbasis Arduino Uno yang menggunakan sensor infrared untuk mendeteksi keberadaan tangan. Penelitian ini berfokus pada pentingnya kebersihan tangan sebagai upaya pencegahan penyakit menular, terutama di masa pandemi, dengan merancang sistem pencuci tangan otomatis berbasis Arduino Uno, sensor infrared, relay, pompa air, dan pompa sabun. Alat bekerja otomatis saat tangan terdeteksi pada jarak 3–5 cm, mengalirkan air hingga 10 detik dan sabun selama 1 detik, serta tetap siaga saat tidak ada objek untuk menghemat energi. Hasil uji menunjukkan sistem berjalan optimal,

cepat, dan akurat. Kelebihannya adalah rancangan sederhana, higienis, dan efektif mengurangi risiko kontaminasi, namun keterbatasannya masih pada fungsi dasar tanpa fitur tambahan atau penggunaan material inovatif. Penelitian ini relevan dikembangkan lebih lanjut melalui integrasi teknologi plastik antibakteri atau bioplastik ramah lingkungan agar lebih higienis dan berkelanjutan.

3. METODE PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah penyelesaian dan realisasi *Sterilisasi Tangan Otomatis Berbasis Arduino*, meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dengan IDE Arduino, serta tahap penentuan spesifikasi, perancangan, dan implementasi agar alat berfungsi sesuai tujuan penelitian.

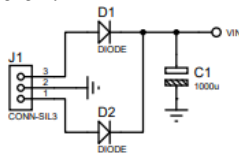
Spesifikasi fungsi alat ini adalah mengeluarkan sabun, mengalirkan air, serta menghasilkan udara hangat secara otomatis berdasarkan deteksi sensor pada jarak >5 hingga <22 cm. Alat akan berhenti bekerja apabila sabun habis dan kembali berfungsi setelah sabun diisi ulang. Untuk merealisasikan proses pelaksanaan penelitian ini, diperlukan perancangan rangkaian sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Sistem menggunakan sumber tegangan PLN 220 Vac sebagai catu daya utama dan mikrokontroler ATmega328/Arduino sebagai pengendali utama seluruh komponen. Sebagai media tampilan, digunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) 2x16 untuk menampilkan informasi terkait kondisi alat. Sistem juga dilengkapi dengan sensor infrared TSOP4838 yang berfungsi mendeteksi kondisi sabun habis, serta sensor ultrasonik SRF04 untuk mendeteksi keberadaan objek pada jarak tertentu. Selain itu, ditambahkan buzzer 5V sebagai alarm peringatan ketika sabun telah habis sehingga pengguna dapat segera melakukan pengisian ulang. Diagram blok menggambarkan sistem kerja alat secara bertahap dari proses awal hingga akhir, seperti ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan

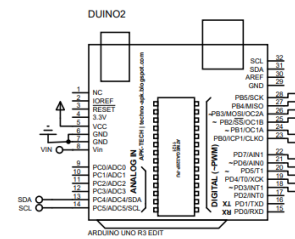
Sistem kerja alat dimulai dari *power supply* yang menyalurkan tegangan 5V DC ke Arduino untuk relay, motor DC 6V, buzzer, dan LCD, serta 12V DC untuk motor DC 12V. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengolah data dari sensor ultrasonik dan infrared, kemudian menampilkan informasi melalui LCD 2x16. Sensor ultrasonik mendeteksi keberadaan tangan, sedangkan sensor infrared mendeteksi kondisi sabun habis pada volume sekitar 30 ml. Jika sabun habis, buzzer akan berbunyi sebagai alarm. Relay bekerja sebagai saklar yang dikendalikan mikrokontroler untuk mengaktifkan pompa 6V DC (sabun), pompa 12V DC (air), serta kipas DC dan heater yang menghasilkan udara hangat ketika objek terdeteksi pada jarak >5 cm dan <22 cm.

Perancangan perangkat keras mencakup rangkaian power supply, mikrokontroler ATmega328, LCD, sensor ultrasonik, sensor infrared, relay, buzzer, dan LED. Rangkaian power supply berfungsi mengubah tegangan AC menjadi DC melalui proses penyearahan dan filter, sehingga dapat menyuplai daya ke seluruh rangkaian.



Gambar 2. Rangkaian power supply

Arduino Uno dengan mikrokontroler ATmega328 digunakan sebagai pengolah utama yang mengatur input dan output melalui program pada masing-masing pin. Sistem ini tidak memerlukan komponen tambahan selain suplai tegangan yang diberikan melalui terminal VIN.



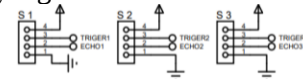
Gambar 3. Rangkaian Mikrokontroler

Sensor dan aktuator pada sistem dihubungkan ke pin digital Arduino Uno sesuai fungsinya, seperti sensor infrared pada pin 13, relay pompa 12V pada pin 12, relay pompa 6V pada pin 3, relay heater pada pin 11, buzzer pada pin 10, serta sensor ultrasonik pada pin 4–9. Sementara itu, LCD 2x16 sebagai penampil informasi terhubung melalui jalur I2C (SDA dan SCL) untuk menampilkan status proses, mulai dari instruksi awal, pemberian sabun, aliran air, pengeringan, hingga peringatan saat sabun habis.



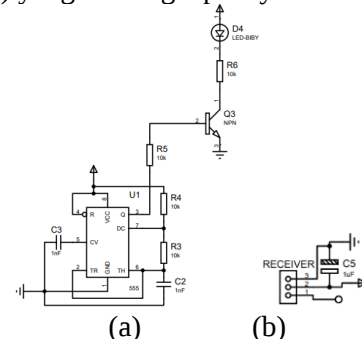
Gambar 4. Rangkaian Display

Sistem menggunakan tiga sensor ultrasonik, masing-masing dengan empat pin yaitu VCC, GND, trigger, dan echo. Pin VCC dan GND dihubungkan ke Arduino, sedangkan trigger dan echo terhubung ke pin Arduino sesuai penamaan yang telah ditentukan.



Gambar 5. Rangkaian Sensor

Rangkaian infrared terdiri dari dua bagian, yaitu pemancar (*transmitter*) berupa LED infra merah yang membangkitkan dan mengirimkan data melalui sinar inframerah, serta penerima (*receiver*) yang menangkap sinyal tersebut.

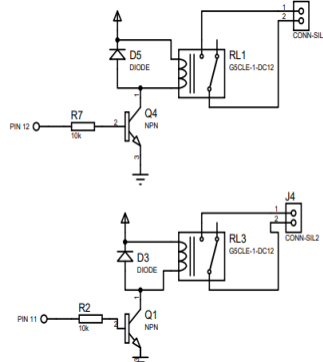


Gambar 6. Rangkaian Pemancar (a) dan Penerima (b) Infrared

Rangkaian penerima infrared menggunakan fototransistor, fotodiode, atau modul inframerah untuk menangkap sinyal dari

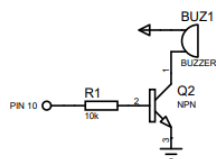
pemancar. Sistem aktif ketika sinar terhalang objek sehingga tidak terdeteksi oleh penerima. Rangkaian ini dihubungkan ke pin digital 13 (pin 28) pada Arduino.

Relay berfungsi sebagai saklar untuk menghubungkan arus ke beban, dengan tiga relay yang mengendalikan pompa 6V DC, pompa 12V DC, dan heater melalui pin digital Arduino. Karena tegangan keluaran Arduino tidak cukup untuk mengaktifkan relay, digunakan transistor sebagai penggerak.



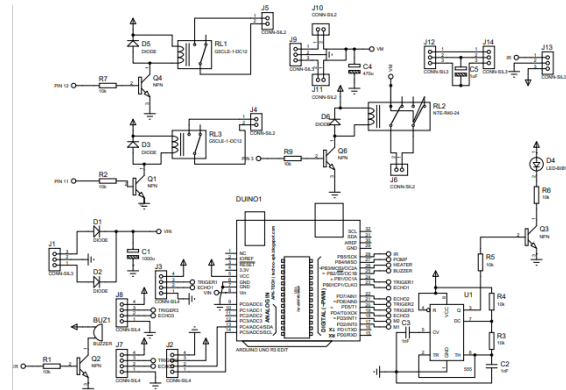
Gambar 7. Rangkaian Relay

Relay bekerja berdasarkan logika input: saat input 0, transistor tidak aktif sehingga relay tidak menyalurkan arus ke beban, sedangkan saat input 1, transistor aktif dan relay menyalurkan arus sehingga beban berfungsi. Sementara itu, rangkaian buzzer berfungsi sebagai alarm suara, menggunakan transistor untuk memperkuat arus dari Arduino agar buzzer dapat berbunyi, dengan koneksi pada pin 10.



Gambar 8. Rangkaian Buzzer

Buzzer bekerja berdasarkan logika Arduino, di mana logika 0 membuat transistor OFF sehingga buzzer tidak berbunyi, sedangkan logika 1 membuat transistor ON sehingga buzzer aktif. Rangkaian keseluruhan alat mencakup sensor, LCD, relay, dan buzzer, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar berikut.

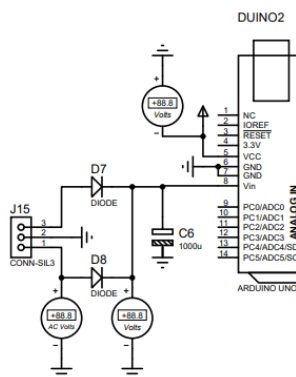


mendeteksi keberadaan tangan pada jarak >5 cm dan <22 cm untuk menjalankan proses secara berurutan, yaitu pemberian sabun, aliran air, dan udara hangat dari heater sebagai pengering.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian berupa pengujian dan analisis data terhadap perancangan alat. Pengujian dilakukan untuk memperoleh data terkait aspek elektronik dan fungsional guna menilai keberhasilan perencanaan, sedangkan analisis data digunakan untuk menyusun kesimpulan.

4.1 Pengujian Tegangan



Gambar 11. Pengujian Tegangan

Pengujian dilakukan per bagian, salah satunya uji tegangan yang bertujuan memastikan daya keluaran *power supply* sesuai kebutuhan input Arduino dan output (VCC), sehingga tidak terjadi kelebihan maupun kekurangan tegangan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tegangan

No	Titik pengujian	Hasil pengujian
1	Sebelum dioda	6,53V AC
2	Setelah dioda	5,49V DC
3	Regulator arduino	4,97V DC

Sebelum dioda tercatat 6,53V AC, setelah melewati dioda menjadi 5,49V DC, dan setelah regulator Arduino stabil pada 4,97V DC. Hal ini menunjukkan proses penyearahan dan regulasi berjalan baik, karena output sesuai dengan kebutuhan tegangan Arduino (sekitar 5V).

Tabel 2. Hasil Pengujian Tegangan LCD

Pengujian ke	Hasil pengujian
1	4,98V
2	4,96V

3	4,97V
Rerata	4,97V

Hasil pengujian pada tiga kali percobaan menunjukkan nilai 4,96V–4,98V dengan rerata 4,97V. Tegangan ini konsisten dan sesuai dengan spesifikasi kerja LCD 2x16, menandakan suplai daya stabil.

Tabel 3. Hasil Pengujian Tegangan Ultrasonik

Pengujian ke	sabun	air	udara
1	4,85V	4,86V	4,9V
2	4,8V	4,87V	4,88V
3	4,87V	4,85V	4,86V
Rerata	4,84V	4,86V	4,88V

Tegangan pada sensor ultrasonik untuk sabun, air, dan udara berkisar 4,84V–4,9V. Rata-rata hasil pengujian menunjukkan kestabilan tegangan pada semua sensor, yang memastikan sensor dapat bekerja optimal mendeteksi objek

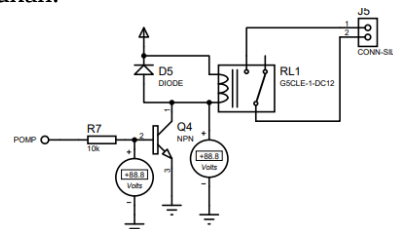
Tabel 4. Hasil Pengujian Buzzer

Pengujian ke	Hasil pengujian
1	4,68V
2	4,7V
3	4,65V
Rerata	4,676V

Tegangan buzzer berkisar antara 4,65V–4,7V dengan rerata 4,676V. Nilai ini cukup stabil dan sesuai kebutuhan, sehingga buzzer dapat berfungsi normal sebagai alarm

4.2 Pengujian Rangkaian Relay

Pengujian rangkaian relay ini bertujuan untuk mengetahui fungsi kerja dari relay sebagai saklar untuk mengaktifkan pompa dan heater ketika sensor ultrasonik mendeteksi ada atau tidak suatu objek dengan jarak yang sudah ditentukan.



Gambar 12. Pengujian Rangkaian Relay
Berikut hasil pengujian relay.

Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian Relay

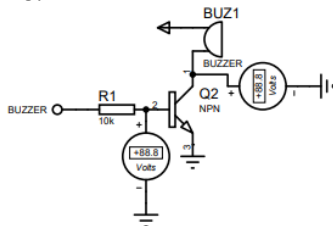
Logika	Tegangan (volt)			Ket
	pemicu	basis	kolektor	

0	0,3mV	1,1mV	106 mV	Relay tidak aktif
1	4,85 V	0,8 V	4,98 V	Relay aktif

Dari hasil pengujian dengan memberikan logika 0, tegangan pada kaki basis transistor 1,1 mV karena tegangan pemicu 0,3 mV sehingga arus dari kolektor tidak dapat mengalir ke emitor mengakibatkan relay tidak aktif. Ketika memberikan logika 1 maka tegangan pada basis transistor terpenuhi yaitu 0,8V dan tegangan kolektor 4,98V sehingga arus pada kolektor mengalir ke emitor. Keadaan ini relay akan aktif.

4.3 Pengujian Rangkaian Buzzer

Pengujian rangkaian *buzzer* ini bertujuan untuk mengetahui kerja dari *buzzer* yaitu *buzzer* dapat bekerja (berbunyi) pada saat mendapat logika 1 dari arduino.



Gambar 13. Pengujian Rangkaian *Buzzer*

Tabel 6. Hasil Pengujian Rangkaian *Buzzer*

Logika	Tegangan (Volt)			Ket
	pemicu	basis	kolektor	
0	0	0,1mV	42 mV	Buzzer off
1	4,90 V	0,75 V	4,66 V	Buzzer on

Dari hasil pengujian dengan memberikan logika 0, tegangan pada kaki basis transistor 0,1 mV karena tegangan pemicu 0 sehingga arus dari kolektor tidak dapat mengalir ke emitor mengakibatkan *buzzer* tidak aktif. Ketika memberikan logika 1 maka tegangan pada basis transistor terpenuhi yaitu 0,75V dan tegangan kolektor 4,66V sehingga arus pada kolektor mengalir ke emitor. Keadaan ini *buzzer* akan aktif.

4.4 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk mengetahui apakah jarak yang dideteksi

oleh sensor ultrasonik sudah akurat atau belum dengan pembandingan menggunakan penggaris.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik (sabun)

No	Jarak ke objek	Jarak penggaris	Selisih	Respon
1	3 cm	3 cm	0	Sabun OFF
2	5 cm	5 cm	0	Sabun ON
3	7 cm	7 cm	0	Sabun ON

Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik (air)

No	Jarak ke objek	Jarak penggaris	Selisih	Respon
1	3 cm	3 cm	0	Air OFF
2	5 cm	5 cm	0	Air ON
3	7 cm	7 cm	0	Air ON

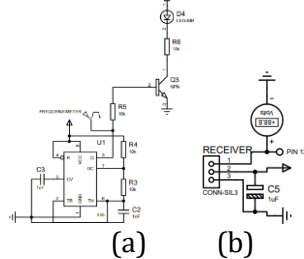
Tabel 9. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik (udara)

No	Jarak ke objek	Jarak penggaris	Selisih	Respon
1	3 cm	3 cm	0	Udara OFF
2	5 cm	5 cm	0	Udara ON
3	7 cm	7 cm	0	Udara ON

Dari hasil pengujian ke-3 sensor ultrasonik dan jarak yang diukur menggunakan penggaris memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi dimana setiap sensor mendeteksi objek memiliki jarak yang sama dengan jarak yang diukur menggunakan penggaris sehingga tidak terdapat selisih perbedaan. Respon yang dihasilkan dari ke-3 sensor juga sama dimana pada jarak kurang dari 5 cm mendapat respon off sedangkan pada jarak 5-22 cm mendapat respon on sedangkan jarak yang melebihi 22 cm akan mendapat respon off. Hal tersebut berdasarkan jarak yang ditentukan pada program.

4.5 Pengujian Sensor Infrared

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *transmitter* (pemancar) dapat memancarkan sinyal atau tidak dan apakah *receiver* (penerima) dapat menerima sinyal yang dikirim oleh *transmitter* (pemancar). Berikut penggunaannya.



Gambar 14. Pengujian *Transmitter* (pemancar) (a) dan *Receiver* (penerima) (b)

Dari hasil pengujian dengan melakukan pengukuran frekuensi pada kaki 3 pada IC 555 didapatkan nilai rerata 36,25 kHz yang menandakan *transmitter* (pemancar) dapat memancarkan sinyal karena frekuensinya tidak kurang dari 36 kHz dan lebih dari 37 kHz seperti table di bawah ini.

Tabel 10. Hasil Pengujian *Transmitter* (pemancar)

Pengujian ke	Frekuensi
1	36,25 kHz
2	36, kHz
3	36,5 kHz
Rerata	36,25 kHz

Dari hasil pengujian pada saat *receiver* terbuka (tidak terhalang pelampung) menghasilkan tegangan 6,5 mV sehingga *receiver* tidak aktif, kondisi ini menandakan adanya cairan sabun sehingga *buzzer* dalam keadaan diam. Ketika *receiver* tertutup (terhalang pelampung) menghasilkan tegangan 4,65V sehingga *receiver* aktif, kondisi ini menandakan cairan sabun habis sehingga *buzzer* berbunyi seperti table di bawah ini.

Tabel 11. Hasil Pengujian Sensor *infrared* (*receiver*)

keadaan	Tegangan (V)	kondisi	buzzer
terbuka	6,5 mV	Sabun ada	diam
tertutup	4,65V	Sabun habis	bunyi

4.6 Realisasi Alat

Pada tampak depan alat akan terlihat tampilan LCD, sensor ultrasonik, jalur cairan sabun, jalur air dan jalur udara hangat. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 15. Tampak Depan Alat

Untuk tampak belakang alat akan terlihat bagian tempat mengisi cairan sabun, tombol on/off dan kabel power. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 16. Tampak Belakang Alat

Standar Operasional Prosedur (SOP) penggunaan alat dimulai dengan memastikan alat dalam kondisi siap digunakan, kemudian menyambungkannya ke sumber tegangan dan menekan tombol ON/OFF. Setelah menyala, layar LCD akan menampilkan instruksi “Letakkan Tangan di bawah Sensor”. Pengguna meletakkan tangan pada sensor sabun dengan jarak >5 cm dan <22 cm sehingga cairan sabun keluar otomatis, disertai tampilan “Pemberian Sabun” dan “Selesai” setelah proses berakhir. Selanjutnya, tangan diarahkan ke sensor air pada jarak yang sama untuk memicu aliran air otomatis dengan tampilan “Pemberian Air” dan “Selesai”. Proses dilanjutkan dengan pengeringan, di mana udara hangat keluar otomatis saat tangan terdeteksi oleh sensor pengering, dan LCD menampilkan “Pengeringan” lalu “Selesai”. Dengan demikian, seluruh proses sterilisasi tangan berlangsung otomatis dan berakhir setelah tahap pengeringan selesai.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan, penelitian mengenai *Sterilisasi Tangan Otomatis Berbasis Arduino* dengan

Potensi Integrasi Teknologi Plastik Inovatif menghasilkan beberapa poin kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat sterilisasi tangan otomatis yang dirancang berbasis Arduino berhasil dibuat dan bekerja sesuai dengan program yang telah dirancang, sehingga mampu menjalankan fungsi sterilisasi tangan secara otomatis dan praktis.
2. Sistem menggunakan tiga sensor ultrasonik SRF04 untuk mendeteksi keberadaan tangan pada jarak >5 cm hingga <22 cm. Pada jarak tersebut, pompa sabun, pompa air, dan heater dapat bekerja otomatis. Selain itu, alat dilengkapi dengan alarm dan LCD display untuk memberikan informasi kondisi alat.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik SRF04 memiliki tingkat akurasi tinggi, yaitu mencapai 100% dalam mendeteksi objek.
4. Ke depannya, penelitian ini berpotensi dikembangkan melalui integrasi teknologi plastik inovatif, seperti penggunaan plastik antibakteri untuk meningkatkan higienitas, bioplastik ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan, dan plastik rekayasa tahan kimia untuk memperpanjang usia pakai alat. Integrasi ini diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional sekaligus mendukung aspek keberlanjutan material.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini, khususnya Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET) yang telah memberikan kesempatan untuk mempublikasikan naskah ini..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Balya, "Kemajuan Iteknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya," *J. Ilmu Komunikasi, Sos. dan Hum.*, vol. 1, no. 3, pp. 274–301, 2023.
- [2] H. et al. 2017 Anglada-Martínez, "Anglada-Martínez, Helena et al. 2017. —An Interactive Mobile Phone–Website Platform to Facilitate Real-Time Management of Medication in Chronically Ill Patients. Journal of Medical Systems 41(8).," *J. Kompil. Huk.*, vol. 5, no. 2, pp. 267–298, 2020.
- [3] S. Megawati, "Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–26, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n1.p19-26.
- [4] K. Gita Segara and M. Irwan Padli Nasution, "Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia: Tantangan dan Peluang," *J. Sains Student Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 21–33, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61722/jssr.v3i1.3128>
- [5] Timoty Agustian Berutu, Dina Lorena Rea Sigalingging, Gaby Kasih Valentine Simanjuntak, and Friska Siburian, "Pengaruh Teknologi Digital terhadap Perkembangan Bisnis Modern," *Neptunus J. Ilmu Komput. Dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 358–370, 2024, doi: 10.61132/neptunus.v2i3.258.
- [6] M. Mulianingsih and A. Haris, "Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Dengan 'Cuci Tangan Pakai Sabun' Untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Masyarakat di Dusun Lendang Bajur Gunung Sari Lombok Barat," *Community Engagem. Emerg. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 234–239, 2021, doi: 10.37385/ceej.v2i1.168.
- [7] S. Aldina, N. Sundari, and E. Anesty Mashudi, "Penerapan Aturan Cuci Tangan sebagai Upaya Perilaku Hidup Bersih Sehat bagi Siswa Taman Kanak-Kanak," *Murhum J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 5, no. 2, pp. 754–769, 2024, doi: 10.37985/murhum.v5i2.963.
- [8] R. Gampong, P. Baru, and K. Banda, "Edukasi Mencuci Tangan Untuk Meningkatkan Kesadaran Hidup Bersih Dan Sehat Pada Anak Tk Ar-," *Communnity Dev. J.*, vol. 5, no. 5, pp. 8470–8474, 2024.
- [9] V. Zulfa and A. Patricia, "Pengetahuan dan Sikap Cuci Tangan Pakai Sabun pada Mahasiswa Institut Teknologi Sumatera Knowledge and Attitudes of Hand Washing with Soap of Students Sumatra Institute of Technology," *J. Ilmu Kesehat.*, vol. 7, no. 2, pp. 309–316, 2023.
- [10] F. Ayustanigwarno, *Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2013.
- [11] E. Ariningsih, "Prospek Penerapan Teknologi Nano dalam Pertanian dan Pengolahan Pangan di Indonesia," *Forum Penelit. Agro Ekon.*, vol. 34, no. 1, p. 1, 2016, doi: 10.21082/fae.v34n1.2016.1-20.
- [12] S. P. Collins et al., *No Title 濟無No Title No Title No Title*. 2021.
- [13] C. Renhoran, M. M. Ismail, A. A. Priyaniti, E. A. Saputra, and D. Y. H. Kumarajati, "Rancang Bangun Sistem Pemilah Limbah Medis Berbasis Arduino Dan Inductive Proximity," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4941.

- [14] A. Anisa, S. Paembonan, and R. Suppa, "Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi Badan Otomatis Menggunakan Arduino Pada Posyandu Kelurahan Sampoddo," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5792.
- [15] Y. Ramadani, L. Listyalina, and I. Buyung, "Design of an Arduino-Based CPM Elbow Actuator with Optocoupler Angle Sensor : Initial Study with Future Consideration for Rubber and Plastic Components," vol. 9, no. 1, pp. 18–27, 2025.
- [16] Y. Latifah Listyalina, La Zulfiani Baadi, "Identifikasi suara jantung berbasis komputer," vol. 12, no. 3, pp. 1696–1704, 2024.
- [17] I. A. Dianta, D. Setiawan, and ..., "Automated Hand Sanitizer Dispensing System Based on Arduino for Kanisius Ungaran Elementary School," *Elkom J. Elektron. ...*, vol. 16, no. 2, pp. 416–429, 2023, [Online]. Available: <https://www.journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/1436%0Ahttps://www.journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/download/1436/1109>
- [18] M. Aditya, D. E. Myori, J. Prof, and H. Air, "Sistem Berbasis Arduino Uno," vol. 1, no. 2, pp. 99–109, 2020.
- [19] P. Alat *et al.*, "JSE-97 JSE-98," vol. 9, no. 2, pp. 97–108, 2025.