

ATMEGA328P-BASED HAND SANITIZER PUMP TO PREVENT THE TRANSMISSION OF THE COVID-19

POMPA HAND SANITIZER TANPA SENTUH BERBASIS ATMEGA328P DALAM UPAYA MENCEGAH PENULARAN VIRUS COVID-19

Asma Ainuddin¹, Tino Suhaebri²

^{1,2}Program Studi Teknik Listrik dan Instalasi, Akademi Komunitas Industri Manufaktur
Bantaeng, Indonesia

*e-Mail Corresponding Author: asmaainuddin11@gmail.com

ABSTRACT

The covid19 virus requires the application of strict health protocols. Among them avoid direct contact with surrounding objects or other people. Apart from using masks, hand washing, the use of hand sanitizers is also recommended. The use of conventional hand sanitizers is generally less effective when used by many people. Therefore, there is high recommendation for using a non-touch tool especially for people while using a public hand sanitizer bottle pump. The automatic hand sanitizer pump based on a microcontroller is one of the solutions. In the manufacture process of an automatic hand sanitizer pump, the method applied is to create a design concept, manufacture a case, electrical circuit, and assembling the whole product. From the process of making the product, it produces several types of tests, namely distance and voltage sensors, the reliability of hand sanitizer pumps, battery charging time, and the number of pumps process until the hand sanitizer runs out. The testing results showing that the pump will activate when an object or hand is detected at a distance of ≤ 10 cm from the sensor, the number of pump processes in a fully filled liquid condition is 1237 times the process, the product can last in conditions for 3 days 10 hours in standby conditions, and long battery charge is 4 hours 10 minutes.

Keywords: covid19, microcontroller, hansanitizer pump

ABSTRAK

Virus covid19 membutuhkan penerapan protokol kesehatan yang ketat. Diantaranya menghindari kontak langsung dengan benda sekitar atau orang lain. Selain menggunakan masker, cuci tangan, penggunaan hand sanitizer juga dianjurkan. Penggunaan hand sanitizer konvensional umumnya kurang efektif jika digunakan oleh banyak orang. Oleh karena itu, sangat dianjurkan untuk menggunakan alat non-sentuh terutama bagi orang-orang saat menggunakan botol pompa pembersih tangan ditempat umum. Pompa pembersih tangan otomatis berbasis mikrokontroler adalah salah satu solusinya. Dalam proses pembuatan pompa hand sanitizer otomatis, metode yang diterapkan adalah membuat konsep desain, pembuatan casing, rangkaian listrik, dan merakit produk secara keseluruhan. Dari proses pembuatan produk menghasilkan beberapa jenis pengujian yaitu sensor jarak dan voltase, kehandalan pompa hand sanitizer, waktu pengisian baterai, dan jumlah proses pompa hingga hand sanitizer habis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pompa akan aktif ketika terdeteksi objek atau tangan pada jarak ≤ 10 cm dari sensor, jumlah proses pompa dalam kondisi cairan terisi penuh adalah 1237 kali proses, produk dapat bertahan dalam kondisi selama 3 hari 10 jam dalam kondisi standby, dan lama pengisian baterai adalah 4 jam 10 menit.

Kata kunci: covid19, mikrokontroler, pompa hansanitizer

Asma Ainuddin, Tino Suhaebri
Program Studi Teknik Listrik dan Instalasi, Akademi Komunitas
Industri Manufaktur
Bantaeng, Indonesia
E-mail: asmaainuddin11@gmail.com

Article History
Submitted: 11 July 2023
In Reviewed: 13 July 2023
Accepted: 02 August 2023
Published: 08 August 2023

1. PENDAHULUAN

Di awal tahun 2020 ini, dunia dikagetkan dengan kejadian infeksi berat dengan penyebab yang belum diketahui, yang berawal dari laporan dari Cina kepada World Health Organization (WHO) terdapatnya 44 pasien pneumonia yang berat di suatu wilayah yaitu Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China, tepatnya di hari terakhir tahun 2019 Cina. Dugaan awal hal ini terkait dengan pasar basah yang menjual ikan, hewan laut dan berbagai hewan lain. Pada 10 Januari 2020 penyebabnya mulai teridentifikasi dan didapatkan kode genetiknya yaitu virus corona baru (dr. Pittara, 2022).

Kasus Covid-19 di Indonesia hingga 25 Desember 2020, tercatat sebanyak 77.530.799 kasus positif di 222 Negara dengan jumlah kematian sebanyak 1.724.904 kasus. Hingga per tanggal 28 Mei 2020, tercatat 31.024 kasus COVID-19 yang telah menyebar di 34 provinsi di Indonesia. Akibat peningkatan kasus positif yang meningkat setiap hari, maka pemerintah menghimbau masyarakat untuk selalu waspada dan menerapkan protokol kesehatan. Tangan merupakan perantara paling sering terjadinya kontaminasi kuman terutama oleh mikroorganisme yang dapat berpindah tempat dan berpotensi menularkan penyakit, seperti virus Covid-19 (Chairani, 2020).

Kebersihan pada tangan sangat perlu dijaga agar terhindar dari hal tersebut. Praktek mencuci tangan dengan sabun dan air adalah salah satu program kebersihan tangan untuk mengurangi risiko infeksi. Dalam kehidupan sehari-hari, kebiasaan dan menjaga kepatuhan terhadap praktik mencuci tangan dengan sabun tersebut menjadi sulit diatasi, terutama oleh orang yang memiliki aktivitas padat. Berdasarkan hal tersebut, maka banyak berkembang alternatif cuci tangan menggunakan pembersih tangan antiseptik yang dikenal dengan *handsanitizer*.

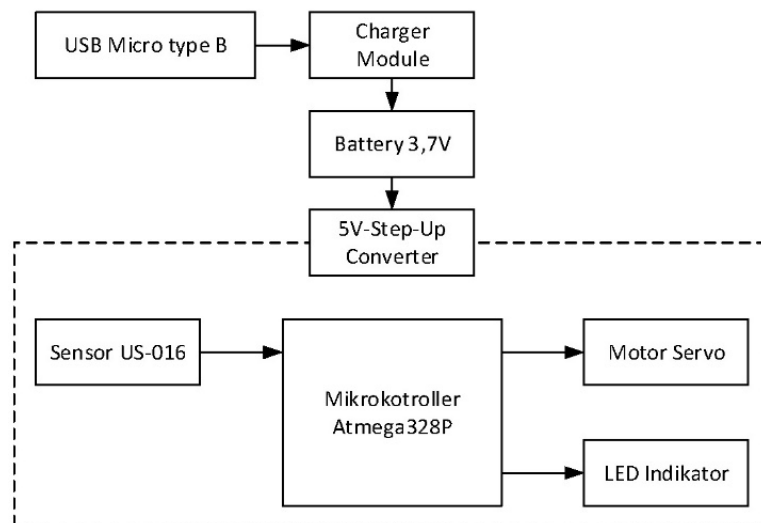
Hand Sanitizer merupakan pembersih tangan praktis tanpa penggunaan air dan sabun dengan kemampuan antibakteri dalam menghambat maupun membunuh bakteri. Penyanitasi tangan berbasis alkohol biasanya mengandung beberapa kombinasi isopropil alkohol, etanol (etil alkohol), atau n-propanol. Kandungan alkohol 60 hingga 95% terbukti paling efektif (Fathoni dkk., 2019). Cairan *handsanitizer* umumnya disimpan pada sebuah wadah berupa botol pompa atau pada kemasan lain yang memerlukan usaha untuk mengeluarkan isi di dalamnya. Wadah atau dispenser otomatis dapat dikombinasikan dengan sms *gateway* untuk mengirimkan informasi jika cairan *handsanitizer* habis (Suganda & Almasri, 2021). Sensor yang digunakan untuk mendeteksi tangan yang digunakan juga beragam diantaranya sensor jarak inframerah (Hady dkk., 2022; Herdiansyah dkk., 2021; Slamet, 2020), sensor ultrasonic (Iman & Yogopriyatno, 2022; Martiningsih dkk., 2022; Purnama dkk., 2022).

Wadah penyimpanan hand sanitizer yang umum digunakan masih sangat rentan terhadap kontaminasi virus, area tutup wadah rentan menjadi tempat berkumpulnya virus. Apalagi untuk wadah hand sanitizer yang diletakkan di ruang publik. Pompa cairan sanitizer otomatis dapat dibuat berbasis Atmega328 dan sensor ultrasonic HC04 dengan menggunakan botol penyiram tanaman (Martiningsih dkk., 2022). Berdasarkan latar belakang tersebutlah maka penting untuk melakukan penelitian rancang bangun touchless pump hand sanitizer sebagai upaya pencegahan penularan virus Covid-19.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian rancangan bangun dengan pendekatan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Rancang bangun yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan sebuah rangkaian elektronika dan mekanik yang dapat merespon pergerakan dengan menggunakan sensor jarak sehingga memberikan aksi pergerakan tuas pompa secara otomatis.

Diagram blok rangkaian elektronika pompa handsanitizer otomatis di perlihatkan pada Gambar 1 yang terdiri dari USB Micro type B, yang merupakan konektor tegangan yang digunakan untuk pengisian baterai pada produk; Battery 3,7V digunakan sebagai sumber daya pada produk. Baterai dihubungkan secara paralel untuk mendapatkan kapasitas arus yang lebih besar sehingga daya tahan pemakaian produk dapat lebih lama; 5V-Step-Up Converter, berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai hingga stabil pada nilai 5V yang digunakan untuk mencatu rangkaian kendali dan motor servo; Sensor US-016, berfungsi sebagai alat pengindera yang mendeteksi keberadaan benda di depan sensor yang kemudian sinyal luarannya akan diteruskan ke komponen kendali; Mikrokontroler Atmega328P merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai otak dan pengendali pada sistem; Motor servo, berfungsi sebagai penggerak tuas pada pompa sanitizer. LED Indikator, berfungsi sebagai penanda kondisi stanby dan kondisi kerja pada produk.

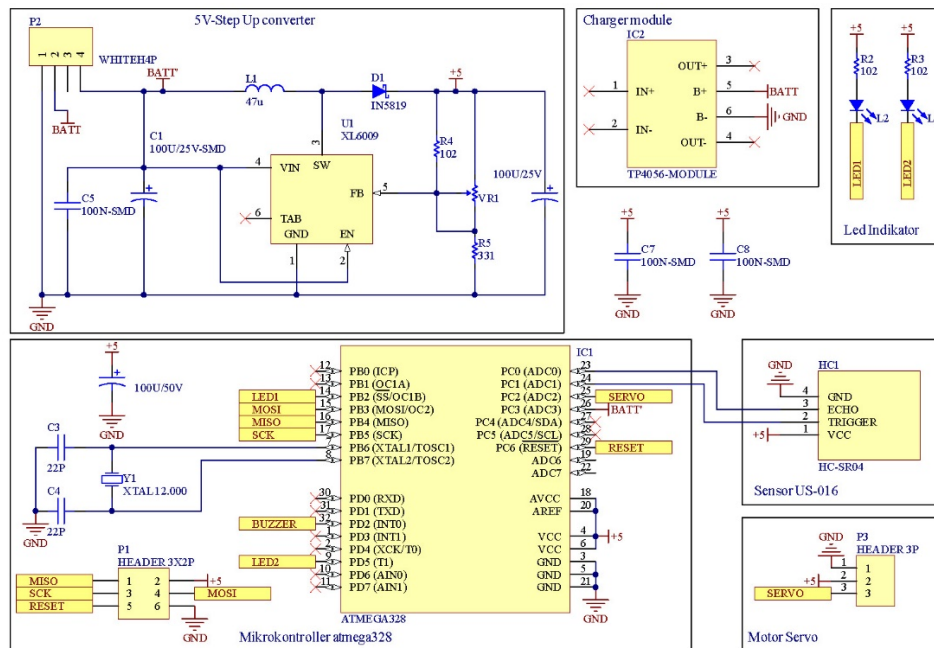


Gambar 1. Diagram blok rangkaian

2.1 Rancangan Rangkaian Kendali

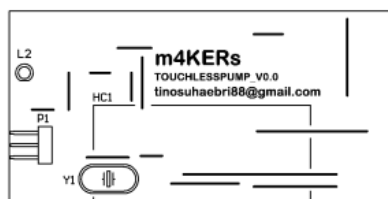
Rangkaian kendali dibangun berbasis mikrokontroler ATmega328. Rancangan rangkaian kendali diperlihatkan pada Gambar 2 yang terdiri dari beberapa blok diantaranya konverter, modul pengisian, led indikator, mikrokontroler, sensor jarak, dan motor servo.

Konverter digunakan sebagai penyedia daya untuk motor servo dan mikrokontroler. Jenis konverter yang digunakan adalah step-up. Tegangan masukan didapatkan dari baterai 18650 dengan tegangan nominal 4.2 Volt dan tegangan luaran stabil di nilai 5 volt. Kmponen utama menggunakan IC XL-6009.

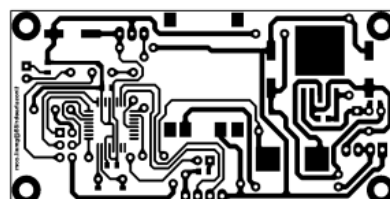


Gambar 2. Skematik diagram rangkaian

Charger modul digunakan untuk mengisi baterai 18650. Modul yang digunakan adalah TP4096. Modul ini dilengkapi dengan pengaman arus lebih pada pengisian. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA328 yang berfungsi untuk memproses data masukan dari sensor jarak ultrasonik US-016 dengan akurasi sensor yang disajikan sebesar $0,3 \text{ cm} \pm 1\%$ dengan resolusi 1 mm. Kemudian aksi akan diteruskan pada servo mikro tipe MG90.



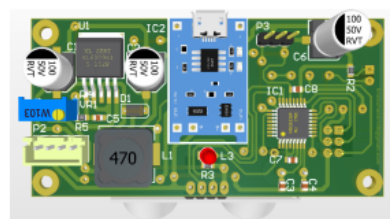
(a) Tampak Bawah



(b) Tampak Atas



(c) Tampilan 3D tampak atas



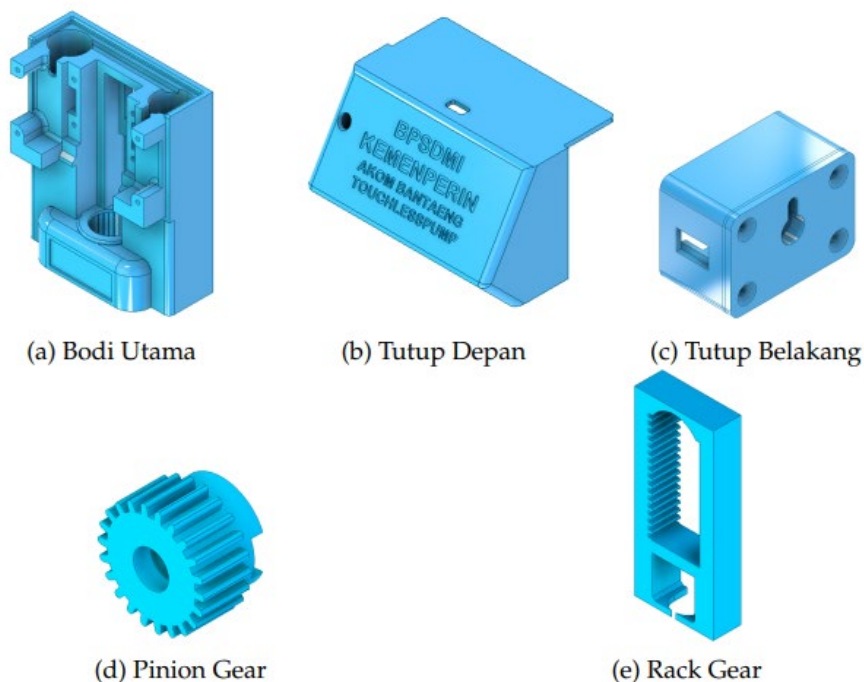
(d) Tampilan 3D tampak bawah

Gambar 3. Rancangan layout PCB

Rancangan layout PCB diperlihatkan pada Gambar 3, terdiri dari tampak atas (top overlay), jalur atas (Top layer), tampak bawah (bottom overlay), jalur bawah (bottom layer). Layout dirancang menggunakan E-CAD, setelah itu dilakukan proses pembuatan jalur pada PCB dengan metode sablon setrika. Tahap pembuatan dimulai dengan mencetak jalur pada kertas kingstruk menggunakan tinta serbuk, menyiapkan PCB, melakukan pembersihan awal PCB, melakukan proses transfer layout ke papan PCB dengan menempelkan jalur pada permukaan tembaga PCB dan menyetrika permukaan kertas yang ditempel ke PCB, proses melarutkan tembaga dengan larutan HCL dan H₂O₂, pembersihan sisa larutan, pengeboran, dan terakhir perakitan komponen.

2.2 Rancangan Mekanikal

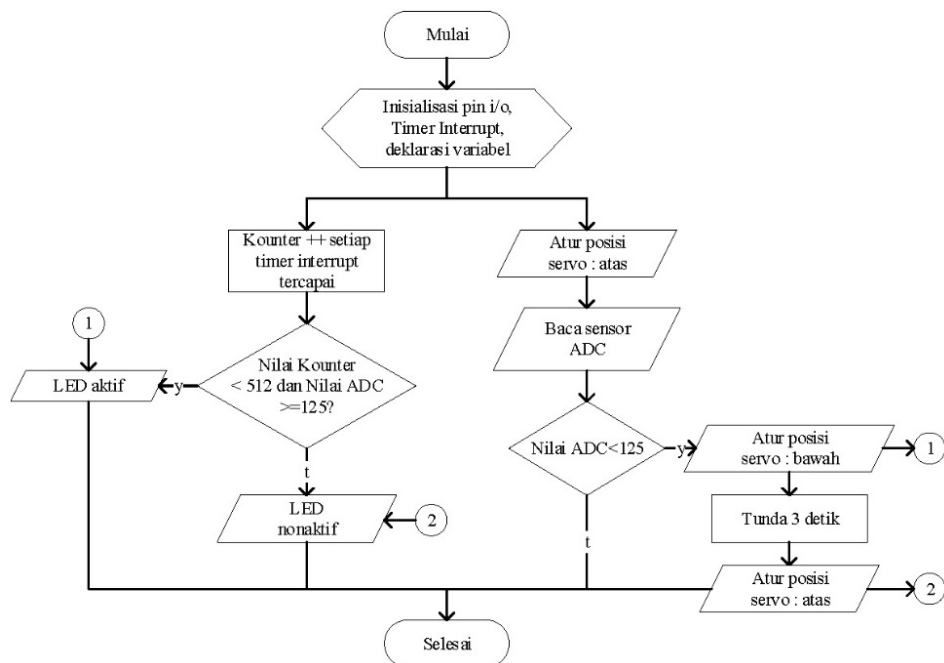
Perancangan mekanikal bertujuan untuk mendapatkan desain penggerak tuas pompa pada botol hand sanitizer. Perancangan menggunakan software M-CAD. Hasil perancangan diperlihatkan pada Gambar 4 yang terdiri dari bodi utama, merupakan dudukan untuk motor servo, PCB dan dudukan botol serta pompa sanitizer; Tutup Depan, bagian ini berfungsi sebagai penutup dari bodi utama. Pada bagian ini terdapat lubang untuk konektor pengisian USB dan lubang untuk LED indicator; Tutup Belakang, berfungsi sebagai penutup servo, dudukan sakelar dan terdapat lubang untuk meletakkan produk dalam posisi menggantung; Pinion Gear, bagian ini dipasang pada horn servo dan akan ikut berputar saat servo berputar; Rack Gear, berfungsi untuk menghubungkan tuas pompa sanitizer ke pinion gear. Bagian ini juga berfungsi untuk mengubah mode pergerakan berputar pada servo menjadi pergerakan linear.



Gambar 4. Rancangan mekanikal pompa

2.3 Rancangan Program Mikrokontroler

Program mikrokontroler menggunakan bahasa C arduino dengan kompiler Arduino IDE. Diagram alir program diperlihatkan pada Gambar 5. Proses dimulai dari inialisasi pin masukan dan luaran yang digunakan. Pin A0 dikonfigurasi sebagai masukan analog yang terhubung dengan sensor jarak US-016. Pin yang dikonfigurasi sebagai luaran adalah pin 10 untuk LED indikator dan pin A2 yang terhubung dengan servo. Timer interrupt diaktifkan untuk LED indikator. Variabel-variabel yang digunakan juga di deklarasikan pada tahap ini diantaranya variabel jarak dan kounter. Proses selanjutnya yaitu mengatur posisi servo ke posisi awal saat tuas pompa tidak tertekan yaitu posisi atas. Setelah itu data ADC dari sensor dibandingkan dengan nilai yang telah ditentukan untuk mengaktifkan servo sehingga tuas pompa tertekan. Proses penekanan dilakukan selama 3 detik kemudian servo bergerak ke posisi awal. Saat proses ini terjadi, LED juga akan langsung aktif yang menandakan proses pemompaan cairan sanitizer sedang berlangsung. Proses lain yang berlangsung adalah proses blink LED indikator. Proses ini memungkinkan LED indikator aktif dan non-aktif secara bergantian selama selang waktu tertentu dengan memanfaatkan timer interrupt dan kounter. Proses ini digunakan sebagai penanda bahwa produk dalam kondisi siap digunakan.

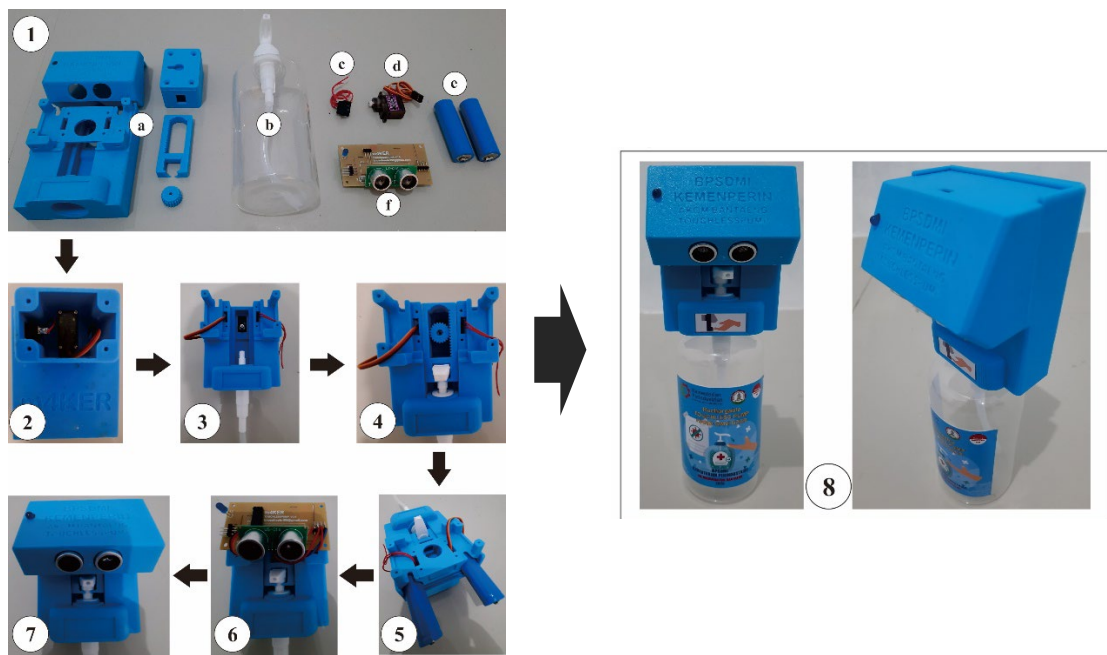


Gambar 5. Diagram alir program

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Rancangan perangkat keras

Tahap pembuatan hingga menjadi produk pompa hand sanitizer otomatis diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tahap dan hasil pembuatan

Pembuatan dimulai dari (1) Persiapan komponen untuk memulai proses perakitan. Komponen tersebut antara lain a) Bodi, b) Botor sanitizer, c) Sakelar, d) Motor Servo, e) Baterai f) PCB rangkaian elektronik; (2) Memasang servo pada bodi utama dan memasang sakelar pada penutup belakang. Perlu diperhatikan posisi horn servo agar sesuai dengan pergerakan maksimal dari tuas; (3) Memasang penutup nasitizer ke bodi utama; (4) Memasang pinion dan rack gear ke tuas pompa sanitizer; (5) Memasang baterai secara paralel; (6) Memasang PCB rangkaian elektronika ke bodi utama; (7) Memasang Penutup depan; (8) Memasang botol sanitizer.

3.2 Hasil Pengujian

Untuk memastikan dan mengetahui hasil perancangan berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu dilakukan analisis terhadap hasil perancangan yaitu pengujian terhadap hasil rancangan itu sendiri yang dalam penelitian ini berupa produk. Oleh karena itu analisis akan dilakukan dengan memberikan beberapa skenario pengujian.

3.1.1 Pengujian luaran Sensor terhadap jarak benda terhadap sensor

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor yang digunakan. Pengujian ini penting untuk memastikan isyarat dari sensor sesuai dengan spesifikasi yang ada. Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan masukan pada sensor dan luaran sensor dihubungkan dengan voltmeter. Kemudian halangan berupa objek akan diletakkan dihadapan sensor dengan jarak minimal yaitu 2 cm hingga jarak 10 cm.

Tabel 1. Hasil pengujian tegangan luaran sensor

No.	Jarak (cm)	Tegangan Luar (V)
1	10	0.8
2	8	0.6
3	6	0.4
4	4	0.2
5	2	0.1
6	0	0

Berdasarkan Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa luaran tegangan linier dengan jarak penghalang atau nilai tegangan berbanding lurus dengan jarak penghalang. Hal ini sesuai dengan spesifikasi sensor yang digunakan.

3.1.2 Pengujian volume cairan handsanitizer per satu kali pompa

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah cairan yang dikeluarkan per satu kali proses pompa. Dengan mendapatkan nilai ini, maka jumlah proses pemompaan untuk penggunaan botol 500 ml akan dapat diketahui. Metode pengujian dilakukan dengan cara mengukur volume cairan sanitizer yang dikeluarkan menggunakan gelas ukur. Dari pengujian ini didapatkan bahwa cairan yang dikeluarkan per satu kali proses pemompaan yaitu 0,4 ml. Sehingga untuk botol dengan ukuran 500 ml produk dapat melakukan proses pemompaan sebanyak:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Proses} &= \frac{\text{Volume botol sanitizer}}{\text{Volume per satu kali pompa}} \\
 &= \frac{500\text{ml}}{0.4\text{ml}} = 1250 \text{ kali}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Selain melakukan pengukuran menggunakan gelas ukur, pengujian juga dilakukan dengan menghitung secara langsung proses pemompaan pada produk dengan mengisi penuh botol dengan cairan dan produk dibiarkan memompa hingga cairan sanitizer tidak lagi dapat dipompa atau habis. Pengujian ini mendapatkan hasil sebanyak 1237 kali pompa. Nilai yang didapatkan lebih sedikit dari nilai perhitungan, hal ini diakibatkan karena masih ada sisa cairan sanitizer yang tertinggal pada dasar botol dan tidak dapat dijangkau oleh selang pompa.

3.1.3 Pengujian lama pemakaian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama produk dalam kondisi standby. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengaktifkan daya produk dan menghitung waktu hingga daya produk habis. Dari Pengujian, didapatkan hasil yaitu selama ± 3 Hari 10 jam. Dengan nilai kapasitas baterai total sebesar 5000 mA yang didapat dari baterai 2500 mA yang dipasang paralel, konsumsi daya mikrokontroler total sebesar 54 mA (konsumsi arus IC 14 mA + konsumsi arus untuk 2 Pin 20 mA*2), maka didapatkan:

$$\begin{aligned}
 \text{Lama Pemakaian} &= \frac{\text{kapasitas baterai}}{\text{konsumsi daya}} \\
 &= \frac{5000\text{mAh}}{54\text{mA}} = 92.6 \text{ jam} = \pm 4 \text{ hari}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Terdapat perbedaan dari hasil pengujian langsung dan dari hasil perhitungan dengan selisih ± 14 jam dimana nilai perhitungan lebih lama dibanding nilai dari pengujian langsung, hal ini disebabkan karena nilai yang dimasukkan dalam perhitungan adalah nilai estimasi atau nilai ideal yang didapatkan dari datasheets sementara dalam pengujian langsung terdapat parameter berupa rugi-rugi daya dan sebagainya.

3.1.4 Pengujian waktu pengisian dan pemakaian baterai

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui lama proses pengisian baterai. Metode yang dilakukan adalah pengujian langsung dan membandingkan nilainya dengan hasil perhitungan. Untuk pengukuran lama pengisian, baterai terlebih dahulu dikosongkan kemudian proses pengisian dilakukan hingga indikator baterai penuh menyala. Dari hasil pengujian didapatkan lama pengisian yaitu 4 jam 10 menit. Dari hasil perhitungan, sesuai kapasitas baterai 5000 mAh dan spesifikasi charger yaitu 1000 mAh, maka didapatkan:

$$\begin{aligned} \text{Lama Pengisian} &= \frac{\text{kapasitas baterai}}{\text{kapasitas pengisian}} \\ &= \frac{5000\text{mAh}}{1000\text{mA}} = 5 \text{ jam} \end{aligned} \quad (3)$$

Terdapat perbedaan dari hasil pengujian langsung dan dari hasil perhitungan dengan selisih ± 50 menit. hal ini disebabkan karena hasil perhitungan menggunakan nilai ideal sedangkan dalam kenyataannya terdapat toleransi, rugi-rugi daya dan sebagainya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan penelitian yang dilakukan mulai dari perancangan, pembuatan hingga pengujian maka didapatkan hasil produk yang dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan yaitu cairan sanitizer akan dipompa saat tangan berada di depan sensor. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan spesifikasi produk yang telah di buat. Produk akan memompa saat objek atau telapak tangan harus diletakkan dengan jarak ≤ 10 cm dari sensor. Jumlah proses pompa dalam kondisi cairan botor terisi penuh adalah 1237 kali proses. Produk dapat bertahan dalam kondisi stanby selama 3 Hari 10 jam saat kapasitas baterai penuh. Lama pengisian saat kapasitas baterai kosong adalah 4 jam 10 menit.

REFERENSI

- Chairani, I. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Dalam Perspektif Gender Di Indonesia. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 39. <https://doi.org/10.14203/jki.v0i0.571>
- dr. Pittara. (2022, Juni 22). *Virus Corona—Gejala, Penyebab, dan Mengobati—Alodokter*. <https://www.alodokter.com/virus-corona>
- Fathoni, D. S., Fadhillah, I., & Kaavessina, M. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Dalam Gel Hand Sanitizer Non-Alkohol. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v3i1.43215>

- Hady, S., Hendrawan, N., & Dani, U. (2022). Rancang Bangun Alat Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Arduino. *JURNAL INFORMATIKA*, 11(1), 72. <https://doi.org/10.55340/jiu.v11i1.939>
- Herdiansyah, A. R., Zaenudin, D. F. M., Heliyanti, H., Indah, S., & Sunarya, R. R. (2021). *Pembuatan Alat Hand Sanitizer Otomatis Sebagai Upaya Pemutus Rantai Penyebaran Covid-19 di Kampung Kekencehan RW 0*. 61.
- Iman, M. N., & Yogopriyatno, J. (2022). Pembuatan Alat Hand Sanitizer dan Cuci Tangan Otomatis dalam pencegahan penularan Virus Covid-19. *Jurnal Pengabdian Rafflesia Administrasi Publik*, 1(1), 20–29.
- Martiningsih, W., Wiryadinata, R., Muhammad, F., & Doni, D. (2022). Rancang Bangun Hand Sanitizer Otomatis (Touchless) berbasis Mikrokontroler Atmega 328 sebagai Bentuk Upaya Pencegahan Infeksi Virus Corona Covid 19 Akibat Sentuhan. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(2), 333. <https://doi.org/10.30595/jppm.v6i2.9082>
- Purnama, I., Hariandi, R., & Azim, F. (2022). *Rancang Bangun Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. 3(4).
- Slamet, F. (2020). Begini Cara Membuat Hand Sanitizer Otomatis. *Opini Untar*, 1, 17–21.
- Suganda, R., & Almasri, A. (2021). Perancangan Penyemprot Handsanitizer Otomatis Berbasis Arduino dengan Komunikasi SMS Gateway. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 9(2), 152. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v9i2.112592>