

Simulasi Perancangan Untuk Peralatan Pencuci dan Pengering Jari Tangan Otomatis

[Design Simulation for Automatic Finger Washing and Drying Equipment]

Mohammad Afif Fajar Imani¹⁾, Dr. Prantasi Harmitjahjanti²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: prantasiharmitjahjanti@umsida.ac.id

Abstract. *Hand Sanitizer is a hand cleaner that has antibacterial capabilities in inhibiting and killing bacteria. The components in the automatic hand washing and drying device are the liquid pump with a pump for gallon water, the hair dryer as a hand dryer component and an ultrasonic sensor added for the liquid automatic opening and closing system. Simulation analysis on the design of an automatic finger washing and drying device using Solidworks Simulation 2016 software, producing data from Pressure, Velocity and Temperature. The pressure simulation results get the maximum value of 102045.50 Pa and the minimum pressure value that occurs is 101217.10 Pa, while the velocity simulation results get the maximum value of 56,367 m/s and the minimum pressure value that occurs is 0 m/s, and the temperature simulation results get The maximum value result is 21.13 °C and the minimum pressure value that occurs is 19 °C.*

Keywords – *Hand Sanitizer; Air Flow Simulation; Automatic*

Abstrak. *Hand Sanitizer merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri. Komponen pada alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis yaitu pompa cairannya dengan pompa untuk air gallon, hair dryer sebagai komponen pengering tangan dan di tambahkan sensor ultrasonic untuk system buka tutup otomatis cairannya. Analisa simulasi pada desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis menggunakan software Solidworks Simulation 2016, menghasilkan data dari Pressure, Velocity dan Temperature. hasil simulasi pressure mendapatkan hasil nilai maksimal adalah 102045.50 Pa dan nilai minimal pressure yang terjadi adalah 101217.10 Pa, sedangkan hasil simulasi velocity mendapatkan hasil nilai maksimal adalah 56.367 m/s dan nilai minimal pressure yang terjadi adalah 0 m/s, dan hasil simulasi temperature mendapatkan hasil nilai maksimal adalah 21.13 °C dan nilai minimal pressure yang terjadi adalah 19 °C.*

Kata Kunci – *Hand Sanitizer; Air Flow; Otomatis*

I. PENDAHULUAN

Update informasi COVID-19 diseluruh dunia terdata yang positif terkena sebanyak 74.034.165 orang, sedangkan yang sembuh 52.024.767 orang, dan yang meninggal dunia terhitung 1.646.688 orang.[1] Sementara di Indonesia kasus positif sebanyak 636.154 orang. sembuh 521.984 orang dan meninggal dunia sebanyak 19.248.[2] data e-paper media Indonesia rabu, 16 des 2020 17:21:25 wib].[3] oleh karena itu, cara pencegahan yang terbaik artinya dengan menghindari faktor-faktor yg bisa mengakibatkan terinfeksi virus ini, salah satunya adalah rutin mencuci tangan menggunakan air dan sabun atau hand sanitizer yg mengandung alkohol minimal 60%, terutama setelah beraktivitas pada luar rumah atau pada kawasan umum. [4]

Hand Sanitizer merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri [5]. Ada dua jenis pembersih tangan: gel pembersih tangan dan semprotan pembersih tangan.[6] Hand sanitizer gel merupakan hand sanitizer berbentuk gel yang cocok untuk membersihkan tangan dan menghilangkan bakteri, serta mengandung alkohol 60% sebagai bahan aktifnya. Hand sanitizer spray merupakan hand sanitizer berbentuk spray untuk membersihkan tangan atau menghilangkan kuman, mengandung bahan aktif Irganox DP 300 : 0,1 dalam alkohol 60%. [7]

Menurut penelitian Diana A hand sanitizer cair atau semprot lebih efektif dibandingkan hand sanitizer gel dalam mengurangi jumlah kuman di tangan. wadah pembersih tangan dalam berbagai bentuk, yang penggunaannya masih tetap menyentuh/ menekan/memencet hand sanitizer.[8]

Fokus utama penelitian ini adalah pengujian simulasi desain dengan metode simulasi *air flow* dengan hasil simulasi *pressure*, simulasi *velocity*, simulasi *temperature* proses simulasi desain dilakukan dengan menggunakan *software solidwork*. [9]. Dengan demikian, tujuan utama dari artikel ini adalah untuk mendapatkan konsep desain dengan komponen pompa air gallon, komponen untuk pengering tangan dipilih hair dryer sebagai pengering tangan dan ditambahkan sensor ultrasonic untuk sistem buka tutup otomatis cairannya.[10]

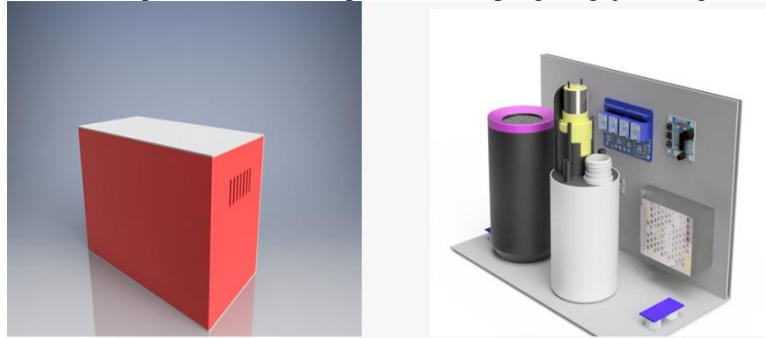
II. METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian dan pengujian desain alat ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis dapat dilihat pada gambar 1.

B. Desain Alat

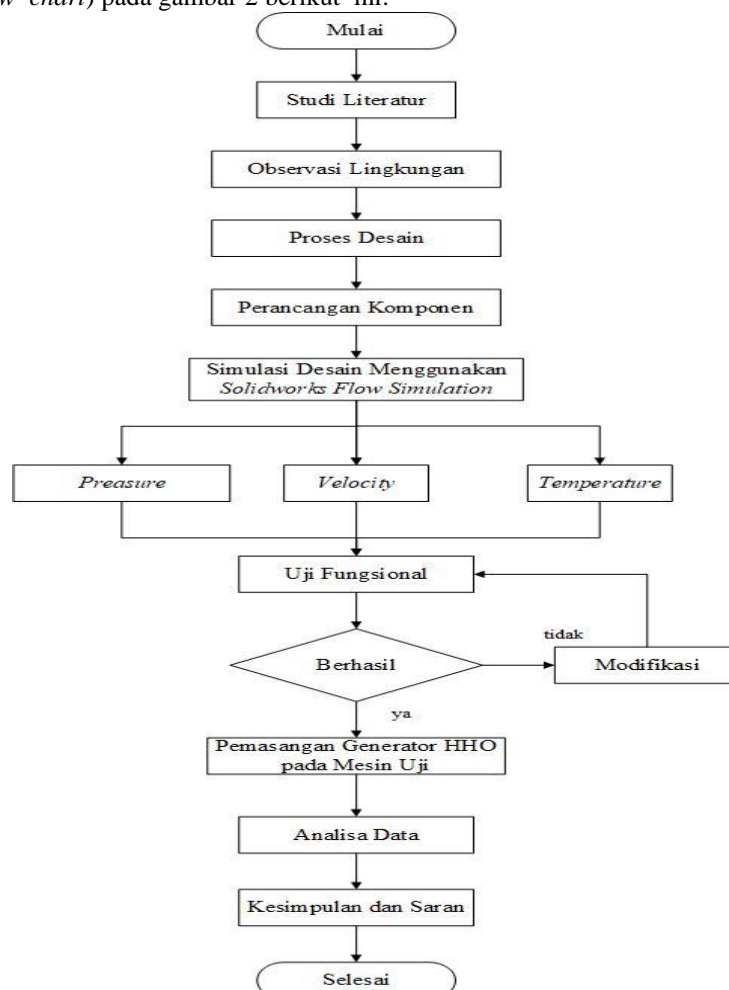
Pada Proses pembuatan sebuah alat diperlukan desain untuk onsep benda kerja dengan tujuan agar perancangan alat dapat membuat alat dengan mudah untuk menjalankan pekerjaan yang dilakukan oleh perancang.[11] Dibawah ini merupakan desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis.



Gambar 1. Desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis

C. Diagram Alir Penelitian

Gambar diagram (*flow chart*) adalah gambaran bagan yang menjelaskan secara umum yang menerangkan suatu alur pada suatu proses.[12] Metodologi yang digunakan dalam menyusun penelitian ini dapat juga digambarkan dalam diagram alir *flow chart* pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh beberapa data penunjang yang diperlukan selama proses penelitian serta beberapa teori dalam menyusun skripsi ini maka diperlukan teknik pengumpulan data antara lain :

1. Menentukan dan Memilih Konsep desain

Berdasarkan hasil dari observasi yang sudah dilakukan serta menyaring dan memaparkan beberapa pilihan konsep yang dimana akan dilakukankombinasi untuk mendapatkan sebuah solusi.[13] Oleh karenanya beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses desain pengembangan perancangan untuk peralatan pencuci dan pengering jari tangan otomatis, yaitu :

1. Proses perancangan dapat dilakukan dengan lebih mudah.
2. Desain disesuaikan dengan komponen tambahan serta pengujian airflow pada desain terpilih.
3. Pemilihan bahan disesuaikan kebutuhan.
4. Komponen dan material mudah didapatkan.

2. Perancangan Komponen

Setelah dilakukan pemilihan konsep desain, berikutnya dilakukan proses perancangan komponen yang ditampilkan dalam bentuk sebuah konsep desain. Dimana komponen yang dirancang ialah :

1. Komponen body alat perancangan untuk peralatan pencucian dan pengering jari tangan.
2. Komponen pompa untuk cairannya.
3. Komponen *hair dryer* (pengering tangan).
4. Komponen tambahan lainnya.

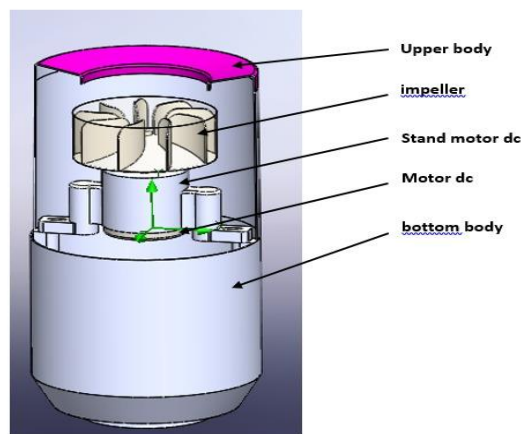
3. Simulasi Air Flow pada desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis.

Dari konsep desain yang terpilih pada gambar diatas nantinya akan dilakukan simulasi dengan menggunakan Solidworks Simulation. Simulasi air flow nantinya akan menunjukkan hasil Preasure, Velocity dan Temperature.[14]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan Konsep Desain

Pada pembahasan konsep desain ini dilakukan proses desain yang sesuai untuk proses simulasi *airflow*. Kemudian pada komponen alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis dipilih pompa cairannya dengan pompa untuk air gallon, komponen untuk pengering tangan dipilih hair dryer sebagai pengering tangan dan ditambahkan sensor ultrasonic untuk system buka tutup otomatis cairannya.



Gambar 3. Hasil Konsep Desain Blade Pengering Tangan

B. Analisa Simulasi Air Flow Alat Pencuci Dan Pengering Jari Tangan Otomatis

Hasil dari analisa statik pada desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis meliputi *Preasure, Velocity dan Temperature* dari suatu struktur menggunakan *software Solidworks Simulation 2016*. Dimana hasil analisa berupa nilai maksimum dan minimum yang dapat dilihat langsung pada tampilan Solidworks Simulation 2016.

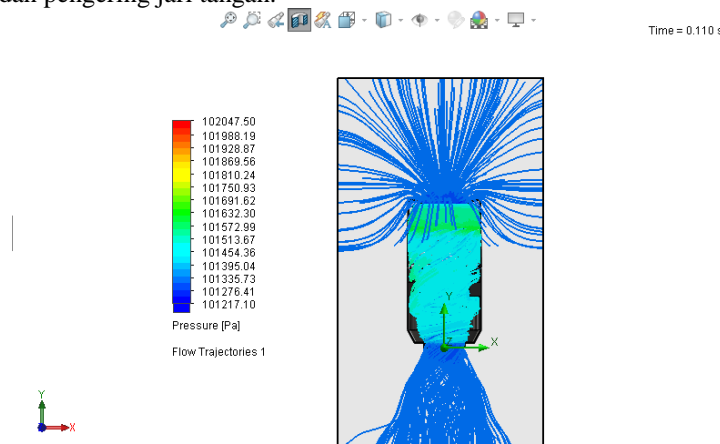
Langkah – langkah analisa Air Flow pada desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis :

1. Aktifkan fitur simulasi pada program *Solidworks* 2016 dengan klik *Options* dan pilih *Add-ins* centang bagian *SolidworksFlow Simulations* dan klik *OK*.
2. Langkah selanjutnya dalam analisis Simulasi Aliran *SOLIDWORKS* adalah menyiapkan geometri. Mari kita asumsikan bahwa analisis yang ingin kita selesaikan adalah analisis internal dan penutup telah ditempatkan dalam model menggunakan alat *Create Lids* untuk menutup volume internal.
3. Klik menu *Wizard*.
4. Lalu beri nama proyek Anda dan pilih konfigurasi model yang ingin Anda analisis. Pilih Berikutnya untuk melanjutkan ke langkah berikutnya. Lalu klik *Meshing* merupakan proses membagi-bag model atau benda menjadi bebarapa elemen yang dibatasi oleh suatu *boundary*.
5. Pilih Unit proyek. Perhatikan bahwa Anda dapat menyesuaikan unit sesuai kebutuhan Anda
6. Pilih wilayah analisis. Internal menganalisis fluida di dalam geometri, eksternal menganalisis fluida di luar, dan di dalam geometri. Mencentang kotak memberi Anda lebih banyak pilihan untuk analisis.
 - Heat conduction in solid : menyalakan pemecah termal dan memungkinkan penghitungan konduksi dan konveksi.
 - Radiation : memungkinkan karakteristik radiasi geometri dan memperhitungkan sifat termal radiasi.
 - Time dependent : beralih dari kondisi tunak default ke analisis sementara.
 - Gravity : mengaktifkan efek daya apung alami.
 - Rotation : mengaktifkan kemampuan wilayah berputar termasuk, rata-rata global, lokal, dan geser.
 - Free survice : memungkinkan cairan yang tidak bercampur.
7. Klik project internal lalu klik steady state.
8. Selanjutnya, pilih fluid or fluids
9. Pilih indicator atmospheric seperti thermodynamic parameter, Velocity parameter dan Turbulence parameter. Lalu klik Finish
10. Klik New Project lalu klik Flow ball valve.
11. Lalu isi parameter pada menu flow ball valve
12. Kemudian Run the Project untuk melkukan proses simulasi.

C. Hasil Analisa Simulasi *Air Flow* Alat Pencuci Dan Pengering Jari Tangan Otomatis

1. Simulasi *Pressure*

Pada simulasi *Pressure* adalah pengujian pada tekanan yang ada dalam lubang body bawah ke lubang atas pada body alat pncuci dan pengering jari tangan.



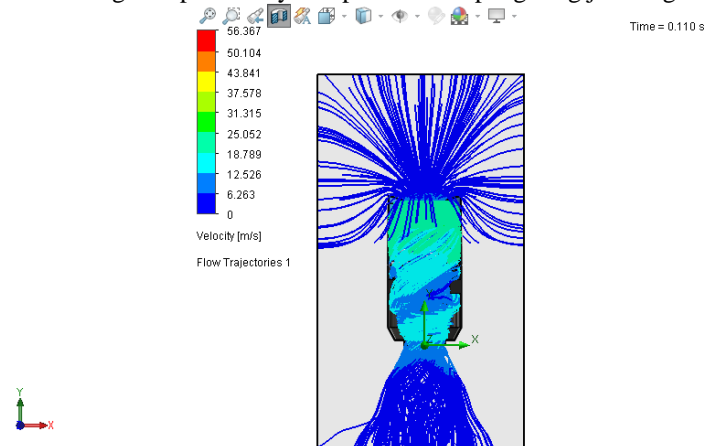
Gambar 4. Simulasi *Pressure*

Terlihat pada gambar diatas persebaran tekanan fluida pada alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis. Nilai *Pressure* maksimal adalah 102045.50 Pa ditunjukkan dengan warna merah pada gambar, yaitu pada bagian yang lebih dekat dengan baling-baling pompa dan nilai minimal *pressure* yang terjadi adalah

101217.10 Pa ditunjukkan dengan warna biru tua yang terletak pada fluida yang jauh dari permukaan baling – baling pompa.

2. Simulasi *Velocity*

Pada simulasi velocity adalah kecepatan fluida sebelum di pompa dan fluida sesudah dipompa yang ada dalam lubang body bawah ke lubang atas pada body alat pncuci dan pengering jari tangan.

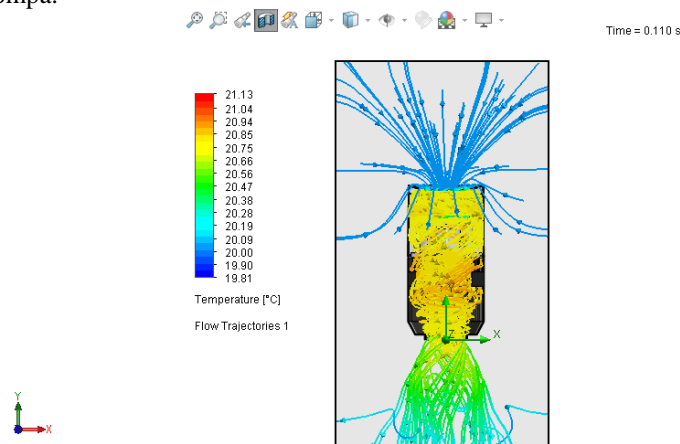


Gambar 5. Simulasi *Velocity*

Terlihat pada gambar diatas persebaran kecepatan fluida pada alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis. Nilai Velocity maksimal adalah 56.367 m/s ditunjukkan dengan warna merah pada gambar, yaitu pada bagian yang lebih dekat dengan baling-baling pompa dan nilai minimal Velocity yang terjadi adalah 0 m/s dengan ditunjukkan dengan warna biru tua yang terletak pada fluida yang jauh dari permukaan baling – baling pompa.

3. Simulasi *Temperature*

Pengujian temperature adalah pengujian yang digunakan untuk mengetahui suhu pada aliran fluida sebelum dipompa dan sesudah dipompa.



Gambar 6. Simulasi *Temperature*

Pada gambar di atas menunjukkan persebaran temperatur fluida pada alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis. Nilai Temperatur maksimal adalah 21.13 °C ditunjukkan dengan warna merah pada gambar, yaitu pada bagian yang lebih dekat dengan baling-baling pompa dan nilai minimal Velocity yang terjadi adalah 19 °C dengan ditunjukkan dengan warna biru tua yang terletak pada fluida yang jauh dari permukaan baling – baling pompa.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “SIMULASI PERANCANGAN UNTUK PERALATAN PENCUCI DAN PENGERING JARI TANGAN OTOMATIS” dengan menggunakan *software Solidworks 2016* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis dengan menggunakan *software CAD Solidworks 2016*, menghasilkan konsep desain dengan komponen pompa cairannya dengan pompa untuk air gallon, komponen untuk pengering tangan dipilih hair dryer sebagai pengering tangan dan di tambahkan sensor ultrasonic untuk system buka tutup otomatis cairannya.
2. Pada hasil analisa/simulasi pada desain alat pencuci dan pengering jari tangan otomatis menggunakan *software Solidworks Simulation 2016* berupa nilai maksimum dan minimum, menghasilkan data dari *Pressure, Velocity* dan *Temperature*.
3. Dari hasil simulasi *pressure* mendapatkan hasil nilai maksimal adalah 102045.50 Pa dan nilai minimal *pressure* yang terjadi adalah 101217.10 Pa, sedangkan hasil simulasi *velocity* mendapatkan hasil nilai maksimal adalah 56.367 m/s dan nilai minimal *pressure* yang terjadi adalah 0 m/s, dan hasil simulasi *temperature* mendapatkan hasil nilai maksimal adalah 21.13 °C dan nilai minimal *pressure* yang terjadi adalah 19 °C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada program studi teknik mesin universitas muhammadiyah sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat serta para rekan aslab dan juga teman-teman yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] I. A. Djufri and A. P. Sardju, ‘Pembuatan Alat Pengering Tangan Otomatis Untuk Pencegahan Penyebaran Virus Covid 19’, 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jkc>
- [2] E. Safitrah, M. Irsan, and D. Sujana, ‘Sistem Kontrol Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things’, *Jurnal Spektran*, vol. 10, no. 1, p. 27, 2022, doi: 10.24843/spektran.2022.v10.i01.p04.
- [3] A. Rahman Herdiansyah *et al.*, ‘Pembuatan Alat Hand Sanitizer Otomatis Sebagai Upaya Pemutus Rantai Penyebaran Covid-19 di Kampung Kekencehan RW 01’, *Proceedings.Uinsgd.Ac.Id*, vol. 61, no. 61, 2021.
- [4] N. Hendrawan and U. Dani, ‘RANCANG BANGUN ALAT HAND SANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC HAND SANITIZER EQUIPMENT BASED ON ARDUINO’, *Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU>
- [5] S. R. Muktar Sinaga, ‘INOVASI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT GAGANG PINTU SANITIZER OTOMATIS’, 2021.
- [6] Y. Hendrian, R. Ali, and A. Rais, ‘Perancangan Alat Ukur Suhu Tubuh dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IOT’, 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech33>
- [7] M. Dahlan and A. Susanto, ‘SIS CUPITA (Sistem Sensor Cuci dan Pengering Tangan Otomatis) pada Desa Ngroto, Kabupaten Jepara’, 2022.
- [8] S. Raharjo, ‘Rancang Bangun Smart Magic Soap (Alat Cuci Tangan Otomatis) Menggunakan Sel Surya dan Android Sebagai Monitoring’, vol. 12, no. 7, 2022, doi: 10.36418/syntax.
- [9] D. S. P. M. P. E. W. L. S. S. K. R. K. N. S. A. B. BudianaAbdullah Sani, ‘Pembuatan Alat Otomatis Hand Sanitizer sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Batam’, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 7. MDPI AG, Apr. 01, 2020. doi: 10.3390/IJERPH17072304.
- [10] A. Mahmudah, ‘PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HAND SANITIZER OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC BERBASIS ARDUINO NANO PADA SMP MUHAMMADIYAH 10 BELIK’, *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JURTISI)*, vol. 2, no. 1, pp. 18–22, 2022.
- [11] A. Tafrikhatin and Dwi Sri Sugiyanto, ‘Handsanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona’, *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, vol. 4, no. 2, pp. 127–135, Dec. 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i2.394.
- [12] O. H. Andi Adriansyah, ‘RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEVATOR MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO ATMEGA 328P’, 2019.

- [13] S. Afra *et al.*, 'SISTEM KONTROL PEMANAS AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN ARDUINO UNO', *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [14] W. Rizky Ananda and B. Priyadi, 'ALAT PENCUCI TANGAN OTOMATIS BERDASARKAN JARAK OBYEK SENSOR DENGAN METODE FUZZY LOGIC', *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, vol. 2, no. 4, 2023, doi: 10.58344/jmi.v2i4.218.
- [15] Habibi Ramdani Safitri, 'RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN DAN PENGANTI AIR AQUARIUM OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO', *JITEKH*, vol. 7, no. 29–33, 2019.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.