



Rancang Bangun Purwarupa Alat Penyanitasi Tangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino

Unggul Boy Natanail^{1*}, Yoga Listi Prambodo², Mega Tri Kurnia³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

Email: ¹unggulboynatanael@gmail.com, ²yogalisti@ubk.ac.id, ³mega_trikurnia@ubk.ac.id

(* : Correspondence Author)

Abstrak– Tangan merupakan salah satu perantara berkemungkinan masuknya virus ke dalam tubuh dalam setiap aktivitas sehari-hari, sehingga mencuci tangan merupakan salah satu cara untuk mencegah masuknya virus kedalam tubuh. Mencuci tangan menggunakan alat penyanitasi menjadi salah satu alternatifnya. Alat penyanitasi otomatis dapat berguna untuk membuat masyarakat mencuci tangan tanpa harus menyentuh alat tersebut yang biasanya dengan metode manual dengan cara ditekan untuk mengeluarkan cairan sabunya. Dengan dilakukan perencanaan dan pembuatan sistem alat penyanitasi otomatis berbasis arduino yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik ini memberikan solusi untuk mendeteksi adanya objek disekitar wadah, maka komponen motor servo akan bekerja otomatis sebagai penekan tuas pompa pada wadah cairan sabun. Alat penyanitasi diprogram menggunakan instruksi sederhana dan kinerjanya akan membantu masyarakat untuk mencegah masuknya virus untuk membersihkan tangan setelah melakukan aktivitas tanpa harus menyentuh wadah sabun.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Virus, Mencuci tangan, Alat penyanitasi, Arduino

Abstract– Hands are one of the potential mediums for viruses to enter the body during daily activities, so handwashing is one way to prevent the entry of viruses into the body. Using a hand sanitization device is one alternative. An automatic hand sanitization device can be useful in encouraging people to wash their hands without having to touch the device itself, which is usually done manually by pressing to dispense the soap. By planning and creating an automated hand sanitization system based on Arduino integrated with an ultrasonic sensor, this provides a solution to detect objects around the container. Consequently, the servo motor component will work automatically as a lever presser on the soap container pump. The hand sanitization device is programmed using simple instructions, and its performance will help the community prevent the entry of viruses by cleaning their hands after activities without having to touch the soap container.

Keywords: Microcontroller, Viruses, Handwashing, Hand sanitization device, Arduino

1. PENDAHULUAN

Kesadaran Masyarakat dalam menjaga kesehatan telah meningkat pada saat ini. berbagai aktivitas sehari-hari tangan mudah sekali terkontaminasi oleh virus penyebab penyakit. sehingga tangan menjadi salah satu perantara masuknya virus ke dalam tubuh[1]. Salah satu aspek untuk mencegah penyakit dengan mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer* sebagai alternatif menggantikan sabun dan air. *Hand sanitizer* itu sendiri merupakan bagian dari produk antiseptik tujuannya untuk mencegah berbagai virus masuk kedalam tubuh[2]. Sistem *hand sanitizer* otomatis digunakan untuk membersihkan tangan tanpa memegang alat, dengan begitu tidak adanya kontak fisik dengan alat tersebut. untuk membuat alat sistem *hand sanitizer* tidaklah sulit dan biaya yang mahal, karena sebagaimana diketahui prinsip kerja dari alat ini cukuplah sederhana[3].

Banyak penelitian terkait seputar sistem otomatisasi pada *hand sanitizer* seperti Rahayuningtyas[4], merancang *hand sanitizer* otomatis serta sistem monitoring jarak jauh dengan memanfaatkan sensor suhu MLX90614 serta sensor ultrasonik HC-SR04, hasil pengujian menunjukkan nilai deviasi sensor ultrasonik adalah 1,16 cm serta deviasi sensor suhu adalah 1,07 °C dengan tingkat presisi 0,12 °C yang memiliki nilai rata-rata 34,55 °C pada setiap 5 menit, penelitian serupa dilakukan Purwata[5], membuat *hand sanitizer* otomatis berbasis *internet of things* (IoT) yaitu sebuah alat yang dapat mengeluarkan *hand sanitizer* secara otomatis dan mendeteksi orang dengan luaran berupa foto dengan suhu tubuh diatas 39 °C, hasil pengujian bahwa alat dapat bekerja dengan baik dengan hasil keberhasilan 95%, penelitian lain dilakukan Tafrikhatin[6] membuat *hand sanitizer* otomatis dengan deteksi menggunakan sensor ultrasonik, alat akan bekerja ketika sensor ultrasonik membaca jarak objek kurang dari 10 cm, lain halnya dengan Hendrian[7], membuat alat untuk mengukur suhu tubuh dan *hand sanitizer* otomatis berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan dukungan sensor suhu LM35 dan sensor inframerah sebagai deteksi jarak pada suatu objek, kedua sensor tersebut dikendalikan melalui NodeMCU ESP8266, penelitian terkait juga dilakukan Sinaga[8], merancang sebuah alat berbentuk gagang pintu yang dapat mengeluarkan *sanitizer* secara otomatis dengan memanfaatkan sensor *infrared proximity*, rancangan bangun alat akan bekerja ketika sensor tidak mendeteksi adanya tangan selama 2 detik kemudian cairan *hand sanitizer* akan keluar berkisar 5-10 ml.





Merujuk dari beberapa penelitian diatas dirasa perlu adanya efisensi komponen yang digunakan yaitu berupa memadai botol *hand sanitizer* menggunakan sistem *hand sanitizer* otomatis menggunakan sensor ultrasonik, arduino uno dan servo. Tiga komponen utama guna merancang sistem *hand sanitizer* otomatis yaitu arduino uno berfungsi untuk menerima sinyal dari sensor ultrasonik juga memproses data serta menjalankan perintah ke seluruh komponen[9]. Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi guna mendeteksi suatu objek yang ada didepannya dalam hal ini adalah tangan manusia[10]. Servo pada perancangan sistem *hand sanitizer* otomatis berfungsi sebagai penggerak otomatis *pump* pada tutup dari botol *hand sanitizer* itu sendiri [11].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi beberapa tahapan seperti obesrvasi, studi pustaka, perancangan piranti lunak maupun keras juga yang terakhir yaitu tahapan pengukuran dan pengujian alat. Tahapan penelitian sistem *hand sanitizer* otomatis dijelaskan sebagai berikut :

- Tahap observasi, yaitu dengan melakukan penelitian terhadap komponen yang dipakai dan melakukan pengujian terhadap fungsi dari komponen-komponen tersebut sehingga dapat mengambil kesimpulan dari komponen-komponen tersebut.
- Tahap studi pustaka, yaitu dengan mengambil materi sebagai referensi tambahan dari buku, jurnal dan kutipan lain sebagai acuan bahan referensi yang digunakan.
- Tahap perancangan piranti keras, yaitu tahap perancangan awal seperti pembuatan diagaram blok dan pembuatan rangkaian skematik.
- Tahap perancangan piranti lunak, yaitu proses pembuatan kode program guna memberikan instruksi pada alat yang akan dibuat, tahap perancangan piranti lunak memanfaatkan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*)[12].
- Tahap pengujian dan pengukuran, yaitu berupa uji kinerja dari alat guna melihat adanya *error* atau gagal fungsi dari piranti keras maupun piranti lunak.

2.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi perancangan dan pembuatan sistem *hand sanitizer* otomatis disusun menjadi beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahap Pelaksanaan

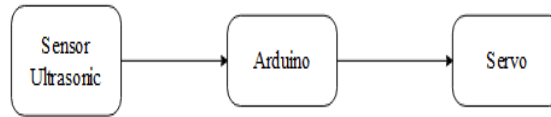
2.3 Konsep Pembuatan Alat

Pada Bagian ini akan dijelaskan konsep dalam pembuatan sistem *hand sanitizer* otomatis berbasis arduino yang akan dihasilkan. Dimana akan diterangkan dalam beberapa konsep antara lain :

- Perancangan diagram blok.
- Perancangan skematik rangkaian utuh dan perbagian.
- Perakitan komponen menjelaskan tentang daftar komponen yang digunakan pada rangkaian alat serta menjelaskan tentang konstruksi alat[13].
- Pemrograman alat guna memberi kode program berupa instruksi logika yang nantinya akan diterapkan oleh alat .

2.4 Perancangan Diagram Blok

Diagram blok merupakan suatu pernyataan gambar yang diringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara usulan dan keseluruhan dari suatu sistem diagram blok dari sistem *hand sanitizer* otomatis ditunjukkan pada gambar 2.

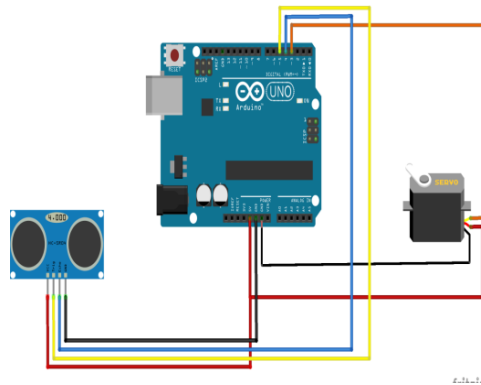


Gambar 2. Diagram Blok Sistem *Hand Sanitizer* Otomatis

Fungsi dari beberapa komponen yang digunakan dalam perancangan sistem *hand sanitizer* otomatis adalah arduino menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi suatu objek di depannya, lalu memproses data dan menjalankan perintah. Selanjutnya, motor servo atau *micro servo* digunakan untuk secara otomatis menggerakkan pompa pada tutup *hand sanitizer* tersebut.

2.5 Perancangan Skematik Rangkaian

Perancangan skematik rangkaian dimaksudkan sebagai rancangan awal untuk komponen piranti keras juga sebagai deteksi kesalahan pada rancangan bangun sistem *hand sanitizer* otomatis berbasis arduino[14]. Rangkaian skematik sistem *hand sanitizer* otomatis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Skematik Rangkaian Sistem *Hand Sanitizer* Otomatis

2.6 Perakitan Komponen

Tahap perakitan komponen untuk sistem *hand sanitizer* otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino. Adapun komponen yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar Komponen Digunakan

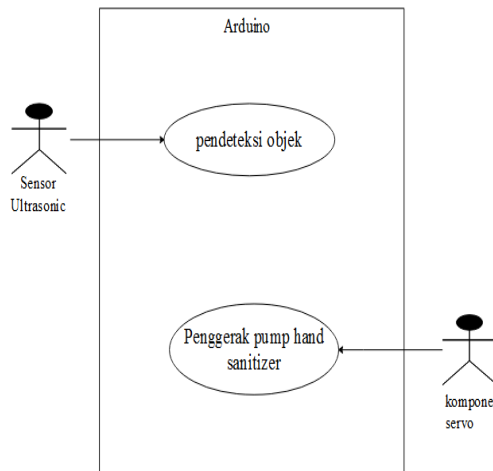
No	Deskripsi	Keterangan	Jumlah
1	Mikrokontroler	Arduino Uno R3	1
2	Sensor ultrasonik	HC-SR04	1
3	Servo	-	1
4	Botol <i>hand sanitizer</i>	-	1
5	Kabel <i>dupont</i>	<i>Jumper</i>	7

2.7 Pemrograman Alat

Tahap pemrograman alat ditujukan untuk sarana pemersatu antar piranti keras dengan piranti lunak guna membuat alat bekerja dengan semestinya.

2.8 Use Case Diagram Sistem Hand Sanitizer Otomatis

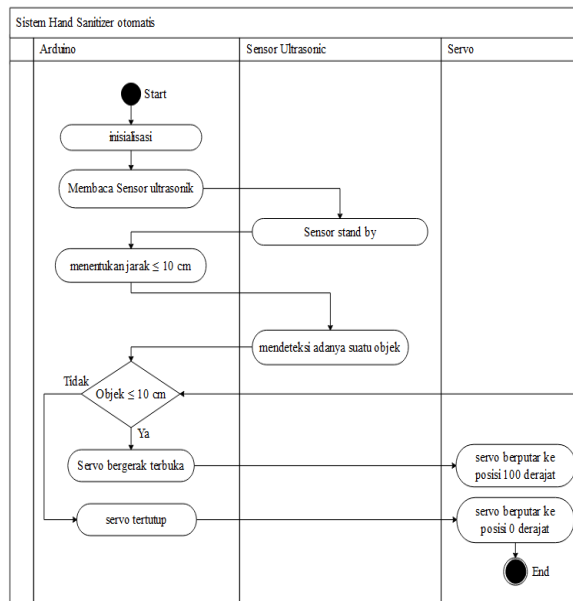
Use case diagram ini menggambarkan komunikasi antara arduino dengan program perangkat lain[15]. Use case diagram sistem hand sanitizer otomatis ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram Sistem Hand Sanitizer Otomatis

2.9 Activity Diagram Sistem Hand Sanitizer Otomatis

Activity diagram pada sistem hand sanitizer otomatis ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Activity Diagram Pada Sistem Hand Sanitizer Otomatis

Penjelasan activity diagram sistem hand sanitizer otomatis dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Penjelasan Activity Diagram Sistem Hand Sanitizer Otomatis

No	Aktifitas	keterangan
1	Arduino Uno	Menjalankan program yang di input sesuai perintah yang digunakan.
2	Sensor ultrasonik	Mendeteksi objek didepan sensor.
3	Modul Servo	Berfungsi untuk sebagai penggerak otomatis pompa pada botol hand sanitizer.

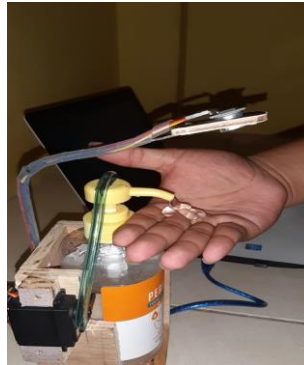
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengukuran dan Pengujian Alat

Setelah perancangan dan pembuatan sistem *hand sanitizer* otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino selesai, maka tahap berikutnya adalah proses pengujian dan pembahasan mengenai cara kerja dan hasil. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui cara kerjanya dan mengetahui apakah hasil pengujian bekerja sesuai yang diinginkan.

3.1.1 Pengujian sistem *hand sanitizer* otomatis

Pengujian sistem *hand sanitizer* otomatis dilakukan dengan cara mendekatkan tangan ke sensor ultrasonik dengan *range* jarak ± 10 cm maka otomatis akan mengeluarkan isi dari wadah *hand sanitizer* tersebut. Pengujian sistem *hand sanitizer* otomatis ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Pengujian Sistem *Hand Sanitizer* Otomatis

3.1.2 Pengujian dan Pengukuran Tegangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian Sensor ultrasonik bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari Sensor ultrasonik dalam membaca suatu objek yang berada di depannya. Jarak yang mampu dibaca Sensor ultrasonik yaitu 2 cm hingga 10 cm. Pengukuran tegangan pada sensor ultrasonik ditunjukkan pada gambar 7.



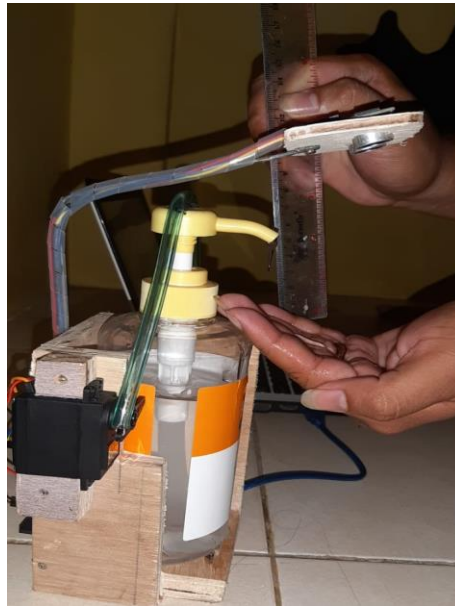
Gambar 7. Pengukuran Tegangan Sensor Ultrasonik

Gambar diatas menampilkan hasil pengukuran tegangan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan menggunakan multimeter, keterangan hasil pengukuran tegangan sensor ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Keterangan
2	4,82 Volt	Akurat
3	4,82 Volt	Akurat
4	4,82 Volt	Akurat
5	4,82 Volt	Akurat
6	4,82 Volt	Akurat
7	4,82 Volt	Akurat
8	4,82 Volt	Akurat
9	4,82 Volt	Akurat
10	4,82 Volt	Akurat

Dari tabel diatas keterangan akurat dimaksudkan untuk sensor ultrasonik tersebut. Dapat dikatakan akurat ketika melakukan pengujian dengan mendekatkan tangan dengan jarak $\pm 10\text{cm}$ dan mencocoknya dengan bantuan alat ukur penggaris maka apabila alat bekerja maka dapat dikatakan akurat karena sesuai dengan pemograman yang sudah dibuat. Pengujian Sensor ultrasonik ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 7. Pengujian Sensor Ultrasonik Membaca Objek di Depannya.

3.1.3 Pengujian dan Pengukuran Tegangan Servo

Pengujian kondisi servo dibagi menjadi dua yaitu saat kondisi *low* berarti servo dalam kondisi tidak bergerak atau mati, sedangkan saat kondisi *high* servo bergerak. Pengujian Tegangan servo di ukur pada jalur *input* dan *output* yang terhubung ke pin arduino. Dari hasil pengujian ketika servo dalam kondisi *low* atau tidak bergerak mengeluarkan tegangan sebesar 5,07 Volt dan sedangkan ketika servo bergerak mengeluarkan *output* sebesar 4,67 Volt. Pengujian dan pengukuran servo pada saat kondisi *low* (tidak bergerak) ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian dan Pengukuran Tegangan Servo Pada Kondisi *Low* (Tidak Bergerak)

Pengujian dan pengukuran tegangan pada servo pada saat kondisi bergerak (*high*) ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Pengujian dan Pengukuran Tegangan Servo Pada Kondisi *High* (Bergerak)

Dua gambar diatas menunjukkan hasil pengukuran tegangan servo pada saat kondisi *low* dan *high* menggunakan multimeter, keterangan hasil pengukuran tegangan servo dari kedua kondisi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Servo

Kondisi	Tegangan	Keterangan
<i>Low</i>	5,07 Volt	Bergerak
<i>High</i>	4,67 Volt	Tidak bergerak

Dari tabel diatas ini pada saat kondisi *low* berarti servo dalam kondisi tidak bergerak atau mati mengeluarkan tegangan lebih besar sebesar 5,07 Volt dibandingkan pada saat kondisi *high* 4,67 Volt dikarenakan disaat kondisi *high* Servo bekerja mengeluarkan daya untuk menggerakkan servo tersebut berbeda dengan saat kondisi *low* dimana servo tidak bergerak.

4. KESIMPULAN

Dengan hasil perancangan dan pembuatan sistem *hand sanitizer* otomatis menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino dapat disimpulkan bahwa telah berhasil direalisasikan sebuah sistem *hand sanitizer* otomatis yang menggunakan sensor ultrasonik dan berbasis arduino, serta sistem yang dirancang dan dibuat memungkinkan pengguna untuk membersihkan tangan tanpa perlu secara langsung menyentuh alat tersebut.

REFERENCES

- [1] D. P. Hutasoit, "Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli Terhadap Penyakit Diare," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 12, no. 2, hal. 779–786, Des 2020, doi: 10.35816/jiskh.v12i2.399.
- [2] R. A. Lusiana, D. S. Widodo, L. Suyanti, G. Gunawan, dan A. Haris, "Edukasi Pembuatan Hand Sanitizer Berbasis Lidah Buaya pada Masyarakat Desa Harjowinangun, Grobogan," *J. Pengabd. Kpd. Masy. TABIKPUN*, vol. 1, no. 1, hal. 47–54, Nov 2020, doi: 10.23960/jpkmt.v1i1.19.
- [3] B. Halim dan N. Nurhadi, "Pengaruh Jarak dan Sudut Tangan Dengan Sensor Terhadap Waktu Respon Penyemprotan Fluida Hand Sanitizer Otomatis Pada Mobil," *J. Apl. Dan Inov. Ipteks "Soliditas"*, vol. 4, no. 2, hal. 209, 2021, doi: 10.31328/js.v4i2.2813.
- [4] A. Rahayuningtyas *et al.*, "Rancang Bangun Hand Sanitizer Otomatis dan Sistem Monitoring Jarak Jauh dalam Upaya Mengurangi Penyebaran Covid 19," *J. Ris. Teknol. Ind.*, vol. 14, no. 2, hal. 320, 2020,



doi: 10.26578/jrti.v14i2.6619.

- [5] I. Purwata, M. F. Zulkarnaen, dan W. Bagye, "Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, hal. 22–26, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.11668.
- [6] A. Tafrikhatin dan Dwi Sri Sugiyanto, "Handsanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona," *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 2, hal. 127–135, 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i2.394.
- [7] Y. Hendrian, "Perancangan Alat Ukur Suhu Tubuh Dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IOT," *J. Infortech*, vol. 3, no. 1, hal. 33–39, 2021, doi: 10.31294/infortech.v3i1.10392.
- [8] M. Sinaga dan S. Ramadhan, "Inovasi Perancangan dan Pembuatan Alat Gagang Pintu Sanitizer Otomatis," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, hal. 1–17, 2022, Diakses: 16 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jktm/article/view/5993>
- [9] U. Latifa dan J. Slamet Saputro, "Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview," *Barometer*, vol. 3, no. 2, hal. 138–141, Jul 2018, doi: 10.35261/barometer.v3i2.1395.
- [10] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, dan E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, hal. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [11] F. Kurniawan dan A. Surahman, "Sistem Keamanan Pada Perlintasan Kereta Api Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, hal. 7, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.976.
- [12] H. H. Mario Antoniya Setiawan, "Perancangan Alat Ukur Kadar Alkohol Berbasis Mikrokontroler Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 9, no. 1, hal. 95–105, Mar 2020, doi: 10.36774/jusiti.v9i1.647.
- [13] L. S. Abram T. dan L. M. Najib Sadikin, Febry Damayanto, "Rancang Bangun Alat Pembelah Durian Sistem Pneumatik," *Sinergi*, vol. tahun 15, no. 1, hal. 32–39, Mei 2018, doi: 10.31963/SINERGI.V15I1.1177.
- [14] F. Nugroho, A. U. Bani, dan E. E. E. Velazques, "Perancangan Alat Pengukuran Suhu dan Kadar Oksigen dalam Tubuh Berbasis Mikrokontroler," *JURSIMA (Jurnal Sist. Inf. dan Manajemen)*, vol. 10, no. 2, hal. 90–100, Agu 2022, doi: 10.47024/JS.V10I2.429.
- [15] A. Zuhri, K., & Ihkwan, "Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM," *J. Teknol. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, hal. 1, Okt 2020, Diakses: 18 Juni 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.umitra.ac.id/index.php/JEDA/article/view/470>