



ALAT PENCUCI TANGAN OTOMATIS BERDASARKAN JARAK OBYEK SENSOR DENGAN METODE FUZZY LOGIC

Wibby Rizky Ananda¹, Bambang Priyadi², Sungkono³

Politeknik Negeri Malang, Indonesia

1841170091@student.polinema.ac.id¹, bambang.priyadi@polinema.ac.id²,

caksungmalang@gmail.com³

Received: 29-04-2023

Accepted: 05-05-2023

Published: 10-05-2023

Abstract

Pada umumnya tempat yang memiliki tempat cuci tangan masih menggunakan tempat cuci tangan manual seperti membuka valve/kran secara manual menggunakan tangan dan menekan tempat sabun untuk mengaliri air sabun. Maka dari itu, diperlukan sebuah alat yang berguna untuk mencuci tangan secara otomatis tanpa menyentuh valve/kran. Pembuatan alat ini bertujuan untuk mendesign valve/kran yang dapat membuka dan menutup valve/kran sesuai jarak obyek sensor sehingga dapat mengurangi cipratan air yang keluar saat mencuci tangan. Dalam mendesign valve/kran yang dapat membuka dan menutup sesuai jarak obyek sensor, terdapat metode yang digunakan untuk membuka dan menutup sesuai jarak obyek sensor dengan menggunakan metode fuzzy logic serta dilengkapi dengan water flow sensor untuk mengetahui keluaran air yang mengalir ketika valve/kran terbuka dan water level sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketersediaan air bersih dan air sabun. Hasil penelitian yang sudah dilakukan valve air sabun dapat terbuka pada jarak 0 – 5 cm dengan sudut 30°, sedangkan valve air bersih dapat terbuka pada jarak 3 – 30 cm dengan sudut valve terbuka antara 30° – 89° dengan debit keluaran air antara 0.13 L/M – 1.33 L/M pada kondisi tangki tidak penuh dan 0.4 L/M – 2.00 L/M pada kondisi tangki penuh serta tinggi rendah nya air bersih dan air sabun dapat dideteksi oleh water level sensor pada saat kondisi tangki penuh dan kondisi tangki kosong

Keywords: valve, fuzzy logic, obyek

Abstrak

Pada umumnya tempat yang memiliki tempat cuci tangan masih menggunakan tempat cuci tangan manual seperti membuka valve/kran secara manual menggunakan tangan dan menekan tempat sabun untuk mengaliri air sabun. Maka dari itu, diperlukan sebuah alat yang berguna untuk mencuci tangan secara otomatis tanpa menyentuh valve/kran. Pembuatan alat ini bertujuan untuk mendesign valve/kran yang dapat membuka dan menutup valve/kran sesuai jarak obyek sensor sehingga dapat mengurangi cipratan air yang keluar saat mencuci tangan. Dalam mendesign valve/kran yang dapat membuka dan menutup sesuai jarak obyek sensor, terdapat metode yang digunakan untuk membuka dan menutup sesuai jarak obyek sensor dengan menggunakan metode fuzzy logic serta dilengkapi dengan water flow sensor untuk mengetahui keluaran air yang mengalir ketika valve/kran terbuka dan water level sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketersediaan air bersih dan air sabun. Hasil penelitian yang sudah dilakukan valve air sabun dapat terbuka pada jarak 0 – 5 cm dengan sudut 30°, sedangkan valve air bersih dapat terbuka pada jarak 3 – 30 cm dengan sudut valve terbuka antara 30° – 89° dengan debit keluaran air antara 0.13 L/M – 1.33 L/M pada kondisi tangki tidak penuh dan 0.4 L/M – 2.00 L/M pada kondisi tangki penuh serta tinggi rendah nya air bersih dan air sabun dapat dideteksi oleh water level sensor pada saat kondisi tangki penuh dan kondisi tangki kosong.

Kata Kunci: valve, fuzzy logic, obyek

Corresponding Author: Wibby Rizky Ananda
E-mail: 1841170091@student.polinema.ac.id



PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, manusia senantiasa berkreasi dan berusaha untuk berinovasi dan menciptakan sesuatu yang dapat memudahkan aktivitasnya. Pada aktivitas kegiatan sehari-hari, tidak lupa hal nya dalam menjaga kebersihan tertutama pada menjaga kebersihan tangan. Menjaga kebersihan tangan dapat dilakukan dengan membersihkan tangan menggunakan sabun dan air bersih yang mengalir.

Dalam pencucian tangan, kita harus menggunakan hand sanitizer ataupun sabun yang harus di bilas dengan air. Hal ini dilakukan agar virus yang berada di telapak tangan kita akan mati seketika dan tidak menyebar kemanapun disaat tangan sedang menggenggam sesuatu. Berdasarkan riset di lapangan, setiap orang yang hendak mencuci tangan, selalu menekan botol yang berisi sabun cair, lalu menggenggam kran untuk di putar [1]. Mencuci tangan merupakan hal yang sangat sederhana dalam kehidupan sehari-hari namun sangat penting untuk menjaga kebersihan tangan dan kulit. Mencuci tangan dapat dilakukan dengan membersihkan tangan menggunakan sabun dan air bersih yang mengalir [2]. Dalam kehidupan sehari-hari, terutama ketika ingin makan, masih banyak dalam hal mencuci tangan hanya dengan air sebelum makan, tetapi mencuci tangan dengan sabun setelah makan. Tujuan mencuci tangan sebelum makan menggunakan air bersih dan sabun merupakan proses secara mekanis melepaskan kotoran dari kulit tangan menggunakan sabun dan air bersih.

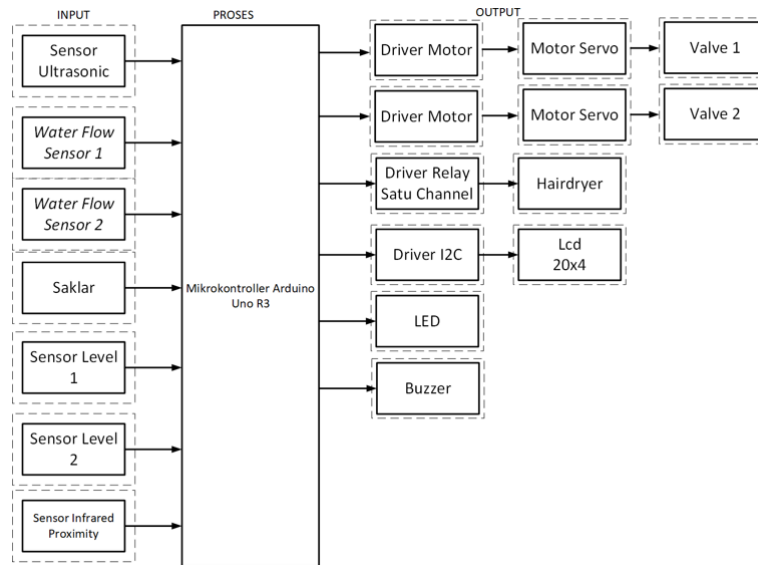
Pada umumnya tempat yang memiliki tempat cuci tangan masih menggunakan tempat cuci tangan manual seperti kran untuk mengalirkan air bersih dan juga kran air sabun seperti pada tempat makan. Didalam rumah sakit dan restoran proses pencucian tangan masih banyak dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat diotomastiskan akan sangat menguntungkan, baik itu bagi perusahaan yang bersangkutan maupun bagi pengguna itu sendiri [3]. Pada tempat makan yang memiliki tempat cuci tangan masih banyak yang menggunakan tempat cuci tangan manual seperti membuka kran air secara manual menggunakan tangan dan menekan tempat sabun untuk mengaliri air sabun. Tempat makan yang ditunjukan adalah tempat makan khusus nya tempat makan menggunakan tangan dan tempat makan yang memiliki tempat cuci tangan yang masih menggunakan tempat cuci tangan manual seperti memutar kran, mengambil sabun.

Pada umumnya, pada saat kita membuka valve/kran air untuk mencuci tangan, biasanya kita membuka valve/kran secara penuh sehingga air yang mengalir dapat keluar dari tempat pembuangan air atau air dapat terciprat. Maka dari itu, dengan adanya alat pencuci tangan secara otomatis tanpa menyentuh valve/kran, kita dapat mencuci tangan dimana pada alat tersebut terdapat sebuah sensor untuk mendeteksi tangan yang dapat mengatur jarak terhadap buka tutup valve/kran dimana buka tutup valve/kran tergantung dengan sensor sehingga sensor dapat mendeteksi tangan dengan jarak dekat atau jarak jauh atau jarak menengah. Apabila sensor mendeteksi tangan dengan jarak dekat, maka buka tutup valve/kran 25%. Apabila sensor mendeteksi tangan dengan jarak jauh, maka buka tutup valve/kran 100%. Apabila sensor mendeteksi tangan dengan jarak menengah, maka buka tutup valve/kran 50% [4].

Bedasarkan latar belakang permasalahan tersebut, merencanakan membuat alat dengan judul “Pengaruh jarak obyek sensor terhadap buka tutup valve pada sistem pencuci tangan otomatis”. Pembuatan alat diharapkan dapat diproduksi dengan jumlah banyak, dapat dijual di rumah – rumah makan sehingga alat ini dapat dikomersilkan di berbagai tempat rumah makan.

METODE PENELITIAN

Diagram Blok



Gambar 1. Diagram Blok

Input

1. Sensor Ultrasonic
Sensor Ultrasonic digunakan untuk mendeteksi jarak obyek agar valve/kran dapat membuka dan menutup.
2. Water Flow Sensor 1
Water Flow Sensor 1 digunakan untuk menghitung jumlah volume air bersih pada saat valve/kran air bersih terbuka.
3. Water Flow Sensor 2
Water Flow Sensor 2 digunakan untuk menghitung jumlah volume air sabun pada saat valve/kran air sabun terbuka.
4. Saklar
Saklar ini digunakan untuk menyalakan dan mematikan keseluruhan system alat pencuci dan pengering tangan otomatis menggunakan Arduino.
5. Sensor Level 1
Sensor level 1 untuk mendeteksi kondisi ketersediaan dan ketinggian air bersih.
6. Sensor Level 2
Sensor level 2 untuk mendeteksi kondisi ketersediaan dan ketinggian air sabun.
7. Sensor Infrared Proximity
Sensor infrared proximity digunakan untuk mendeteksi obyek agar hairdryer dapat menyala untuk proses pengeringan.

Proses

1. Mikrokontroler Arduino Uno R3
Arduino Uno R3 digunakan untuk proses input dari sensor ultrasonic untuk mengolah nilai jarak obyek dengan metode fuzzy logic sehingga hasil dari perhitungan fuzzy logic dapat menjalankan output berupa valve/kran yang digerakkan oleh motor servo dilengkapi dengan pembacaan sensor water level pada tampilan lcd, led, dan buzzer serta hair dryer sebagai proses pengeringan tangan.

Output

1. Driver Motor

Driver Motor yang digunakan adalah driver motor servo arduino I293D yang digunakan untuk menggerakkan motor servo pada valve/kran.

2. Driver Relay 1 Channel

Driver Relay 1 Channel digunakan untuk menghubungkan Hairdryer dengan Arduino Uno R3 yang berguna untuk proses pengeringan tangan. Driver Relay 1 Channel ini akan dihubungkan pada Sumber Tegangan AC 220V dengan Arduino Uno R3 dan Hairdryer.

3. Driver I2C

Driver I2C digunakan untuk menghubungkan LCD 20 x 4 dengan Arduino Uno R3 yang berguna untuk menampilkan proses pencucian dan pengeringan tangan. Driver Motor

4. LED

LED digunakan sebagai indikator proses pencuci dan pengeringan tangan pengguna ketika tangan pengguna telah selesai melakukan proses pencuci dan pengeringan tangan.

5. Buzzer

Buzzer digunakan apabila sensor level 1 dan sensor level 2 mendeteksi kondisi air bersih dan air sabun tidak tersedia/habis, maka akan menyala. Apabila kondisi air bersih dan air sabun tersedia/terisi, maka buzzer akan mati

6. Motor Servo MG996R

Motor Servo MG996R digunakan untuk menggerakkan valve/kran dengan sudut berdasarkan jarak obyek yang dideteksi oleh sensor ultrasonic.

7. Hair dryer

Hair dryer merupakan sebuah alat pengering yang mengaliri suhu panas melalui lubang output sehingga udara panas yang dihasilkan dapat mengeringkan tangan pengguna. Hairdryer ini bekerja setelah proses pencucian tangan selesai.

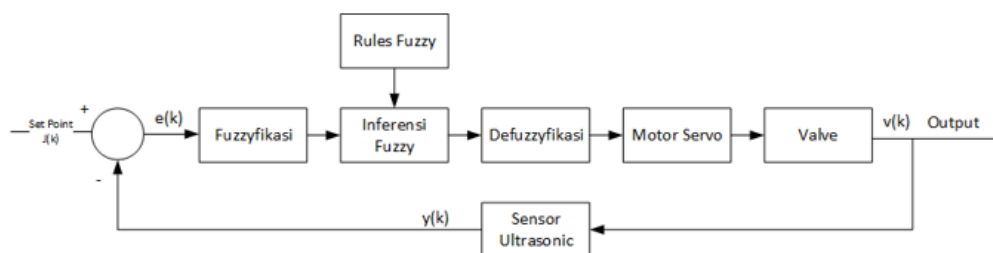
8. LCD

LCD digunakan sebagai menampilkan proses mencuci dan mengeringkan tangan dan menampilkan kondisi ketersediaan air bersih dan air sabun.

9. Valve

Valve yang digunakan adalah valve kran putar dimana Ketika sensor mendeteksi obyek maka valve akan membuka dan menutup yang digerakkan oleh motor servo berdasarkan jarak obyek yang dideteksi oleh sensor.

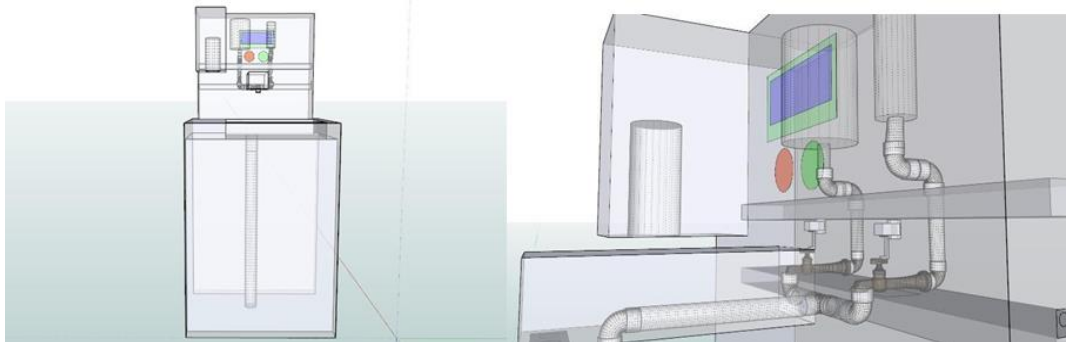
Diagram Blok Kontrol



Gambar 2. Diagram Blok Kontrol

Pada blok diagram control, pembacaan jarak didapatkan dari setpoint jarak yang dideteksi oleh sensor ultrasonic. Nilai jarak yang dideteksi sensor ultrasonic ini akan diolah oleh Fuzzy Logic. Hasil dari perhitungan fuzzy logic akan digunakan untuk menentukan arah putar sudut motor servo dengan driver motor yang digunakan untuk membuka dan menutup valve/kran.

Perancangan Mekanik



Gambar 3. Perancangan Mekanik

Spesifikasi Alat

Dimensi alat = 60 cm x 60 cm x 150 cm.

Berat alat = 25 kg.

Kapasitas Tangki Air Bersih = 20 L.

Kapasitas Tangki Air Sabun = 1 L.

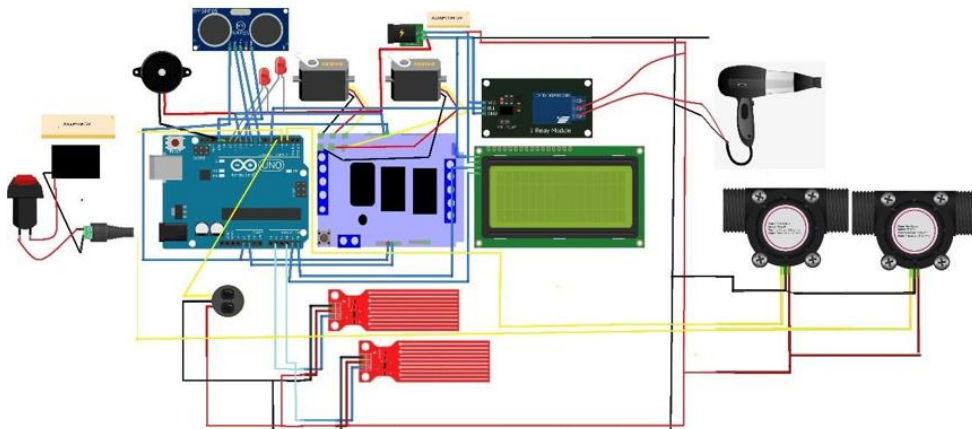
Terdapat 1 Output Keluaran Air Bersih dan Air Sabun.

Terdapat Pengering Tangan Berupa Hairdryer.

Terdapat 1 buah saklar on/off. Terdapat LCD 20 x 4.

Terdapat 2 Indikator LED.

Perancangan Elektrik



Gambar 4. Perancangan Elektrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sensor Ultrasonic Dengan Valve

Hasil pengujian sensor ultrasonic pada tabel merupakan hasil dari pembacaan sensor ultrasonic dengan obyek berupa tangan. Hasil pengukuran sensor ultrasonic dapat membuka dan menutup valve pada jarak 3 cm – 30 cm. Hasil pengukuran sensor ultrasonic cukup akurat ketika jarak obyek berupa tangan berada di jarak dekat, jarak sedang dan jarak jauh.

Pengujian Water Flow Sensor

Hasil dari pengujian Water Flow Sensor merupakan hasil dari pengukuran Water Flow Sensor ketika sensor ultrasonic mendeteksi jarak obyek pada jarak 3 -25 cm. Hasil dari pembacaan

Water Flow Sensor, ketika kondisi air terisi penuh dan valve terbuka, water flow sensor membaca jumlah debit air yang mengalir cukup deras sebesar 2.00 L/M – 0.4 L/M atau apabila dalam jumlah ml sebesar 2.000 ml - 400 ml. Ketika kondisi air tidak penuh, jumlah debit air yang mengalir sebesar 1.33 L/M – 0.13 L/M.

Pengujian Water Level Sensor Dengan Lcd

Hasil dari pengujian water level sensor dengan LCD merupakan hasil dari pengukuran level sensor pada tangki air bersih dan tangki air sabun. Hasil pembacaan level sensor dibandingkan dengan level terukur menggunakan penggaris sehingga dapat mengetahui nilai error yang didapatkan. Hasil yang didapatkan dari pembacaan water level sensor, kondisi ketersediaan air bersih dan air sabun pada tangki sesuai dengan pada tampilan lcd serta memiliki nilai rata rata error relative kecil yang ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Pengujian Komunikasi Uart

Hasil dari pengujian komunikasi UART merupakan hasil dari perubahan kondisi Ketika sensor level air sabun pada Arduino Uno R3. Maka dapat diamati perubahan yang diterima oleh Arduino Uno R3. Untuk mengetahui data yang diterima, dapat diamati melalui LCD dengan mengamati pada tampilan LCD menampilkan kondisi HIGH untuk nilai 1 atau kondisi LOW untuk nilai 0. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian komunikasi UART yang ditunjukkan dibawah ini.

Pengujian Buka Tutup Valve

Hasil dari pengujian buka tutup valve merupakan hasil dari jarak obyek yang dideteksi sensor ultrasonic. Jarak obyek yang dideteksi oleh sensor ultrasonic terdiri dari jarak dekat, jarak sedang dan jarak jauh pada valve air bersih dan valve air sabun. Hasil dari jarak dekat pada valve air bersih memiliki sudut untuk membuka valve sebesar 30°, sedangkan pada jarak sedang memiliki sudut untuk membuka valve sebesar 34° – 61°, sedangkan pada jarak jauh memiliki sudut untuk membuka valve sebesar 61° – 89°. Pada valve air sabun memiliki sudut untuk membuka valve sebesar 30°. Hasil pengujian buka tutup valve dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu: Berdasarkan pengujian sensor ultrasonic dan valve, valve dapat membuka dan menutup ketika sensor mendeteksi adanya obyek sesuai dengan jarak. Berdasarkan pengujian Water Flow Sensor, Water Flow Sensor dapat menghitung volume keluaran air bersih ketika valve terbuka dan air mengalir sesuai dengan jarak obyek saat kondisi tangki penuh dan kondisi tangki tidak penuh sehingga pada saat kondisi tangki penuh memiliki nilai perbedaan tekanan air yang mengalir ketika kondisi tangki tidak penuh. Berdasarkan pengujian buka tutup valve, valve dapat membuka dan menutup berdasarkan jarak obyek yang dideteksi oleh sensor ultrasonic. Jarak obyek yang dideteksi oleh sensor ultrasonic ini kemudian diteruskan menuju inferensi fuzzy sehingga dapat menentukan derajat buka tutup valve sebagai keluaran output.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Burhan Haliim, *Pengaruh Jarak Dan Sudut Tangan Dengan Sensor Terhadap Waktu Respon Penyemprotan Fluida Hand Sanitizer Otomatis Pada Mobil*. North West Cancer Intelligence Service, 2021.

- [2] T. Elektro and P. N. Ambon, “Perancangan Alat Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Untuk Pencegahan Covid – 19 Jl . Ir . M . Putuhena wailela – Rumahtiga , Kota Ambon 97234 Jl . Waihakila Puncak Wara Desa Batu Merah , Kota Ambon 97128 PENDAHULUAN Wabah virus Corona (Covid-19) cu,” vol. 7, no. 1, pp. 563–570, 2021.
- [3] R. Febriansyach, D. B. Santoso, and U. Latifa, “Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Otomatis Portable Dengan Teknologi Mikrokontroler Arduino Uno,” *Electro Luceat*, vol. 6, no. 2, 2020, doi: 10.32531/jelekn.v6i2.225.
- [4] Z. Y. B. Finsen Thomas Missal¹, Ichsan Fahmi², “Perancangan Keran Air Cuci Tangan Otomatis Yang Dikendalikan Oleh Ldr (Light Dependent Resistor) Dengan Pencahayaan Laser,” *J. Spektro*, vol. 3, no. Vol 3 No 2 (2020): Jurnal SPEKTRO November 2020, 2020.
- [5] R. F. Gusa, D. Naruari, and W. Yandi, “Penerapan Alat Cuci Tangan Otomatis untuk Masyarakat Kelurahan Bukit Merapin Kota Pangkalpinang,” *Abimanyu J. Community Engagem.*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.26740/abi.v2i1.11903.
- [6] H. S. Permadi, M. Ridwan, and F. Rismaningsih, “Implementasi Logika Fuzzy pada Alat Cuci Tangan Otomatis Portabel dengan Sistem Monitoring Berbasis Android,” *J. Buana Inform.*, vol. 12, no. 2, 2021, doi: 10.24002/jbi.v12i2.4768.
- [7] H. Rizki, “Rancang Bangun Sistem Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dengan Menggunakan Sensor Fotodioda,” *J. Fis. Unand*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [8] F. Sarjono, “Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pembuatan Alat Cuci Tangan Otomatis Dan Hand Sanitizer Sebagai Upaya Pencegahan Virus Covid-19 Pada Masa Pandemi Di Kelurahan Bengkong Indah,” *Kinabalu*, vol. 11, no. 2, pp. 50–57, 2019.
- [9] I. Wasita Adi, S. Nurcahyo, and E. Mandayatma, “Implementasi Kontrol Fuzzy Logic pada Kontrol Takar Cairan Otomatis,” 2018.
- [10] M. Yuhendri, A. Aswardi, and H. Hambali, “Implementasi Pompa Air Otomatis Tenaga Surya Untuk Rumah Ibadah,” *JIPEMAS J. Inov. Has. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, p. 166, Aug. 2020, doi: 10.33474/jipemas.v3i2.6758.
- [11] L. A. P. Yusya, A. Hakim, and E. S. Haq, “‘Smart Wijik’ Pembuatan Alat Tempat Cuci Tangan Otomatis Guna Pencegahan Penyebaran Virus Corona Di Pasar Wongsorejo Kecamatan Wongsorejo,” in *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 2020, vol. 6, no. 3.