

# IMPLEMENTASI PERANCANGAN ALAT *HAND WASHER* DAN *LIQUID SOAP BOTTLE* OTOMATIS BERBASIS ARDUINO NANO *ATMEGA328*

## DESIGN IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC *HAND WASHER* AND *LIQUID SOAP BOTTLE* BASED ON ARDUINO NANO *ATMEGA328*

Marcelinus Petrus Saptono<sup>1</sup>, Ery Murniyasih<sup>2</sup>, Rachmat Mustafa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Saint Paul Sorong

<sup>1</sup>[marcell.poltekstpaul@gmail.com](mailto:marcell.poltekstpaul@gmail.com), <sup>2</sup>[ery.murniyasih@gmail.com](mailto:ery.murniyasih@gmail.com), <sup>3</sup>[rachmat.poltekstpaul@gmail.com](mailto:rachmat.poltekstpaul@gmail.com)

### Abstrak

Teknologi mikrokontroler dengan arduino nano *Atmega328* sebagai sistem kendali memungkinkan untuk diimplementasikan pada sistem air kran otomatis dan memompa sabun secara otomatis. Dengan motor dc *pump* sebagai pompa dispenser sabun. Sensor IR *obstacle* akan mendapat *trigger* dengan mendeteksi objek yang ada di depan sensor, *input* dari sensor ini yang akan menggerakkan *motor water pump sinleader* untuk mengalirkan air, menggunakan *motor water pump mini* untuk menjalankan sabun cair dibawah kendali arduino nano *Atmega328*. Tujuan dari penelitian adalah membuat alat yang dapat membantu orang mencuci tangan dan tempat air sabun otomatis tanpa sentuh menggunakan mikrokontroler arduino nano *Atmega328* dan IR *obstacle* sebagai sensor. Hasil dari penelitian ini adalah implementasi sistem *hand washer* dan sistem *liquid soap bottle* otomatis berbasis microcontroller arduino nano *Atmega328* pada wastafel berfungsi dengan baik. Sensor IR *obstacle* dapat mendeteksi adanya objek dengan jarak jangkauan sensor otomatis memberikan respon air kran maupun sabun dalam botol dapat keluar.

**Kata kunci :** *Arduino, Atmega328, Hand Washer, Liquid Soap Bottle*

### Abstract

Microcontroller technology with Arduino nano as *Atmega328* as a control system allows it to be implemented in an automatic faucet water system and pump soap automatically. With a dc pump motor as a soap dispenser pump. The IR obstacle sensor will get a trigger by detecting an object in front of the sensor, the input from this sensor will move the water pump sinleader motor to drain the water, using a mini water pump motor to run liquid soap under the control of the Arduino nano *Atmega328*. The purpose of this research is to make a tool that can help people wash their hands and place soap and water without touching them using an Arduino nano *Atmega328* microcontroller and an IR obstacle as a sensor. The results of this study are the implementation of the hand washer system and the automatic liquid soap bottle system based on the Arduino nano *Atmega328* microcontroller on the sink to function properly. The IR obstacle sensor can detect objects within the sensor range, automatically responding to faucet water or soap in bottles that can come out.

**Keywords:** *Arduino, Atmega328, Hand Washer, Liquid Soap Bottle*

## 1. PENDAHULUAN

Teridentifikasinya virus corona oleh negara Tiongkok sebagai global virus baru yang dapat menular dan menyebar ke seluruh dunia merupakan masalah serius bidang kesehatan termasuk di

Indonesia. Virus yang dapat menginfeksi manusia melalui bersin, *droplet* atau bisa melalui kontak erat dengan pasien Covid-19. Salah satu rekomendasi untuk terhindar dari paparan covid-19 selain menggunakan masker adalah perlu mencuci tangan menggunakan sabun dan air yang mengalir[1]. Teknologi cuci tangan dapat dikembangkan dengan cara menginjak pedal untuk menggerakkan mekanisme penggerak untuk membuka kran [2]. Teknologi yang lain adalah alat cuci tangan yang berhasil dikembangkan adalah “*smart wijk*” dengan menggunakan sensor infra merah[3][4]. Teknologi alat cuci tangan untuk mengeluarkan air kran secara otomatis dapat menggunakan sensor *proximity* sebagai perangkat masukan pada arduino uno sebagai mikrokontrollernya[5]. Pemanfaatan mikrokontroler arduino sebagai kendali sekaligus sebagai monitoring yang bisa diterapkan pada alat cuci tangan otomatis *portable* [6][7]. Sensor infra red bekerja ketika ada objek mendekati ke kran air maka sensor dalam keadaan hidup atau kondisi satu, sebaliknya jika tidak ada benda atau objek yang terdeteksi maka dalam keadaan mati atau kondisi nol.

Pada Penelitian ini akan di rancang sebuah alat pencuci tangan otomatis yang menggunakan infrared (IR) *obstacle* sebagai sensor, arduino nano *Atmega328* sebagai sistem kendali, menggunakan motor dc *pump* sebagai pompa dispenser sabun. Perancangan alat membuka dan menutup keran secara otomatis, memompa sabun secara otomatis saat sensor IR mendapat *trigger*. Metode yang digunakan desain alat teknologi, perancangan dan perakitan alat, uji coba penggunaan alat, pengujian sensor. Arduino nano ATmega 328 dipakai sebagai mikrokontroler, dan memakai sensor IR *obstacle* sebagai pembaca objek yang berada didepan sensor, menggunakan *motor water pump sinleader* untuk mengalirkan air, menggunakan *motor water pump mini* untuk menjalankan sabun cair, menggunakan jerigen ukuran 25 liter sebagai penampungan air. Tujuan dari penelitian ini adalah pertama membuat alat otomatis yang mampu mendeteksi pergerakan objek tangan pada sekitar tempat cuci tangan (*hand washer*). Apabila sensor mendeteksi adanya gerakan atau objek maka secara otomatis air kran akan keluar. Kedua membuat alat otomatis tempat air sabun, air sabun (*liquid soap bottle*) akan keluar secara otomatis ketika sensor infrared mendeteksi adanya objek pada seputar jangkauan sensor.

## 2. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

### 2.1 Arduino Nano

Arduino nano pada Gambar 1 merupakan salah satu papan pengembangan mikrokontroller yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard* yang dapat difungsikan sebagai mikrontroller pada *hand washer otomatis* dan sistem otomatis botol sabun cair (*liquid soap bottle*).[8]



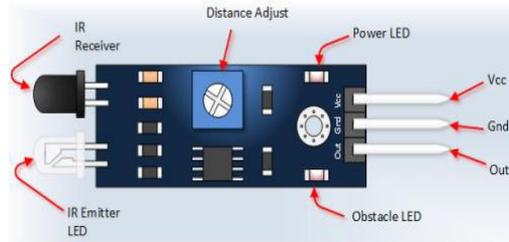
Gambar 1. Arduino Nano

### 2.2 Sensor IR *Obstacle Keyes IR-032*

Sensor IR *obstacle* merupakan sebuah sensor yang dapat beradaptasi dengan kondisi cahaya sekitar memiliki sepasang sensor dan *transducer* yang digunakan untuk memancarkan dan menerima cahaya infra merah, ketika *transducer* penerima mendapatkan pantulan cahaya infra merah akan mengindikasikan adanya penghalang suatu objek berdasarkan pantulan dari gelombang infrared yang dipancarkan oleh *emitter* LED. Led infrared sebagai pemancar cahaya infra merah

yang terbuat dari bahan Galium Arsenida (GaAs) dapat memancarkan cahaya infra merah dan saat diberi energy listrik memancarkan radiasi panas.[9]

Sensor IR *obstacle keyes* KY-032 terpat 4 pin: GND, +, S (out), dan EN. Jumper membuat modul aktif secara permanen sehingga selalu mendeteksi adanya rintangan. Untuk mengontrol status sensor lepaskan jumper dan gunakan pin EN, sinyal HIGH akan mengaktifkan sensor sedangkan sinyal LOW akan menonaktifkannya.



Gambar 2. Sensor IR *Obstacle Keyes* IR-032

Modul *Relay 2 saluran 5 volt* merupakan papan antarmuka relai 2 saluran Level 5V RENDAH, dan setiap saluran membutuhkan arus driver 15-20mA dengan dilengkapi *relay* arus tinggi di bawah AC250V 10A atau DC30V 10A. *Relay* merupakan rangkaian yang bersifat elektronis sederhana dan tersusun oleh saklar, medan elektromagnet (kawat koil), dan poros besi. Fungsi dari *relay* yaitu untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronika yang satu dengan rangkaian elektronika yang lainnya atau merupakan jenis saklar elektromagnetik.



Gambar 3. Modul relay 2 saluran 5v

Regulator LM2596 merupakan sirkuit terintegrasi monolitik yang cocok untuk desain regulator step-down switching (*buck converter*) yang mudah dan nyaman. Ini mampu menggerakkan beban 3,0 A dengan pengaturan garis dan beban yang sangat baik. Ini dikompensasikan secara internal untuk meminimalkan jumlah komponen eksternal untuk menyederhanakan desain catu daya.[10]

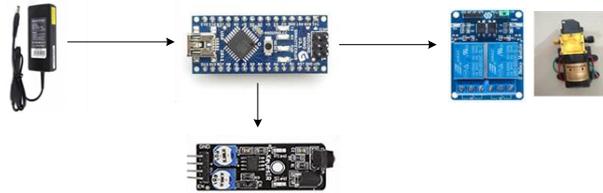


Gambar 4. Module Stepdown Regulator LM 2596

### 2.3 Diagram Blok Perancangan Pencuci Tangan (*Hand washer*)

Pada Gambar 6 diagram blok pencuci tangan di atas menjelaskan bahwa *Power Suplay* 12VDC 5A meyuplai tegangan untuk *Arduino nano* dan *motor* pompa air. *Arduino nano* sebagai *Microcontroller* untuk *Sensor IR Obstacle hand washer* dan *Relay*, *Sensor IR Obstacle hand*

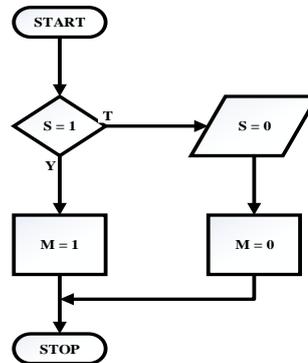
*washer* sebagai *Thriger* jika terdapat halangan di depan *sensor* maka *relay* akan beroperasi menggerakkan motor agar kran terbuka mengeluarkan air



Gambar 6. Diagram blok pencuci tangan (*Hand Washer*)

#### 2.4 Flowchart Hand Washer

Pada Gambar 7 menjelaskan S=1 adalah sensor *IR Obstacle* aktif, S=0 adalah sensor *IR Obstacle* mati/ tidak aktif. M=1 adalah motor *water pump* aktif. M=0 adalah motor *water pump* mati/ tidak aktif. Ketika sensor membaca halangan tangan atau benda yang berada didepan kran maka S=1 dan M=1 maka air akan keluar dari kran, jika sensor tidak membaca adanya halangan tangan maka S=0 dan M=0 maka air tidak akan keluar.



Gambar 7. Flowchart Hand Washer

### 3. PEMBAHASAN

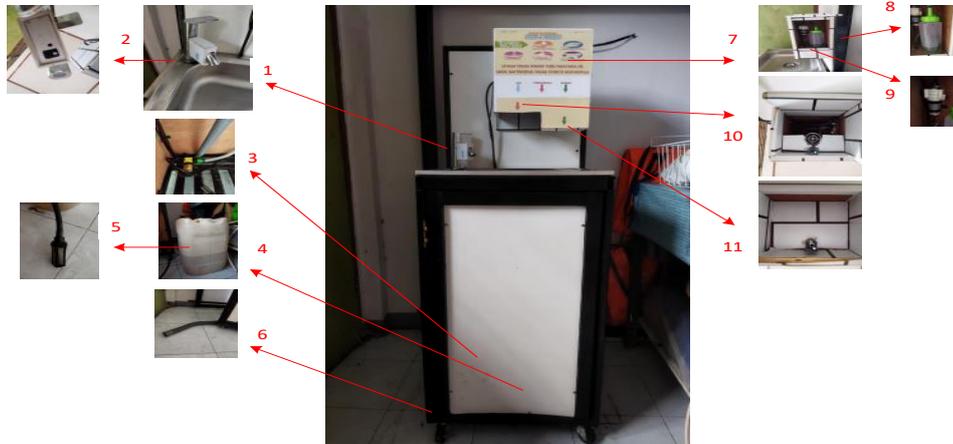
Sebelum pembuatan alat perlu dibuatkan desain alat pencuci tangan sebagai tahap awal perancangan seperti pada Gambar 8. Perancangan menggunakan aplikasi sketch up 2017 untuk menggambar desain model alat.



Gambar 8. Desain alat pencuci tangan otomatis (*hand washer*)

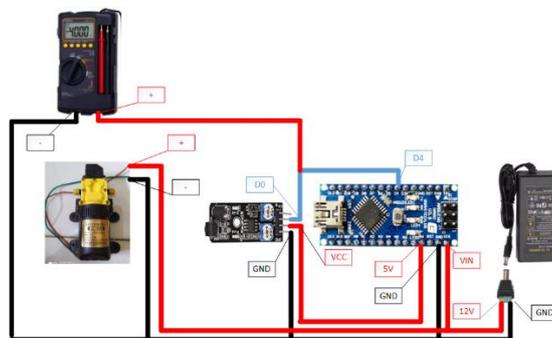
Alat rancang bangun dan implementasi sistem pencuci tangan (*hand washer*) dan botol sabun cair (*liquid soap bottle*) otomatis berbasis *microcontroller* Arduino ditunjukkan pada Gambar 9 alat berbentuk wastafel ini terdiri dari 3 buah sensor *IR Obstacle*, 2 buah *water pump*, jerigen, botol sabun cair dan kran Air. Adaptor berfungsi sebagai *power supply* pada alat, sensor *IR Obstacle* sebagai pembaca infrared gerakan manusia/objek, arduino nano sebagai pengontrol yang mengirimkan data dari sensor ke motor *water pump* dan memberi instruksi untuk mengalirkan air.

Pada Gambar 9 menunjukkan (1) kran air (2) sensor *hand washer*, (3) *water pump* 12v, (4) jerigen 25 liter, (5) selang penyaring air, (6) selang pembuangan, (7) tempat botol sabun cair, (8) botol sabun cair, (9) *water pump* 5v, (10) sensor *hand dryer*, (11) sensor *liquid soap bottle*.



Gambar 9. Implementasi *Hand Washer* dan *Liquid Soap Bottle* Otomatis berbasis arduino nano Atmega328

Alat untuk pencuci (*hand washer*) dengan proses kerjanya saat ada gerakan objek/gerakan tangan manusia terbaca oleh sensor *hand washer* yang di tunjuk nomer 2. maka *water pump* akan bekerja yang di tunjuk oleh nomer 3 dan kran air akan mengeluarkan air. Sedangkan untuk *Liquid Soap Bottle* saat sensor membaca gerakan tangan manusia/objek yang di tunjukan pada nomer 11 maka motor *water pump* akan beroperasi bisa di lihat pada nomer 9 dan mengeluarkan sabun cair. Pengujian sensor *hand washer* ini dilakukan dengan menguji berturut-turut dengan 5 (lima) ukuran yang berbeda masing-masing ketinggian yaitu 6,2 cm, 5,5 cm, 4,5 cm, 3,5 cm, 2,5 cm. Berikut rangkaian uji sensor *ir obstacle hand washer*.



Gambar 10. Rangkaian uji Sensor IR *Obstacle Hand Washer*

Rangkaian uji sensor IR *Obstacle hand washer* dapat dijelaskan sebagai berikut (1) hubungkan pin DO dari sensor *obstacle* ke *Port Digital 4* Arduino nano, (2) hubungkan pin GND sensor *Obstacle* ke *Port GND* Arduino nano, (3) hubungkan pin VCC sensor *Obstacle* ke *Port VCC* Arduino Nano, (4) hubungkan positif (+) 12 VDC dari adaptor ke *Port VIN* Arduino Nano, (5) hubungkan negatif (-) GND dari adaptor ke *Port GND* Arduino Nano, (6) hubungkan positif (+) avometer hubungkan pada pin digital dari sensor *obstacle*, (7) hubungkan negatif (-) avometer hubungkan pada GND sensor *Obstacle*, pengukuran Sensor IR *Obstacle* jika terbaca 6,5 cm maka tegangan yang keluar sebesar 033,0 mVDC. Selanjutnya dilakukan pengukuran dengan jarak 6,5 cm.



Gambar 11. Proses pengukuran tegangan pada jarak 6,5 cm

Hasil konersi dari pengukuran jarak 6,5 cm mVDC ke VDC mengeluarkan tegangan sebesar 33,0 mVDC selanjutnya akan dikonversikan ke VDC dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{hasil pengukuran}}{1000} = \frac{33,0}{1000} = 0.033 = 0.03 \text{ V}$$

Hasil pengujian selanjutnya dengan jarak 5.5 cm, 4.5 cm, 3.5 cm, 2.5 cm di atas akan dibuat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian *Sensor Hand Washer*

No	Jarak	Out Tegangan Digital Sensor <i>Obstacle Hand Washer</i>	Latency
1	-	4,74 VDC	HIGH
2	6,5 cm	0,03 VDC	LOW
3	5,5 cm	0,03 VDC	LOW
4	4,5 cm	0,03VDC	LOW
5	3,5 cm	0,03 VDC	LOW
6	2,5 cm	0,03 VDC	LOW
Rata - rata		0,815	

Persentase kesalahan % error pada sensor IR *Hand Washer* sebagai berikut:

1. Persentase kesalahan jarak sensor tidak terbaca

Persentase Kesalahan (% Error)

$$\left| \frac{\text{Hasil Pengukuran} - \text{Hasil Sebenarnya}}{\text{Hasil Sebenarnya}} \right| \times 100\% \dots \dots (i)$$

$$\left| \frac{4,74-5}{5} \right| \times 100\% = 0,044\%$$

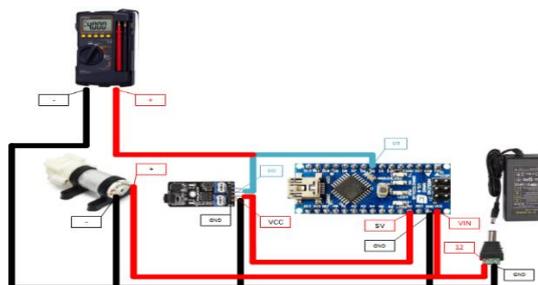
2. Persentase kesalahan jarak sensor 6,5 cm dari objek

Persentase Kesalahan (% Error)

$$\left| \frac{\text{Hasil Pengukuran} - \text{Hasil Sebenarnya}}{\text{Hasil Sebenarnya}} \right| \times 100\% \dots \dots (i)$$

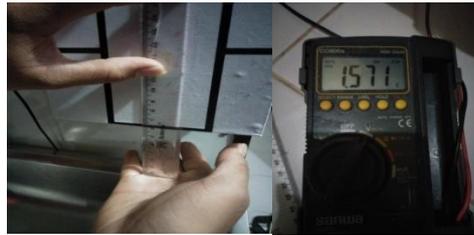
$$\left| \frac{0,03-5}{5} \right| \times 100\% = 0,98\%$$

Selanjutnya pengujian dari sensor *liquid soap bottle* dilakukan dengan cara mengukur berdasarkan jarak yang 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm, 2 cm.



Gambar 12. Rangkaian uji Sensor IR *Obstacle Liquid Soap Bottle*

Rangkaian uji Sensor IR *Obstacle Liquid Soap Bottle* dapat dijelaskan (1) hubungkan pin D0 dari sensor *obstacle* ke port digital 5 arduino nano, (2) hubungkan pin GND sensor *obstacle* ke Port GND arduino nano, (3) hubungkan pin VCC sensor *obstacle* ke Port VCC arduino nano, (4) hubungkan *positive* (+) 12 VDC dari adaptor ke port VIN arduino nano, (5) hubungkan *negative* (-) GND dari adaptor ke port GND arduino nano, (6) hubungkan positif (+) avometer hubungkan pada pin digital dari sensor *obstacle*, (7) hubungkan negatif (-) avometer hubungkan pada GND sensor *obstacle*, pengukuran sensor *obstacle* jika tidak ada halangan didepan sensor maka tegangan yang dikeluarkan sebesar 4,74 VDC. Pengukuran sensor *IR obstacle hand dryer* jika terbaca 6 cm maka tegangan yang keluar sebesar 1,571 VDC.



Gambar 13. Hasil pengukuran tegangan pada jarak 6 cm

Konversi hasil nilai pengukuran mVDC ke VDC dengan pengukuran jarak 6 cm mengeluarkan tegangan sebesar 1,571 VDC, sedangkan hasil dari pengukuran jarak 5 cm mengeluarkan tegangan sebesar 031,6 mVDC setelah itu dikonversikan ke VDC dengan rumus berikut.

$$\frac{\text{hasil pengukuran}}{1000} = \frac{031,6}{1000} = 0.003 = 0.03 \text{ V}$$

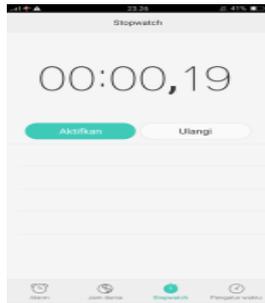
Hasil pengujian di atas akan dibuat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil pengujian *Sensor Liquid Soap Bottle*

NO	Jarak	Out Tegangan <i>Digital Sensor Liquid Soap Bottle</i>	<i>Latency</i>
1	-	4,74 VDC	HIGH
2	6 cm	1,571 VDC	LOW
3	5 cm	0,03 VDC	LOW
4	4 cm	0,03 VDC	LOW
5	3 cm	0,03 VDC	LOW
6	2 cm	0,03 VDC	LOW
Rata - rata		1,071	

Pada pengujian sensor ini dengan jarak 2-5 cm masih mendeteksi adanya gerakan atau objek dan sensor dapat bekerja dengan baik sedangkan diatas 6 cm maka sensor sudah tidak mendeteksi adanya gerakan atau objek. Pengujian kecepatan membaca *Sensor Liquid Soap Bottle*, Pada Pengujian kecepatan membaca *Sensor Liquid Soap Bottle* ini menggunakan 5 tahapan ditunjukkan tabel 3.

Tahapan pertama sensor membaca 00,19ms



Gambar 14. kecepatan membaca *Sensor Liquid Soap Bottle*

Tabel 3. Hasil pengujian kecepatan membaca sensor *Liquid Soap Bottle* dalam tabel

No	Kecepatan membaca sensor	Berapa detik/ms
1	Tahap Pertama	00,19ms
2	Tahap Kedua	00,19ms
3	Tahap Ketiga	00,20ms
4	Tahap Keempat	00,16ms
5	Tahap Kelima	00,23ms

Selanjutnya pengujian kecepatan membaca sensor *Hand Washer* ini menggunakan 5 tahapan seperti ditunjukkan pada tabel 4.

Table 4. Hasil pengujian kecepatan membaca sensor *Hand Washer*

No	Kecepatan membaca sensor	Berapa detik/ms
1	Tahap Pertama	00,16ms
2	Tahap Kedua	00,12ms
3	Tahap Ketiga	00,10ms
4	Tahap Keempat	00,09ms
5	Tahap Kelima	00,09ms

#### 4. KESIMPULAN

Pengujian Sensor IR *Liquid Soap Bottle* dengan jarak lebih dari 6 cm maka tidak mendeteksi adanya gerakan atau objek, jika dibawah 6 cm maka dapat mendeteksi dengan normal. Sedangkan pengujian sensor IR pada *Sensor Hand Washer*, dengan jarak lebih dari 6,5 cm maka sensor sudah tidak mendeteksi adanya gerakan tangan atau objek, jika dibawah 6,5 cm maka dapat mendeteksi dengan normal. Implementasi sistem pencuci tangan (*hand washer*) dan botol sabun cair (*liquid soap bottle*) otomatis berbasis *microcontroller arduino nano Atmega328* pada wastafel dengan sensor IR *Obstacle* dapat berfungsi dengan baik dan sabun dapat keluar secara otomatis setelah mendeteksi adanya objek.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Siregar, A. Riang, B. Gulo, L. Rina, and E. Sinurat, "Edukasi Tentang Upaya Pencegahan Covid-19 Pada Masyarakat di Pasar Sukaramai Kecamatan Medan Area Tahun 2020," *J. Abdimas Mutiara*, vol. 1, no. 2, pp. 191–198, 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JAM/article/view/1490>.
- [2] D. Sugiyanto, H. Susanto, R. Siregar, and A. Darius, "Pembuatan Alat Portable Hand Washer (PHW) Dengan Sistem Kran Injak Kaki Untuk Mencegah Penularan Covid-19," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 20–25, 2021, doi: 10.52447/jktm.v6i1.4355.
- [3] G. Dewantoro, I. Jody, I. Abdurrahman, F. Yansen, and H. Setyawijaya, "Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Nirsentuh sebagai Sarana Edukasi dan Pencegahan Covid-19," *Magistrorum Sch. J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 203–214, 2021, doi: 10.24246/jms.v1i22020p203-214.
- [4] T. Informatika, P. N. Banyuwangi, K. Kabat, T. Informatika, P. N. Banyuwangi, and K. Kabat, "WONGSOREJO KECAMATAN WONGSOREJO Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Kec. Kabat, Banyuwangi, 68461 PENDAHULUAN Desa Wongsorejo merupakan salah satu desa di kecamatan Wongsorejo yang merupakan salah

- satu dari 24 kecamatan yang ada di Kabu,” vol. 6, no. 3, pp. 129–136, 2020.
- [5] Asrul, S. Sahidin, and S. Alam, “Mesin Cuci Tangan Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Dan Dfplayer Mini Berbasis Arduino Uno,” *J. Mosfet*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [6] Y. Tjandi, Z. Zulhajji, and S. Kasim, “Alat Monitor Dan Cuci Tangan Otomatis Berbasis Raspberry,” *Semin. Nas. LP2M UNM*, no. 30, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25210>.
- [7] R. Febriansyach, D. B. Santoso, U. Latifa, and S. Karawang, “Portable Dengan Teknologi Mikrokontroler Arduino Uno Design of Portable Automatic Hand Washer With,” vol. 6, no. 2, 2020.
- [8] D. Nusyirwan, “‘Fun Book’ Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Dan Bluetooth Pada Perpustakaan Untuk Meningkatkan Kualitas Siswa,” *J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 12, no. 2, p. 94, 2019, doi: 10.20961/jiptek.v12i2.31140.
- [9] W. Wijayanto, A. P. Nevita, and H. A. Munawi, “Perancangan Sistem Otomatisasi Hand Sanitizer Berbasis Sensor Infrared Barrier Module,” *J. NOE*, vol. 4, no. 01, pp. 72–80, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe/article/view/15913>.
- [10] E. Murniyasih, A. Lawi, and W. Wardi, “Sistem Penjualan Online dan Monitoring Otomatis Telur Ayam Ras Petelur,” *J. IT*, vol. 8, no. 3, pp. 184–193, 2017.