

Pengembangan Alat *Hand Sanitizer* Otomatis dengan Metode *Research and Development* Untuk Menjaga Kesehatan

Herfandi^{1,*}, Gilang Ginanta¹, Eko Purwirawansyah¹, dan Kamal Prihandani²

¹Program Studi Informatika, Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang

*) *Corresponding author*: herfandi@uts.ac.id

Abstract

Covid-19 is the type of virus that causes the disease SARS-CoV-2. The government has implemented policies to prevent the spread of Covid-19, one of which is to wash hands regularly using hand sanitizer. However, the use of hand sanitizers is currently still widely applied manually, namely by pressing the pump lever on the hand sanitizer. Therefore, it is important to develop an automatic hand sanitizer. The research and development (R & D) method is able to create a product that has a high validity value because it goes through a series of testing and validation stages. This research is developing an automatic hand sanitizer with research and development methods. The result of this research is an automatic hand sanitizer device based on the Arduino Uno microcontroller with two servo motors as the driving force for the hand sanitizer and an ultrasonic sensor as input. The tools developed were proven to be more effective than manual tools based on a wider test with the percentage of manual tools being 50.00% and automatic hand sanitizers being 88.33%. Automatic hand sanitizer is expected to be able to maintain current health.

Abstrak

Covid-19 merupakan jenis virus yang menyebabkan penyakit SARS-CoV-2. Pemerintah telah menerapkan kebijakan pencegahan penularan Covid-19, salah satunya yaitu rutin mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer*. Akan tetapi, penggunaan *hand sanitizer* saat ini masih banyak diterapkan secara manual yaitu dengan menekan tuas pompa pada *hand sanitizer*. Maka dari itu penting dilakukan pengembangan alat *hand sanitizer* otomatis. Metode *research and development (R & D)* mampu menciptakan sebuah produk yang memiliki nilai validitas tinggi karena melalui serangkaian tahap uji coba dan validasi. Penelitian ini melakukan pengembangan alat *hand sanitizer* otomatis dengan metode *research and development*. Hasil dari penelitian ini adalah alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno dengan fitur dua motor servo sebagai penggerak *hand sanitizer* dan sensor *ultrasonic* sebagai *input*. Alat yang di kembangkan terbukti lebih efektif daripada alat manual berdasarkan dari uji lebih luas dengan persentase alat manual adalah 50,00% dan *hand sanitizer* otomatis adalah 88,33%. Alat *hand sanitizer* otomatis diharapkan mampu menjaga kesehatan saat ini.

Keywords: *Arduino Uno, Automatic Hand Sanitizer, Covid-19, Research and Development.*

PENDAHULUAN

Covid-19 (coronavirus disease 2019) merupakan jenis virus yang menyebabkan penyakit SARS-CoV-2 atau biasa disebut dengan virus corona [1]. Virus ini berasal dari Wuhan, Cina yang menjadi tempat awal dari penyebaran penyakit ini dan selanjutnya menyebar ke beberapa negara termasuk Indonesia. Berdasarkan data yang dilansir dari covid19.go.id jumlah pasien yang terkonfirmasi covid-19 di Indonesia per tanggal 14 maret 2022 adalah 5.900.124 orang dengan jumlah pasien yang sembuh 5.434.729 serta jumlah pasien yang meninggal dunia sebanyak 152.437 orang. Pemerintah Kabupaten Sumbawa telah menerapkan berbagai kebijakan dalam mencegah terjadinya penyebaran virus ini diantaranya menerapkan aturan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM) [2] dan rutin mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer* [3]. Akan tetapi, penggunaan *hand sanitizer* saat ini masih banyak diterapkan secara manual yaitu dengan menekan tuas pompa pada *hand sanitizer*. Cara ini masih kurang efektif karena kebersihannya belum optimal. Maka dari itu penting dilakukan pengembangan alat *hand sanitizer* otomatis sesuai dengan kebutuhan saat ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka alat *hand sanitizer* otomatis saat ini sudah banyak dikembangkan [4]. Terdapat banyak sekali metode pengembangan, salah satu diantaranya adalah *research and development (R & D)* [5]. Kelebihan dari metode ini yaitu menghasilkan inovasi produk yang mempunyai nilai jual yang tinggi sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini, mampu mengatasi kebutuhan masyarakat yang nyata dan mendesak sehingga bisa menjadi solusi dalam mengatasi suatu permasalahan dan menghasilkan ilmu pengetahuan yang dapat digunakan di masa depan [6], mampu menciptakan sebuah produk yang memiliki nilai validitas tinggi karena melalui serangkaian tahap uji coba dan divalidasi oleh orang yang ahli pada bidang tersebut [7], dan merupakan gabungan dari penelitian yang bersifat teori dan praktek [8]. Karenanya, penelitian ini menggunakan metode *research and development* untuk mengembangkan alat *hand sanitizer* otomatis yang digunakan saat ini.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dengan bapak Julkarnain selaku Sekretaris Program Studi Informatika Fakultas Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa yang beralamat di Jalan Raya Olat Maras, Batu Alang, Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Beliau mengatakan mayoritas mahasiswa informatika sudah mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer*, tetapi penggunaannya masih manual. Oleh karena itu alat *hand sanitizer* yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler arduino uno dan teknologi sensor, yang dapat mendeteksi benda pada jarak tertentu dan segera memprosesnya melalui mikrokontroler lalu menarik tuas *hand sanitizer* secara otomatis menggunakan motor servo.

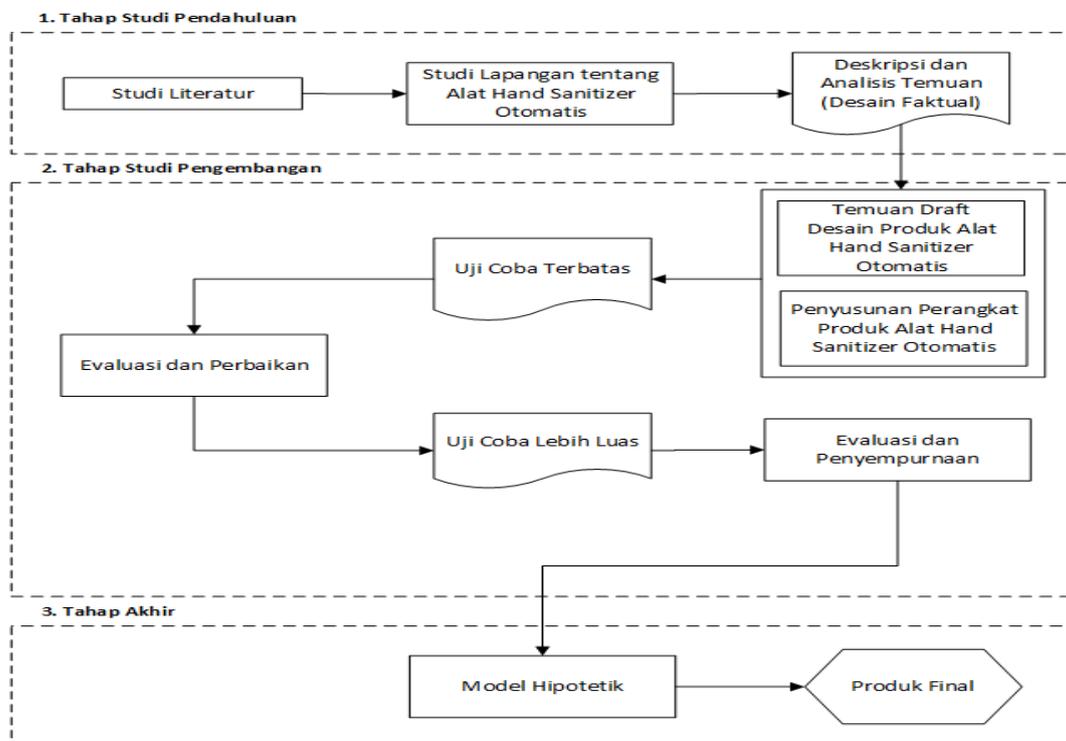
Penelitian sejenis terdahulu yang telah dilakukan terkait dengan tema yang diangkat saat ini adalah sebagai berikut: A. Zulkifli Nusri and Kasran (2021), dalam penelitian tersebut dibangun sebuah alat *hand sanitizer* otomatis dengan indikasi pencegahan penularan virus corona. Pada artikel terdahulu alat yang dibangun hanya menggunakan satu servo untuk menarik tutup *hand sanitizer* [9], sedangkan pada penelitian ini menggunakan dua servo agar dapat menarik tutup *hand sanitizer* lebih kuat. R. F. Purba and I. Roza (2022), dalam jurnal tersebut dibangun sebuah alat *hand sanitizer* otomatis guna mencegah penularan virus corona. Pada artikel terdahulu alat yang dibangun menggunakan sensor *proximity* sebagai masukan dari sistem dan pengujiannya hanya dilakukan di luar ruangan [10], sedangkan pada penelitian ini menggunakan sensor *ultrasonic* dan melakukan pengujian langsung kepada masyarakat dalam ruang lingkup uji coba terbatas dan uji coba lebih luas agar dapat mengetahui kinerja alat yang

sedang dikembangkan. Budiana *et al.*, (2020), dalam jurnal tersebut dibangun sebuah alat *hand sanitizer* otomatis sebagai antisipasi penyebaran covid-19. Pada artikel terdahulu menggunakan mikrokontroler esp32 dan sensor infrared [11], sedangkan penelitian ini menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali dan sensor *ultrasonic* sebagai masukan. J. Rizky Maharani and R. Suwartika (2021), dalam jurnal tersebut dibangun sebuah alat *hand sanitizer* otomatis dengan mikrokontroler arduino sebagai pengendali dan sensor *ultrasonic* sebagai masukan dari system. Pada artikel terdahulu alat yang dibangun hanya menggunakan satu servo untuk menarik tutup *hand sanitizer* [12], sedangkan pada penelitian ini menggunakan dua servo agar dapat menarik tutup *hand sanitizer* lebih kuat.

Berdasarkan tinjauan penelitian sejenis terdahulu yang telah dilakukan terkait dengan tema yang diangkat saat ini maka *novelty* dari penelitian ini adalah pengembangan alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali dan sensor *ultrasonic* sebagai sebagai sensor masukan. Penelitian ini menggunakan dua servo agar dapat menarik tutup *hand sanitizer* lebih kuat serta melakukan pengujian langsung kepada masyarakat dalam ruang lingkup uji coba terbatas dan uji coba lebih luas agar dapat mengetahui kinerja alat yang sedang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai *mix methods*, hal ini ini karena proses yang dilakukan dalam pengembangan menganut pendekatan dari langkah-langkah R&D (*Research and Development*) [13] dan metode kuantitatif-experimental digunakan untuk melakukan uji coba terbatas dengan *one shot case study* dan uji coba lebih luas dengan *one group pretest posttest* serta pada tahap evaluasi produk menggunakan eksperimen quasi yaitu *nonequivalent control group design* [14]. Adapun langkah-langkah dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

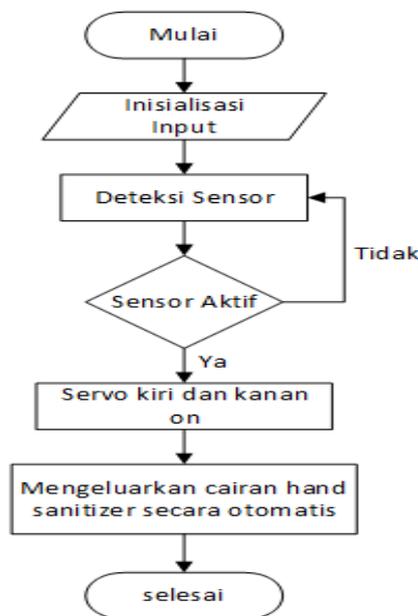
Tahap Studi Pendahuluan

Tahap ini dimulai dengan melakukan studi literatur yaitu dengan mengumpulkan data dan informasi seperti misalnya buku referensi yang berasal dari perpustakaan Universitas Teknologi Sumbawa dan artikel dari berbagai jurnal yang ada di *google cendekia* untuk menunjang pengembalan alat dengan metode *research and development*. Studi lapangan dengan melakukan pengamatan secara langsung di Universitas Teknologi Sumbawa, yang dimana ditemukan banyak *hand sanitizer* yang masih digunakan secara manual. Desain faktual dilakukan dengan cara melakukan analisis secara kualitatif berdasarkan studi literatur dan studi lapangan [15], sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian ini akan mengembangkan alat *hand sanitizer* otomatis dengan metode *research and development*.

Tahap Studi Pengembangan

a. Temuan *Draft Design* dan Penyusunan Perangkat

Flowchart dipakai untuk mengetahui alur kerja dari komponen alat yang dibangun, serta simulasi alat menggunakan *tools fritzing* [16]. Penyusunan perangkat dibuat berdasarkan temuan draft dan simulasi. Adapun *flowchart*-nya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart Draft Design*

Flowchart pada Gambar 2 diatas dapat dilihat proses awal yaitu dengan melakukan inisialisasi *input* yang dipakai dalam mendeklarasikan pin yang digunakan. Selanjutnya deteksi sensor, terdapat *decision* sensor aktif apabila ya aka sensor akan mendeteksi kebocoran gas lalu servo kiri dan kanan akan aktif dan tuasnya akan menarik tutup tuas *hand sanitizer* secara otomatis. Jika tidak maka sensor akan terus mendeteksi selama alatnya aktif.

b. Uji Coba Terbatas, Evaluasi dan Perbaikan

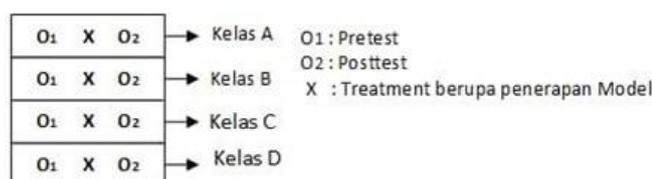
Uji coba terbatas dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dengan skor skala likert pada kelas Inf-B angkatan 2018 Program Studi Informatika Universitas Teknologi Sumbawa. Teknik pengambilan sampel yang dipilih adalah *purposive sampling* karena responden yang dipilih berasal dari Program Studi Informatika. Metode pengujian yang dipakai menggunakan eksperimen *model one shot case study* karena mempunyai responden dalam jumlah terbatas. Lalu dilakukan evaluasi dan perbaikan berdasarkan temuan [15]. Adapun perhitungan jumlah sampel dilakukan dengan menggunakan rumus Yamane dapat dilihat pada persamaan 1 dibawah ini.

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (1)$$

Keterangan: n= Jumlah sampel yang diperlukan, N= Jumlah populasi, e= Tingkat kesalahan sampel (sampling error), biasanya 5%.

c. Uji Coba Lebih Luas, Evaluasi dan Penyempurnaan

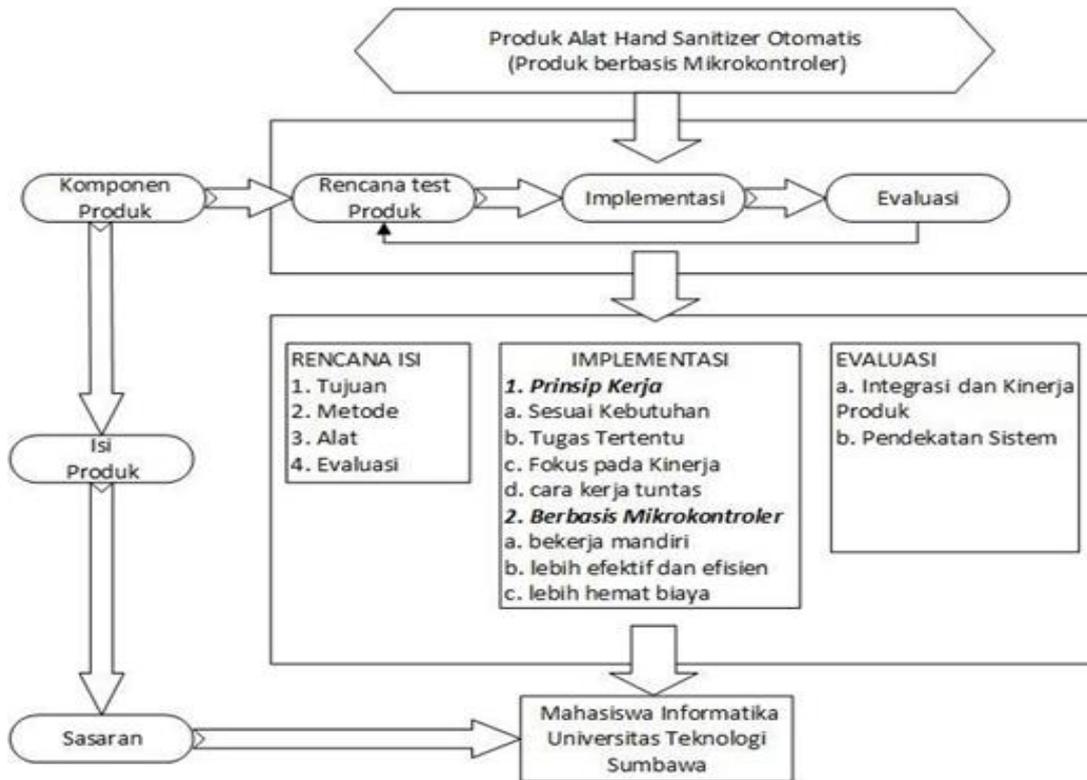
Uji lebih luas dilakukan untuk mengetahui pendapat responden tentang kondisi sebelum dan sesudah adanya alat. Metode yang digunakan yaitu desain *one group pretest posttest* model eksperimen [15]. Karena penelitian ini ingin menguji produk yang telah dirancang dengan memilih responden yang ada di program studi informatika dari kelas Inf-B. Setelah itu dilakukan evaluasi dan penyempurnaan jika terdapat temuan. Adapun desain *dari one group pretest posttest* dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Desain One Group Pretest-Posttest Model Eksperimen [15]

Tahap Akhir

Produk final merupakan hasil dari model hipotetik yang dirancang berdasarkan temuan studi pendahuluan dan studi pengembangan yang telah dilakukan. Model hipotetik dapat dilihat pada Gambar 4. Deskripsi dari Gambar 4 yaitu komponen produk alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno tersusun dari beberapa komponen produk yang dirancang menjadi produk jadi. Rencana test produk dilakukan uji coba produk dengan dua tahap yaitu uji coba terbatas dan uji coba lebih luas untuk mengetahui apakah produk yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan analisis. Tahap implementasi berisi penerapan dari alat yang akan dikembangkan berupa prinsip kerja dan berbasis mikrokontroler yang sudah melalui tahapan uji coba terbatas dan uji coba lebih luas sehingga hasilnya sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan masyarakat. Adapun isi dari produk yang akan dikembangkan terdiri atas tujuan, metode, alat, serta evaluasi pada tahap ini dilakukan penilaian pada produk yang dikembangkan untuk mengukur tingkat keberhasilan produk dalam mencapai tujuan yang diinginkan berupa integrasi dan kinerja produk serta pendekatan sistem. Adapun sasaran atau target dari alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno ini ada mahasiswa Universitas Teknologi Sumbawa.



Gambar 4. Model Hipotetik

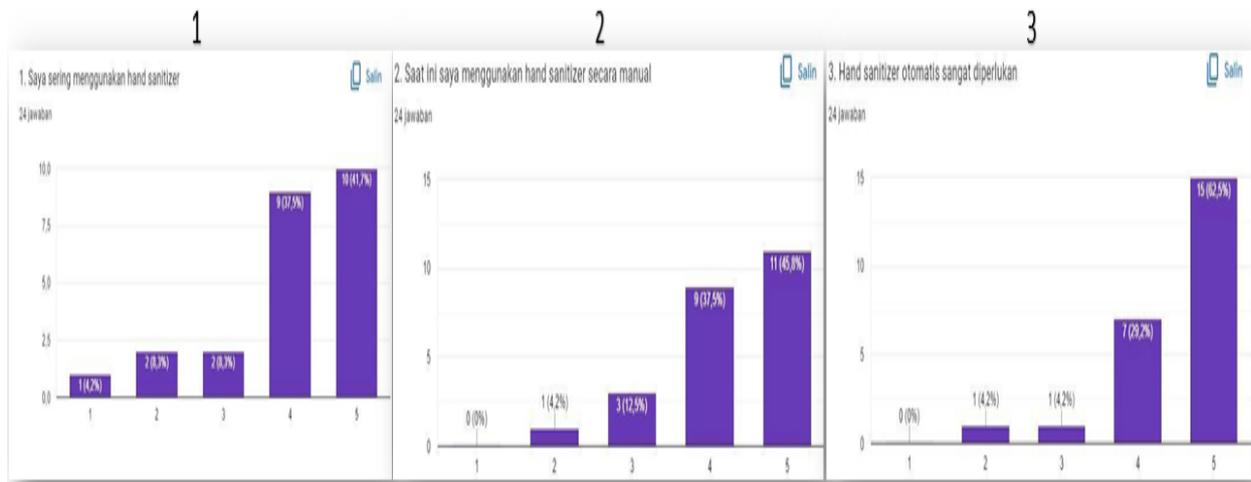
HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi dan Analisis Temuan

Berdasarkan hasil kuesioner yang penulis sebarakan di Kelas Informatika B 2018 di Universitas Teknologi Sumbawa dari jumlah populasi keseluruhan 25 diperoleh sampel 24 responden yang dihitung berdasarkan rumus Yamane sehingga hasilnya dapat dilihat pada persamaan 2.

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} = \frac{25}{1+25(0,05)^2} = \frac{25}{1+25 \times 0,0025} = \frac{25}{1+0,0625} = \frac{25}{1,0625} = 23,52 \quad (2)$$

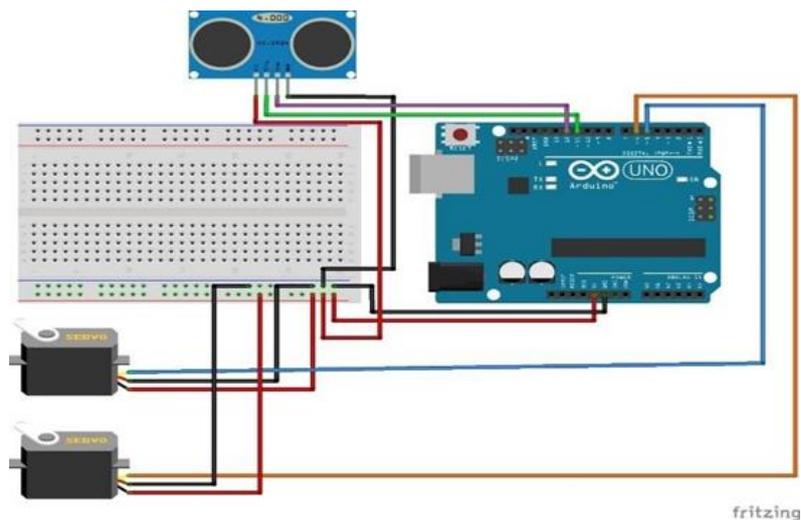
Penelitian ini menyebarkan kuesioner melalui *google form* dengan mengajukan 3 pernyataan yaitu: (1) Saya sering menggunakan *hand sanitizer*. (2) Saat ini saya menggunakan *hand sanitizer* secara manual. (3) *Hand sanitizer* otomatis sangat diperlukan.

Gambar 5. Hasil Pernyataan via *Google Form*

Berdasarkan Gambar 5, hasil analisis temuan yang diperoleh melalui kuesioner yang penulis sebarakan melalui *google form* di kelas Informatika B angkatan 2018 dapat dilihat bahwa kebutuhan masyarakat saat ini tentang alat *hand sanitizer* otomatis, untuk persentase persetujuan responden yang sering menggunakan *hand sanitizer* ada 81% dari 100% responden. persentase responden yang setuju masih menggunakan *hand sanitizer* secara manual ada 87% dari 100% responden. persentase responden yang setuju dengan Pengembangan Alat *hand sanitizer* otomatis yang penulis kembangkan ada 90% dari 100% responden. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler yang penulis kembangkan saat ini sangat dibutuhkan oleh mahasiswa informatika kelas B angkatan 2018.

Temuan Draft Design

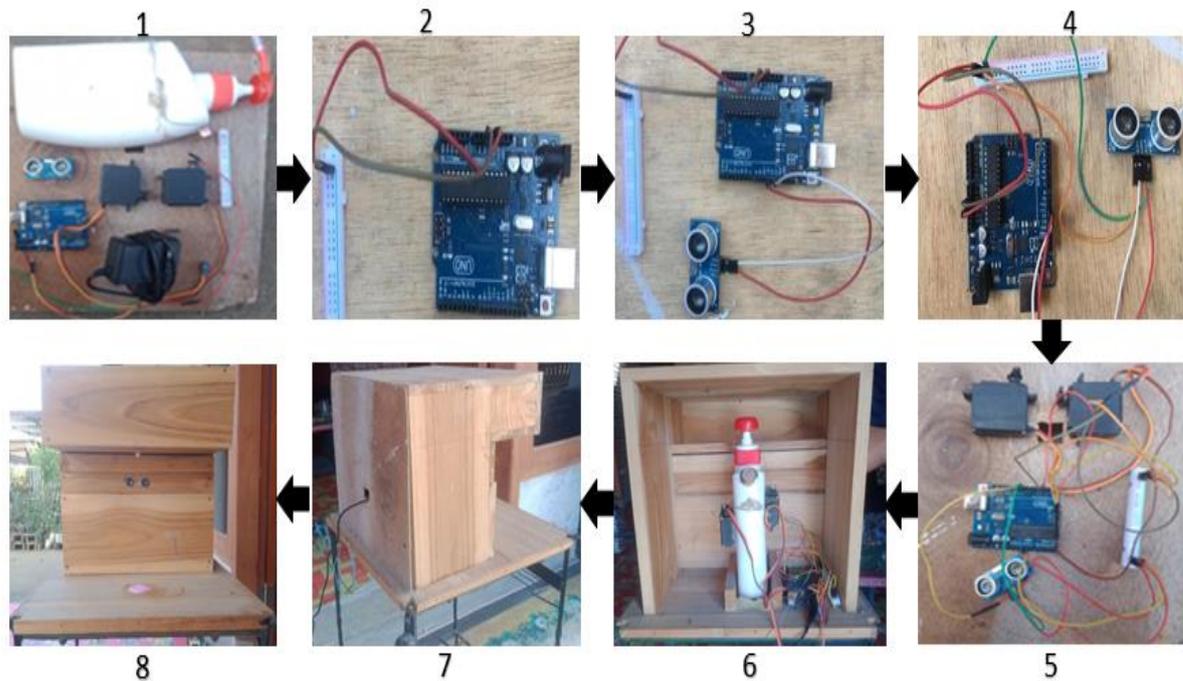
Tahap ini menggunakan *tools fritzing* untuk membuat visualisasi dan simulasi perancangan alat berdasarkan dari *flowchart draft design* pada Gambar 2, sehingga hasil *Draft Design* dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. *Draft Design*

Draft desain dari alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno ini terdiri dari sistem kendali, input, dan output. Bagian catu daya didapatkan dari arus power supply sebesar 12V 1A yang dihubungkan dengan sistem kendali yaitu arduino uno yang bertugas mengolah data analog ke digital lalu pinnya dihubungkan ke pin sensor *ultrasonic* sebagai *input* dan motor servo sebagai *output* yang akan menarik tuas kawat dari *hand sanitizer*.

Penyusunan Perangkat

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan komponen dari alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno terjadi pada Gambar 7.



Gambar 7. Penyusunan Perangkat

Tahap pada Gambar 7 yaitu (1) Pada tahap ini penulis mempersiapkan alat yang dibutuhkan yaitu mikrokontroler arduino uno, sensor *ultrasonic*, kabel *jumper*, *breadboard*, servo, adaptor dan botol pump. (2) Pada tahap ini penulis mulai merakit komponen yang telah dipersiapkan yaitu menghubungkan 5V dan GND arduino uno menggunakan kabel *jumper male to male* ke *breadboard*. (3) Hubungkan Pin 11 dan pin 12 arduino uno menggunakan kabel *jumper male to male* ke *Trig* dan *Echo* pada sensor *ultrasonic*. (4) Hubungkan GND dan VCC arduino uno menggunakan kabel *jumper male to female* ke *breadboard*. (5) Hubungkan kabel *jumper male to male* pada servo1 dan servo2 ke pin 5 dan 6 pada arduino, lalu hubungkan kabel VCC dan GND dari kedua servo ke VCC dan GND *breadboard*. (6) melakukan pengeleman terhadap servo ke botol pump, serta penambahan kawat untuk menggerakkan pump pada botol. Botol pump inilah yang menjadi wadah cairan hanstanitaiser. (7 dan 8) produk jadi tampak samping dan depan. Rangka produk alat *hand sanitizer* menggunakan kayu di karenakan tahan terhadap pengaruh listrik dan bahan kimia di banding dengan logam/besi, serta harga relatif lebih murah.

Code pada Arduino Uno

Tahap ini merupakan membuat dan meng-*upload code* pada mikrokontroler arduino uno melalui arduino *IDE* agar alat berjalan semestinya. *Code* bisa dilihat pada Gambar 8.

```
#include <Servo.h>
Servo kiri;
Servo kanan;
int triggerpin=11;
int echopin=12;
int waktu;
int jarak;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (triggerpin,OUTPUT);
  pinMode (echopin,INPUT);
  Serial.begin(9600);
  kiri.attach(5);
  kanan.attach(6);
}

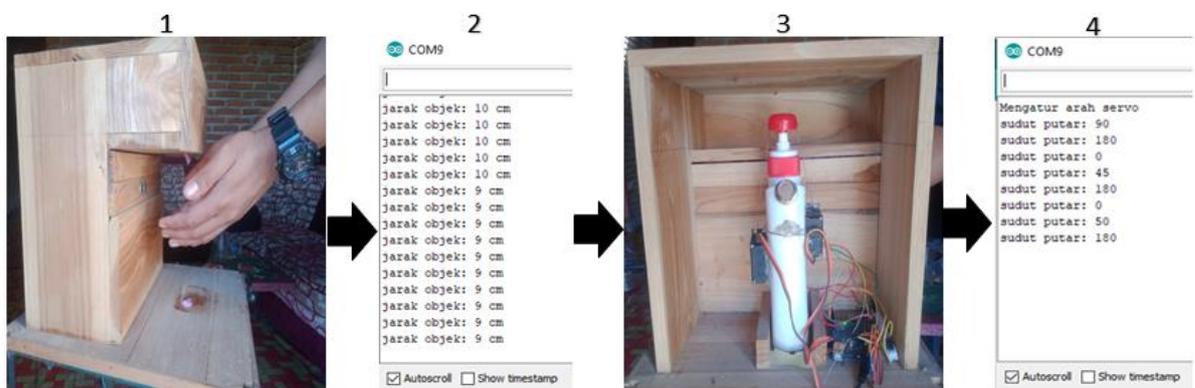
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite (triggerpin,LOW);
  delayMicroseconds (2);
  digitalWrite (triggerpin,HIGH);
  delayMicroseconds (20);
  digitalWrite (triggerpin,LOW);
  waktu=pulseIn(echopin,HIGH);
  jarak=waktu*0.034/2;
  if (jarak<=10)
  {
    kiri.write (120),kanan.write(120);
    delay (1000);
  }
  else
  {
    kiri.write (0) ,kanan.write (0) ;
    delay (1000);
  }
  Serial.print ("Jarak Benda:");
  Serial.print (" cm");
}
```

Gambar 8. Code

Code pada Gambar 8 dimulai dengan memanggil *library* servo untuk mengakses seluruh fungsi dari servo dan inialisasi servo kiri dan kanan yang hubungkan ke pin 5 dan 6 pada arduino uno serta *trigger pin* dan *echopin* dihubungkan ke pin 11 dan 12 arduino dengan tipe data *integer* yang dimana *echopin* akan berfungsi sebagai *input* dan *trigger pin* sebagai *output*. Kemudian setup kecepatan komunikasi serialnya pada *baudrate* 9600. Kemudian terdapat kondisi jika jarak yang dideteksi oleh sensor kurang dari atau sama dengan 10 cm maka servo kiri dan kanan akan berputar sebesar 120 derajat secara bersamaan dengan jeda waktu satu detik, jika tidak maka servo akan kembali ke posisi 0 derajat dengan jeda satu detik saja.

Pengujian Alat

Tahap ini merupakan proses pengujian terhadap kinerja alat yang telah dibuat. Pengujian alat dilakukan dengan mendekatkan objek pada sensor dan mengatur derajat servo yang dapat dipantau langsung melalui monitoring arduino IDE. Pengujian alat tersaji pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Alat

Hasil pengujian (1 dan 2) pada Gambar 9 berjalan dengan sempurna sesuai dengan temuan pada draft desain yang telah disimulasikan terlihat pada gambar diatas dimana sensor mengukur objek pada jarak tertentu berupa tangan yang didekatkan pada sensor *ultrasonic*. (3 dan 4) Pengujian selanjutnya dilakukan pada servo dan berjalan sempurna sesuai pada temuan draft desain yang telah disimulasikan. Terlihat pada gambar diatas. Dimana nilai derajat dari putaran pada servo dimasukan melalui serial monitor, dan servo akan berputar sesuai dengan derajat putaran yang dimasukan dengan derajat maksimal 180.

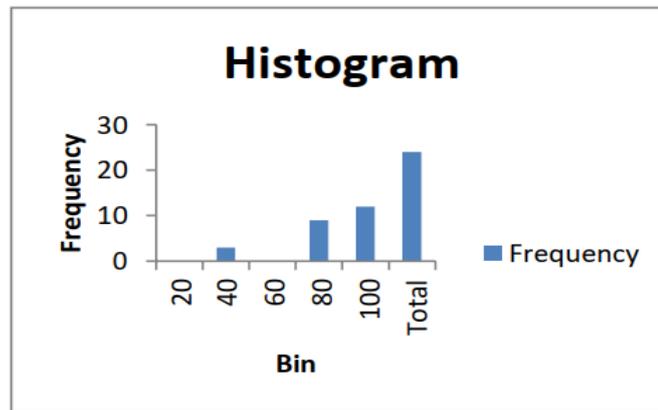
Uji Coba Terbatas, Evaluasi dan Perbaikan

Pengujian terbatas yang dilakukan pada kelas informatika B angkatan 2018 Universitas Teknologi Sumbawa untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat *hand sanitizer* otomatis dalam mencegah penularan virus. penyebaran kuesioner melalui kertas dengan mengajukan pertanyaan kepada responden menggunakan desain eksperimen model *One Shot Case Study*. Pertanyaan sebagai berikut: “Bagaimana kinerja dari alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno?”. Adapun hasil kuesioner pada pengujian terbatas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Pengujian Terbatas Model *One Shot Case Study* di kelas Inf-B

No	Otomatis	Percent Score	Kinerja
1	5	100.00	5
2	5	100.00	5
3	5	100.00	5
4	4	80.00	4
5	5	100.00	5
...
23	4	80.00	4
24	4	80.00	4
Rata-rata	4.25	85.00	5

Berdasarkan tabel diatas terlihat hasil skor dari pendapat 24 responden di kelas informatika B angkatan 2018 tentang kinerja alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno, total skor yang diperoleh rata-rata 85. Nilai percent score diperoleh dari skor responden dibagi skor sempurna total yaitu = 5 lalu dikali 100 dan nilai kinerja diperoleh dilihat dari nilai percent score yang diklasifikasikan dalam skala 1 sampai 5, dimana (1) 0-20= Sangat Tidak Bagus, (2) 21-40= Tidak Bagus, (3) 41-60= Cukup Bagus, (4) 61-80= Bagus, (5) 81-100= Sangat Bagus. Sehingga didapatkan histogram frekuensi responden yang disajikan pada Gambar 13.



Gambar 10. Histogram Frequency Responden

Gambar 10 diatas dapat terlihat frekuensi responden yang memilih tanggapan sangat tidak bagus ada 0 orang, tidak bagus ada 3 orang persentasenya 12,5, cukup bagus ada 0 orang, bagus ada 9 orang persentasenya 37,5, sangat bagus ada 12 orang persentasenya 50, sehingga total skor yang diperoleh rata-rata 85 untuk alat yang diuji.

Berdasarkan hasil dari pengujian terbatas, penulis tidak melakukan evaluasi dan perbaikan pada alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno dikarenakan penulis tidak mendapatkan kendala dalam penggunaan alat.

Uji Coba Lebih Luas, Evaluasi dan Penyempurnaan

Pengujian lebih luas dilakukan pada kelas informatika B untuk mengetahui pendapat responden tentang alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno yang kembangkan lebih efektif dibandingkan dengan *hand sanitizer* yang masih digunakan secara manual saat ini. Penyebaran kuesioner melalui kertas dengan mengajukan 2 pertanyaan kepada responden menggunakan desain eksperimen model *One Group Pretest Posttest*. dimana pertanyaan yang disebar sebagai berikut: (1) *Hand sanitizer* manual efektif digunakan saat ini. (2) *Hand sanitizer* otomatis efektif digunakan saat ini. Adapun hasil kuesioner pada pengujian lebih luas yang dilakukan tersaji pada Tabel 2 untuk pretes alat manual dan Tabel 3 untuk *posttest* alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno.

Tabel 2. Persentase Skor *Pretest Hand Sanitizer* Manual di kelas Inf-B

No	Manual	Pretest Score	Percent score
1	2	2	40.00
2	5	5	100.00
3	2	2	40.00
4	2	2	40.00
5	2	2	40.00
6	1	1	20.00
...
22	2	2	40.00
23	2	2	40.00
24	5	5	100.00

Berdasarkan Tabel 2, terlihat hasil *pretest* dan *percent score* dari pendapat 24 responden di kelas informatika B 2018 tentang kinerja alat *hand sanitizer* yang digunakan saat ini. *pretest score* adalah skor penilaian dari responden. Selanjutnya Nilai *percent score* diperoleh dari *pretest score* dibagi skor sempurna total yaitu = 5 lalu dikali 100.

Tabel 3. Persentase Skor *Posttest Hand Sanitizer* Otomatis yang di kembangkan di kelas Inf-B

No	Otomatis	Posttet Score2	Percent Score2
1	5	5	100.00
2	5	5	10.00
3	5	5	100.00
4	5	5	100.00
5	4	4	80.00
6	5	5	100.00
7	4	4	80.00
...
23	5	5	100.00
24	2	2	40.00

Data dari Tabel 1 dan 2 dapat di analisis perbandingannya menggunakan metode *t-Test: Paired Two Sample for Means* yang disajikan pada Tabel 4. Hasil dari Tabel 4 diketahui nilai *t* hitung adalah -5,313 dan Signifikansi 0,000, *T* tabel signifikansi 0,05:2 = 0,025 (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (*df*) $n-1$ atau $24-1 = 23$, dan diperoleh hasil untuk *t* tabel sebesar +2069/-2069. Sehingga dapat disimpulkan Nilai - *t* hitung < -*t* tabel ($-5,313 < -2069$) dan Signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$). Sehingga jadi dapat disimpulkan bahwa Ada perbedaan yang signifikan antara alat manual dan menggunakan alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno.

Berdasarkan hasil dari Pengujian lebih luas pada kelas informatika A angkatan 2018, telah terbukti bahwa alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno yang penulis kembangkan lebih efektif dibandingkan dengan *hand sanitizer* yang masih digunakan secara manual saat ini. Sehingga tidak melakukan Evaluasi dan Penyempurnaan karena alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno yang penulis kembangkan sudah terbukti efektif berdasarkan hasil pengujian terbatas dan pengujian lebih luas.

Tabel 4. Perbandingan Skor *Pretest* dan *Posttest* kelas Inf-B

<i>t-Test: Paired Two Sample for Means</i>		
	<i>Percent score</i>	<i>Percent score2</i>
<i>Mean</i>	50.00	88.33
<i>Variance</i>	695.65	414.49
<i>Standard Deviation</i>	26.38	20.36
<i>Observations</i>	24.00	24.00
<i>Pearson Correlation</i>	0.13	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	23.00	
<i>t Stat</i>	5.31	
<i>P(T<=t) one-tail</i>	1.08	
<i>t Critical one-tail</i>	1.71	
<i>P(T<=t) two-tail</i>	2.15	
<i>t Critical two-tail</i>	2.07	

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dapat disimpulkan Pengimplementasian alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno berhasil dilakukan dengan menggunakan metode penelitian *research and development* yang memiliki fitur dua motor servo sebagai penggerak *hand sanitizer* dan sensor *ultrasonic* sebagai input yang dapat mendeteksi adanya objek pada jarak tertentu. *Hand Sanitizer* berbasis mikrokontroler arduino uno yang dikembangkan oleh penulis telah terbukti lebih efektif daripada alat yang digunakan saat ini berdasarkan pada pengujian terbatas dan pengujian lebih luas pada pada kelas informatika B angkatan 2018 dengan persentase rata-rata populasi yang setuju dengan *hand sanitizer* manual adalah 50,00% dan rata-rata populasi yang setuju dengan *hand sanitizer* otomatis adalah 88,33%.berdasarkan metode uji *t-Test: Paired Two Sample for Means* yang tersaji pada Tabel 4. Dalam pengembangan alat *hand sanitizer* otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu masih diperlukan beberapa pengembangan lebih lanjut. Adapun saran atau masukan yang dapat diberikan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik yaitu menambahkan sensor yang dapat memberi indikasi atau tanda peringatan ketika cairan hand sanitizer hampir habis

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Universitas Teknologi Sumbawa yang telah membiayai penelitian ini. Serta kepada kolega yang telah memberikan support dan saran sehingga penelitian dapat terselesaikan.

DAFTAR NOTASI

IDE	= Integrated Development Environment
MHz	= Megahertz
mA	= Milliampere
DC	= Direct current
GND	= Ground
Rx	= received
Tx	= transmitter
N	= Jumlah sampel yang diperlukan
V	= Volt
A	= Ampere
Df	= Degree of Freedom atau derajat kebebasan
t-stat	= Nilai t Hitung
P(T<=t)	= p-value
t critical	=Nilai t Tabel

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nakoe, N. A. S Lalu, and Y. A. Mohamad, “Perbedaan Efektivitas Hand-Sanitizer Dengan Cuci Tangan Menggunakan Sabun Sebagai Bentuk Pencegahan Covid-19,” *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, vol. 2, no. 2, pp. 65–70, Jul. 2020, doi: 10.35971/jjhsr.v2i2.6563.
- [2] Rieyani Okta Sumbawa and Mila Karmila, “Pola Pengasuhan Positif Orangtua Pada Anak Usia Dini Selama Belajar Dari Rumah di masa Pandemi Covid-19,” *Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, vol. 2, no. 2, pp. 116–127, Aug. 2021, doi: 10.19105/kiddo.v2i2.4790.
- [3] I. Nyoman Sutarna, R. Nana Sucihati, N. Kadewi Sumbawati, W. Haryadi, and Ismawati, “Gotong Royong Pencegahan Dan Penanggulangan Covid-19 Melalui Sosialisasi Protokol Kesehatan,” *Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal*, vol. 3, no. 2, pp. 213–219, Dec. 2020, Accessed: Jan. 16, 2022. [Online]. Available: <http://e-journalppmunsa.ac.id/index.php/jpml>
- [4] W. S. Nasution and R. Rasyid, “Rancang Bangun Sistem Termometer Inframerah dan Hand Sanitizer Otomatis untuk Memutus Rantai Penyebaran Covid-19,” *Jurnal Fisika Unand*, vol. 10, no. 1, pp. 76–82, Feb. 2021, doi: 10.25077/jfu.10.1.76-82.2021.
- [5] I. Purwata, M. F. Zulkarnaen, and W. Bagye, “Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things,” *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 22–26, Jan. 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.11668.
- [6] P. A. R. Ningtyas and T. P. Dewi Kartika, “The Effect Of Intellectual Capital, Research And Development Intensity On Company Value With Financial Performance As Intervening Variables,” *Jurnal Akuntansi AKUNESA*, vol. 10, no. 3, pp. 115–124, May 2022, doi: 10.26740/akunesa.v10n3.p115-124.
- [7] A. Arif and R. Mukhaiyar, “Pengembangan Multimedia Interaktif pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika Kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Muhammadiyah 1 Padang,” *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, p. 114, Jan. 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i1.107717.

- [8] Zakariah, M. Askari, Vivi Afriani, and KH M. Zakariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R n D)*. Sulawesi Tenggara: Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka, 2020.
- [9] A. Zulkifli Nusri and Kasran, “Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Atmega 328 Guna Pencegahan Penularan Virus Corona,” *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika “JISTI,”* vol. 4, no. 1, pp. 2620–5327, Apr. 2021, Accessed: Aug. 16, 2022. [Online]. Available: <https://journal.jisti.unipol.ac.id/index.php/jisti/article/view/81/72>
- [10] R. F. Purba and I. Roza, “Rancang Bangun Sistem Handsanitizer Dan Handwash Otomatis Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Guna Mencegah Penularan Virus Corona,” *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 84–89, Jan. 2022, Accessed: Aug. 16, 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/9529/6718>
- [11] B. Budiana *et al.*, “Pembuatan Alat Otomatis Hand Sanitizer sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Batam,” *Journal of Applied Electrical Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 40–43, Dec. 2020, doi: 10.30871/jaee.v4i2.2730.
- [12] J. Rizky Maharani and R. Suwartika, “Rancang Bangun Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Arduino Di Rsud Cikalong Wetan,” *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen (JURSIMA)*, vol. 9, no. 3, pp. 177–187, Dec. 2021, doi: <https://doi.org/10.47024/js.v9i3.299>.
- [13] S. Sugiyono, A. Aunurahman, and I. Astuti, “Multimedia Development of Student Discipline Character Training at Police Schools Pontianak State,” *Sinkron*, vol. 7, no. 1, pp. 204–213, Jan. 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i1.11272.
- [14] T. D. Hastjarjo, “Rancangan Eksperimen-Kuasi,” *Buletin Psikologi*, vol. 27, no. 2, p. 187, Dec. 2019, doi: 10.22146/buletinpsikologi.38619.
- [15] Prof. Dr. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, III. Bandung: ALFABETA, 2021.
- [16] H. Herfandi, E. Purwirawansyah, A. S. Yuda irawan, and K. A. Baihaqi, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Liquefied Petroleum Gas Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R1 Dengan Notifikasi Calling,” *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 10, no. 2, p. 42, Jul. 2022, doi: 10.24036/voteteknika.v10i2.118061.