

Perancangan Sistem Otomatisasi *Hand Sanitizer* Berbasis Sensor *Infrared Barrier Module*

Wahyu Wijayanto¹, Ary Permatadeny Nevita², Hisbulloh Ahlis Munawi³

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

E-mail: bayutra45@gmail.com¹, arypermata@unpkediri.ac.id², ahlistmunawi@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini di latar belakang dari pengamatan yang terjadi sekarang ini yaitu munculnya virus Covid-19. Dari situ kemudian penulis mengidentifikasi bagaimana caranya agar masyarakat bisa terhindar dari virus dengancara cuci tangan yang efektif dan efisien. Permasalahan dari penelitian ini adalah (1) Bagaimana cara perancangan kerja untuk membuat sistem otomatisasi hand sanitizer berbasis sensor infrared barrier module. (2) Bagaimana cara kerja dari alat otomatisasi hand sanitizer berbasis sensor infrared barrier module. Tujuan penelitian ini (1) untuk mengetahui cara merancang alat otomatisasi hand sanitizer berbasis sensor infrared barrier module. (2) Untuk mengetahui cara kerja alat otomatisasi hand sanitizer berbasis sensor infrared barrier module. Metode penelitian menggunakan angket kuesioner dengan responden sebanyak 12 orang yaitu para pemilik toko di Desa Donganti, Kecamatan Plosoklaten, Kabupaten Kediri. Respon dari para pemilik toko memperoleh hasil yang positif dan cukup baik digunakan untuk alat cuci tangan yang efektif dan mudah digunakan. Kesimpulan diperoleh bahwa dalam pembuatan sistem otomatisasi hand sanitizer. (1) Perancangan alat otomatisasi hand sanitizer ini menggunakan komponen utama yaitu sensor infrared barrier module yang berfungsi sebagai pendeteksi gerakan tangan. Dan beberapa komponen pendukung lainnya seperti relay 5v 1 channel, saklar, module charger, kabel, dan dinamo. (2) Alat ini diprogram agar mampu menyesuaikan diri dengan pengguna karena alat ini bekerja secara otomatis sehingga tangan lebih terjamin kebersihannya.

Kata Kunci: *Sensor infrared barrier module, Hand sanitizer, Otomatisasi*

A. PENDAHULUAN

Tangan merupakan salah satu media penyebaran penyakit, seperti penyakit kulit, diare dan penyakit saluran pernapasan seperti ISPA yang disebabkan oleh kuman atau bakteri yang tertinggal pada tangan setelah melakukan berbagai aktivitas, oleh karena itu mencuci tangan sangat penting dilakukan oleh setiap orang untuk mencegah penyebaran penyakit.

Mencuci tangan adalah proses membersihkan tangan dari kotoran yang merupakan bibit bakteri dan penyakit, dilakukan secara mekanis dari kulit tangan menggunakan air sabun untuk mengurangi jumlah organisme sementara pada tangan (Umrah, 2013). Tangan yang dicuci hendaknya menggunakan air mengalir untuk menghindari kotoran yang dibersihkan kembali menempel pada tangan (Samsuridjal, 2009).

Tangan sebagai salah satu organ tubuh yang sering kali berinteraksi, menyentuh dan dapat menjadi media penyebaran kuman, virus serta bakteri yang berbahaya. Misalnya aktivitas saat membuka pintu, memegang tangga, memencet tombol *lift*, *keyboard* komputer dan berjabat tangan. Lalu tanpa disadari, setelahnya kita makan, mengusap mata, menyentuh hidung atau mulut kita sendiri, pada saat itulah kuman atau virus dapat masuk ke tubuh kita.

Seiring dengan berkembangnya zaman, hampir semua perangkat elektronik yang ada disekitar kita hampir seluruhnya telah mengadopsi ilmu robotika di dalamnya. Tidak hanya alat-alat elektronik teknologi, robotika juga diadopsi di bidang otomotif seperti pada motor injeksi yang sudah memanfaatkan sensor-sensor dan pengendali mikro di dalamnya.

Alat cuci tangan otomatis adalah sebuah alat pintar yang dikendalikan oleh pengendali sensor *infrared barrier module*, selain bekerja secara otomatis alat ini juga diprogram agar mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan pengguna. Karena alat ini bekerja secara otomatis maka tangan kita lebih terjamin kebersihannya sebab pengguna tidak perlu menyentuh kran atau tuas sabun untuk mengoperasikanya.

Dengan pemikiran yang didapat untuk memecahkan permasalahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini diharapkan dapat membuat sebuah alat cuci tangan otomatis yang juga memiliki efisiensi yang tinggi dan bisa berfungsi secara aman dan higienis.

1. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Ridho Pratama, (2016) yang berjudul “ Aplikasi Sensor Infrared Sebagai Pendeteksi Cangkir Plastik Air Mineral Untuk Mengaktifkan Motor Ac Pada Rancang Bangun Mesin Penghancur Plastik” dalam penelitiannya membahas sensor infrared dapat mendeteksi cangkir plastik transparan ketika ujung bagiannya (hanya sekitar 10% dari total keseluruhan cangkir plastik transparan) yang dapat menghalangi cahaya infra merah karena pada bagian tersebut adalah daerah yang sempit untuk dilewati oleh cahaya infra merah sehingga cahaya infra merah tidak dapat langsung mengenai fototransistor melainkan cahaya infra merah akan tertahan pada bagian tersebut. Sedangkan cangkir plastik tidak transparan dapat terdeteksi secara 100% karena seluruh dari bagiannya dapat menghalangi cahaya infra merah.

Apabila sensor infrared telah mendeteksi cangkir plastik maka Arduino mega 2560 akan tetap mengaktifkan *output relay* yang merupakan saklar *normally open* akan menjadi saklar *normally close* sehingga motor AC akan tetap aktif (*high*) atau tersambung dengan tegangan sebesar 220 Volt. Persamaan penelitian di atas dengan sistem otomatisasi *hand sanitizer* adalah sama-sama menggunakan sistem penggerak dinamo dan menggunakan sensor infra merah. Sedangkan perbedaannya yaitu, pada sistem kerjanya dari penelitian di atas fungsi dinamo sebagai penggerak dari mesin penghancur plastik, kalau sistem otomatisasi *hand sanitizer* fungsi dinamo sebagai penekan botol *spray*. Pada penelitian mesin penghancur plastik dan sistem otomatisasi *hand sanitizer* ini, objek pendeteksian sensor *infrared* juga berbeda. Pada penelitian penghancur plastik sensor *infrared* akan nyala ketika objek di dekatnya ada plastik dan sensor mengirimkan sinyal ke motor AC sehingga mesin menyala. Sedangkan penelitian sistem otomatisasi *hand sanitizer* sensor *infrared* akan nyala pada saat tangan didekatkan ke sensor dan otomatis dinamo akan berputar dan melakukan penekanan pada botol *spray* sehingga keluar cairan *hand sanitizer*.

2. Landasan Teori

a. Hand Sanitizer

Hand sanitizer merupakan cairan yang dapat digunakan untuk membersihkan tangan yang menggunakan alkohol sebagai bahan dasarnya untuk membunuh mikroorganisme tanpa pembilasan menggunakan air. *Hand sanitizer* tidak sama dengan sabun yang digunakan untuk mencuci tangan pada umumnya, dimana *hand sanitizer* ini berguna untuk membersihkan tangan dari kuman bukan untuk menghilangkan sisa kotoran ditangan (Benjamin, 2010).

b. Sensor

Sensor merupakan bagian dari *transducer* yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “ merasakan dan menangkap “ adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari *transducer*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari *transducer* untuk diubah menjadi energi listrik.

c. Sensor IR Obstacle

Sensor *IR Obstacle* merupakan sebuah sensor yang dapat beradaptasi dengan kondisi cahaya sekitar memiliki sepasang sensor dan transduser yang digunakan untuk memancarkan dan menerima cahaya infra merah, ketika transduser penerima mendapatkan pantulan cahaya infra merah akan mengindikasikan adanya penghalang suatu objek berdasarkan pantulan dari gelombang *infrared* yang dipancarkan oleh *emitter* LED (Rhydo Technologies (P) Ltd, 2019).

d. Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tengah rendah yang dililitkan pada sebuah inti, terdapat sebuah armatur sebuah besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan.

e. Saklar

Switch/saklar adalah komponen elektikal yang berfungsi untuk memberikan sinyal atau untuk memutuskan atau menyambungkan suatu sistem kontrol. *Switch* berupa

komponen kontaktor mekanik yang digerakan karena suatu kondisi tertentu. *Switch* merupakan komponen yang mendasar dalam sebuah rangkaian listrik maupun rangkaian kontrol sistem. Komponen ini sederhana namun memiliki fungsi yang paling vital di antara komponen listrik yang lain.

f. Baterai

Baterai adalah kumpulan dari beberapa sel listrik yang digunakan untuk menyimpan energi kimia untuk selanjutnya diubah menjadi energi listrik. Baterai berfungsi untuk mensuplai listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya.

g. Kabel

Secara umum pengertian kabel adalah media penghantar tenaga listrik dari sumber tegangan listrik ke peralatan yang menggunakan tenaga listrik atau menghubungkan suatu peralatan listrik ke peralatan listrik lainnya.

h. Dinamo

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll.

B. METODE PENELITIAN

1. Model Pengembangan

a. Metode Prosedural

Secara prosedural alat ini telah dikembangkan sesuai dengan tahap urutan proses perancangan dengan menggunakan diagram alir. Pada sistem kerja alat memakai dinamo *gearbox 6v* sebagai penggerak yang telah dipasang roda kecil pada pemutar berfungsi untuk menekan botol *spray* yang dihubungkan dengan sensor *infrared barrier module*/sensor halangan yang berfungsi sebagai pendeteksi gerakan.

b. Metode Konseptual

Dalam proses pengembangan komponen yang digunakan sebenarnya rancangan secara menyeluruh dari komponen alat otomatisasi *hand sanitizer* dari referensi penulis, dari komponen sebagai berikut: wadah *hand sanitizer*, sensor *infrared barrier module*, relay 5v 1 channel, saklar, 2 baterai 3,7 v, dinamo, kabel, mika akrilik dan modul charger.

c. Metode Teoritik

Secara teori perancangan sistem otomatisasi *hand sanitizer* ini mengubah sistem kerja yang semula dari manual menjadi otomatis, tapi tidak dengan fungsi *hand sanitizer* itu sendiri.

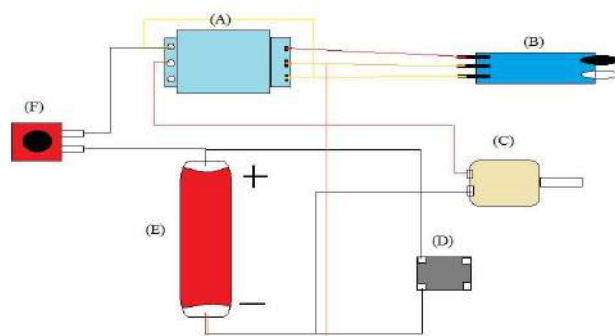
2. Prosedur Pengembangan

a. Investigasi Awal

Pengembangan dilakukan untuk membuat perancangan sistem otomatisasi *hand sanitizer* yang lebih efektif dan efisien. Untuk itu dilakukan pengamatan tentang sistem otomatisasi *hand sanitizer* untuk mengetahui desain bentuk dan cara kerja alat tersebut.

b. Desain

Langkah pertama merangkai komponen-komponen yang digunakan diantaranya; sensor *infrared*, diantaranya; sensor *infrared*, relay 5v 1 channel, dinamo, saklar, modul charger, 2 baterai 3,7v, sehingga menjadi sebuah skema. Skema dari rangkaian komponen-komponen tersebut bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

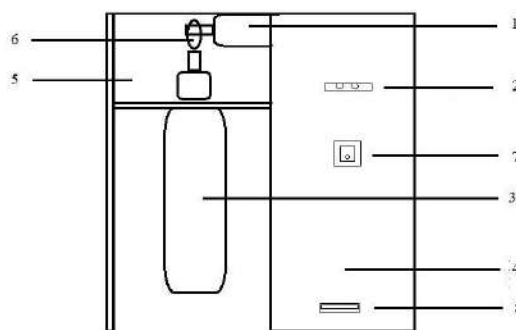


Gambar 1. Rangkaian Skema Komponen

Keterangan:

- (A) : Relay 5v 1 channel
- (B) : Sensor *Infrared*
- (C) : Dinamo
- (D) : Modul charger
- (E) : Baterai
- (F) : Saklar

Langkah kedua membuat box untuk tempat wadah *hand sanitizer* dan tempat komponen-komponen yang digunakan. Dibawah ini merupakan desain dari *hand sanitizer* otomatis.



Gambar 2. Desain Prototype *Hand Sanitizer* Otomatis

Keterangan :

1. Dinamo
2. Tempat sensor *infrared*
3. Wadah botol *spray*
4. Box wadah komponen
5. Box penyangga botol *spray*
6. Roda (Untuk menekan botol *spray*)
7. Tempat saklar
8. Tempat cas

c. Realisasi dan Kontruksi

a) Tahap Pertama

Membuat/memotong mika akrilik yang digunakan untuk box penyangga sebagai kerangka perancangan sistem otomatisasi *hand sanitizer* sesuai ukuran yang telah ditentukan.

b) Tahap kedua

Memotong mika akrilik sesuai dengan ukuran yang ditentukan untuk dibuat satu box untuk tempat wadah *hand sanitizer* dan satu box untuk tempat komponen-komponen lainnya.

c) Tahap ketiga

Perakitan semua komponen-komponen sesuai dengan skema yang telah dibuat dan memasang semua komponen-komponen di dalam box penyangga alat menjadi suatu rangkaian.

3. Lokasi dan Subjek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat dimana penelitian dilakukan. Penetapan lokasi penelitian merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian kualitatif, karena objek dan tujuan yang ditetapkan mempermudah penulis dalam melakukan penelitian. Penelitian ini dilakukan di Dusun Kedungsari, Desa Donganti, Kecamatan Plosoklaten Kabupaten Kediri.

2. Subjek Penelitian

Subjek Penelitian ini adalah Pemilik toko yang ada di Desa Donganti, Dusun Kedungsari, Kecamatan Plosoklaten Kabupaten Kediri. Peneliti melakukan pemilihan subjek berdasarkan klarifikasi tingkat keefektifan terhadap produk (sistem otomatisasi *hand sanitizer*). Setelah peneliti melakukan pengumpulan data kepada pemilik toko menggunakan metode angket.

4. Instrumen Pengumpulan Data

1. Metode Angket

Metode angket adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan tertulis untuk dijawab secara tertulis pula oleh responden. Angket ini diberikan kepada responden pemilik toko yang nantinya digunakan untuk mengumpulkan data mengenai respon dan pendapat pemilik toko terhadap perancangan sistem otomatisasi *hand sanitizer* berbasis sensor *infrared barrier module* untuk mengetahui apakah produk/alat dapat diterima baik oleh masyarakat atau tidak.

1. Lembar angket uji coba

Lembar angket respon uji coba kepada responden pemilik toko warga desa yaitu berisi pertanyaan untuk pelaku uji coba yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang respon perancangan sistem otomatisasi *hand sanitizer* baik atau tidaknya alat ini. Kemudian responden menjawab pertanyaan yang ada dengan memberikan tanda (√) pada kategori tersebut.

Tabel 1. Kisi – Kisi Angket Respon

Parameter	No	Pertanyaan
Efisiensi	1	Bagaimana tentang cara kerja alat ini lebih mudah dibandingkan cuci tangan biasa?
	2	Bagaimana dengan fungsi komponen pada alat cukup membantu memudahkan penggunaan?
Efektifitas	1	Bagaimana dengan keefektifan alat sebagai pencegah penyebaran virus?
	2	Bagaimana jika penggunaan alat secara berkala dan dalam jangka panjang?
	3	Bagaimana ketertarikan anda dengan alat ini dibandingkan dengan cuci tangan biasa?

5. Teknik Analisa Data

1. Analisa Penilaian Validator

Dari hasil lembar validasi dapat diketahui validitas dari perancangan sistem otomatisasi *hand sanitizer* berbasis sensor *infrared barrier module* yang telah dibuat. Uji validitas diberikan kepada validator responden dengan memberikan lembar angket yang berisi pertanyaan mengenai efektivitas produk/alat. Penelitian alat otomatisasi *hand sanitizer* dilakukan dengan cara memberikan tanggapan dengan kriteria sangat setuju, setuju, cukup setuju, tidak setuju,

dan sangat tidak setuju. Dalam menentukan kriteria tersebut penulis membuat angket yang berisi pertanyaan. Kemudian responden mengisi pertanyaan dengan memberikan tanda (√) pada kriteria yang telah dibuat. Untuk menganalisis jawaban validator digunakan statistik deskriptif hasil rating yang diberikan sebagai berikut:

a) Penentuan ukuran penilaian beserta bobot nilainya.

Adapun penentuannya yaitu:

Tabel 2. Bobot Nilai

Penelitian Kualitatif	Penilaian Kuantitatif	Bobot nilai
Sangat baik	81-100	5
Baik	61-80	4
Cukup baik	41-60	3
Tidak baik	21-40	2
Sangat tidak baik	0-20	1

b) Menentukan nilai tertinggi validator

Penentuannya adalah banyaknya validator kali bobot nilai tertinggi pada penelitian kuantitatif. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut: (Endang S, 1993: 87-88)

$$\Sigma \text{ validator} = n \times p$$

Keterangan :

- $\Sigma \text{ validate}$ = Jumlah total nilai tertinggi validator.
- n = Banyaknya validator.
- p = Bobot nilai penilaian kualitatif (1-5).

c) Menentukan jumlah jawaban validator atau responden

Penentuannya adalah mengalikan jumlah validator pada tiap-tiap menjumlahkan semua hasilnya. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

- Sangat Baik (n validator) $n \times 5$
- Baik (n validator) $n \times 4$
- Cukup Baik (n validator) $n \times 3$
- Tidak Baik (n validator) $n \times 2$
- Sangat tidak baik (n validator) $n \times 1$

$$\Sigma \text{ Jawaban validator} =$$

Keterangan :

- $\Sigma \text{ Jawaban validator}$ = Jumlah total jawaban validator
- n = Jumlah validator yang memilih

d) Hasil Rating

Setelah melakukan penjumlahan jawaban validator, langkah berikutnya adalah menentukan hasil dengan rumus:

$$HR = \frac{\Sigma \text{ jawaban validator} \times 100\%}{\Sigma \text{ validator}}$$

Keterangan :

- HR = Hasil rating jawaban validator
 - $\Sigma \text{ jawaban validate}$ = jumlah total jawaban validator
 - $\Sigma \text{ validator}$ = t jumlah total nilai tertinggi validator
- (Endang S, 1993: 87-88)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Studi Lapangan

Dari data yang telah ada kemudian dilakukan studi lapangan, yaitu merancang sistem otomatisasi *hand sanitizer* berbasis sensor *infrared barrier module* kepada subjek pemilik toko. Perancangan merupakan sebuah awal dari usaha dalam merealisasikan sebuah produk. Dalam sebuah perancangan, khususnya komponen-komponen yang digunakan dari sistem otomatisasi *hand sanitizer* ini diperlukan inovasi yang diterapkan di dalamnya inovasi tersebut digunakan untuk mendapatkan sebuah rangkaian alat yang baik sesuai dengan yang diharapkan.

2. Pembahasan Hasil Penelitian

a. Spesifikasi Alat

Alat ini memakai sensor *infrared barrier module* dalam penggunaannya serta komponen lainnya. Penggerak dari alat ini adalah dinamo yang berfungsi melakukan penekanan pada botol *spray*. Daya alat ini memakai baterai dengan tegangan 3,7 v. Berikut komponen yang digunakan pada alat otomatisasi *hand sanitizer* ini:

Tabel 3. Komponen Alat Otomatisasi *Hand Sanitizer*

No	Komponen	Fungsi
1	Mika akrilik	Sebagai box/ kerangka
2	Botol <i>spray</i>	Wadah <i>hand sanitizer</i>
3	Sensor infrared	Mendeteksi gerakan tangan
4	<i>Relay 5v 1 channel</i>	Penghubung dan pemutus arus listrik
5	Baterai	Daya/tegangan dari alat
6	<i>Modul charger</i>	Untuk melakukan pengisian baterai
7	Dinamo	Penggerak untuk menekan botol <i>spray</i>
8	Saklar	Untuk menghidupkan/mematikan arus



Gambar 3. Alat Otomatisasi *Hand Sanitizer*

2. Prinsip dan Cara Kerja Alat

a) Prinsip

Prinsip yang dipakai untuk mengembangkan alat ini menggunakan prinsip efektif, dimana alat ini memakai sensor obstacle/halangan yang berfungsi sebagai sensor gerakan. Ketika

tangan pengguna didekatkan ke sensor dengan jarak 2-3 cm maka alat akan bekerja secara otomatis, sehingga dapat membantu pengguna dalam pemakaian dan membantu kegiatan mencuci tangan secara efisien dan higienis agar terhindar dari penyebaran virus.

b) Cara Kerja Alat

Cara kerja alat otomatisasi *hand sanitizer* ini menggunakan penggerak dinamo dengan sistem kerja memakai sensor *infrared*/ halangan. Pertama, pengguna menyalakan saklar terlebih dahulu pada alat supaya komponen pada alat aktif. Sistem penggerak menggunakan dinamo yang sudah diberi roda kecil pada pemutar. Kedua, sistem kerja alat ini cukup mendekatkan telapak tangan kita ke sensor dengan jarak antara tangan dengan sensor 2-3 cm dan otomatis sensor akan aktif menghasilkan output penggerak sehingga dinamo berputar otomatis. Kemudian perputaran dinamo akan melakukan penekanan/memencet pada botol *spray*, sehingga keluarlah cairan *hand sanitizer*. Setelah pemakaian cukup jauhkan tangan anda ke sensor dan otomatis cairan *hand sanitizer* akan berhenti dengan sendirinya

3. Angket Responden

Hasil angket respon digunakan untuk mengetahui respon pemilik toko selama cuci tangan dengan alat otomatisasi *hand sanitizer* ini. Penulis dalam mengumpul data para responden dengan menggunakan metode angket. Responden akan diberi lembar angket berisi pertanyaan mengenai pendapat mereka tentang adanya alat otomatisasi *hand sanitizer*. Sampling yang peneliti gunakan disini adalah *Non Probability Sampling* yaitu sampling jenuh. Sampling jenuh adalah teknik menentukan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering digunakan jika jumlah populasi relative kecil yakni kurang dari 30 orang. Peneliti menggunakan teknik sampling jenuh karena jumlah toko yang ada di desa Donganti berjumlah 12 toko. Sugiyono, (2011:118-12)

Pertanyaan

1. Bagaimana tentang cara kerja alat ini lebih mudah dibandingkan cuci tangan biasa?
2. Bagaimana dengan fungsi komponen pada alat cukup membantu memudahkan penggunaan?
3. Bagaimana dengan keefektivan alat sebagai pencegah penyebaran virus?
4. Bagaimana jika penggunaan alat secara berkala dan dalam jangka panjang?
5. Bagaimana ketertarikan anda dengan alat ini dibandingkan dengan cuci tangan biasa?

Tabel Presentase Pemilik Toko terhadap Alat Otomatisasi *Hand Sanitizer*

Kategori	Skor	Pertanyaan 1		Pertanyaan 2		Pertanyaan 3		Pertanyaan 4		Pertanyaan 5	
		f	%	f	%	F	%	F	%	f	%
Sangat Setuju	5	3	25	2	17	4	33	4	33	3	25
Setuju	4	5	42	4	33	5	42	4	33	4	33
Cukup Setuju	3	3	25	5	42	3	25	2	17	3	25
Kurang Setuju	2	1	8	1	8			2	17	2	17
Sangat Kurang Setuju	1										
Total		12	100	12	100	12	100	12	100	12	100

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan alat otomatisasi *hand sanitizer* menggunakan sensor *infrared*/ sensor halangan berfungsi sebagai pendeteksi gerakan tangan. Dengan spesifikasi : kerangka box mika akrilik, *module charger*, *relay 5v 1 channel*, baterai *lithium recharge 18650*, dinamo *gearbox 6v*, dan saklar. Respon masyarakat tentang alat otomatisasi *hand sanitizer* berdasarkan keseluruhan penilaian responden dapat diterima baik oleh masyarakat. Saran untuk penyempurnaan alat otomatisasi *hand sanitizer* adalah pengembangan alat kedepan pada segi desain/model produk agar

lebih bagus lagi dan pada pemakaian daya mungkin bisa ditambahi lagi kapasitasnya agar alat pada saat digunakan tidak cepat habis dan harus melakukan pengisian ulang/cas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksin. M 2003. *Merangkai Sendiri Sirine Infra Merah : Alarm Anti Maling*. Semarang: Effhar.
- Bishop, O. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Penerbit PT. Gelora Aksara Pratama
- Benjamin, D.T., 2010, *Introduction to hand sanitizer*.
http://www.antimicrobialtestlaboratories.com/information_about_hand_sanitizer.html.
Diakses 10 Juli 2020
- CDC., 2009, *Hand Sanitizer Ingredients*. Available at: <http://www.hand-sanitizer-dispenser-review.com/hand-sanitizer-ingredients.htm>. Diakses 10 Juli 2020
- Dahlan, A. K., & Umrah. 2013. *Ajaran Ketrampilan Dasar Praktik Kebidanan*. Malang: Inti Media.
- Dodot., 2009, Motor Liatrik Arus Bolak-balik. [Http://masdodod.files.wordpress.com/2009/03/02-bab05-motor-listrik-ac.pdf](http://masdodod.files.wordpress.com/2009/03/02-bab05-motor-listrik-ac.pdf). Diakses 10 Juli 2020
- Eugene C. Lister. 1993. *Mesin dan Rangkaian Listrik Edisi keenam*. Erlangga.
- Frank D. Petruzella., 2001, *Elektronika Industri*, Penerbit Andi, Penerjemah Suminto, Drs. MA., Yogyakarta.
- Hidayat, Rahmat., 2013. *Pengertian dan Fungsi Baterai (aki)* diakses dari <http://www.kitapunya.net/2013/12/pengertian-dan-fungsi-baterai-aki.html> (10 Juli 2020)
- Maulana Armanda, Zaki Azka., 2018, *Simulasi Sistem Informasi Tempat Parkir Berbasis Web*. <http://eprints.uny.ac.id/57901/>. Diakses 10 Juli 2020
- Renreng, Ilyas. 2012, *Rancang Bangun Dongkrak Elektrik Kapasitas 1 Ton*. Makasar: Fakultas Teknik UNHAS
- Riduwan, 2003. *Skala Pengukuran Variabel – variabel Penelitian*. Bandung: Cetakan kedua, Alfabeta
- Samsuridjal D. 2009. *Raih kembali kesehatan*. Jakarta: PT Kompas media nusantara.
- Sari, R., dan Isadiartuti. 2006. Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle Linn)., *Majalah Farmasi Indonesia*, Vol. 17(4).
- Sari, Endang S. 1993. Audience Research : Pengantar Studi Penelitian Terhadap Pembaca, Pendengar dan Pemirsa. Yogyakarta: Andi Offset
- Sugiyono., 2012, *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA
- Sukmadinata, Nana Syaodih, 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, cet kedua.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sedarmayanti. 2001. *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju.