

Paper

Rancang Bangun Alat Sterilisasi Penyemprotan Disinfektan Otomatis Untuk Barang Online Shop Berbasis Arduino

Author: Nabila Tasya Siregar, Ummul Khair, Arief Budiman

Rancang Bangun Alat Sterilisasi Penyemprotan Disinfektan Otomatis Untuk Barang Online Shop Berbasis Arduino

Nabila Tasya Siregar¹, Ummul Khair², Arief Budiman³

^{1,2}Universitas Harapan, Medan, Indonesia

¹tasyasiregar97@gmail.com, ²ummul.kh@gmail.com, ³ariefdiman13@gmail.com

Abstrak- Penyakit COVID 19 yang disebabkan oleh virus corona bernama SARSCo V2 (severe acute respiratory syndrome corona virus 2) ditemukan pertama di China tepatnya pada kota Wuhan, Desember 2019. Penyebaran virus ini sangat cepat, dan salah satu penyebaran virus ini dapat menyebar melalui benda-benda di sekitar. Untuk itu pengguna aplikasi belanja online belum tentu paket yang sampai ke alamat tujuan terbebas dari virus corona. Untuk mensterilkan paket belanja online bisa di sterilkan dengan menyemprotkan disinfektan. Penyemprotan disinfektan dapat dilakukan secara manual atau otomatis, penyemprotan otomatis menjadi cara yang efisien dan praktis untuk menghemat energi. Pembuatan sprayer disinfektan otomatis ini menggunakan microcontroller arduino uno sebagai sistem kontrol alat, sensor infrared FC-51 sebagai pendeteksi objek, water pump mini untuk menyalurkan disinfektan, door lock untuk sistem keamanannya, dan menggunakan komponen lainnya. Dengan menggunakan komponen-komponen tersebut serta software yang mendukung berjalannya alat, maka alat penyemprotan disinfektan dapat bekerja secara otomatis. Alat ini berbentuk kotak dan memiliki dua sisi pintu, pintu pertama untuk pintu kurir memasukkan paket dan pintu kedua untuk pemilik rumah mengambil paket.

Kata Kunci: *Arduino uno, disinfektan, sensor infrared FC-51, door lock, virus*

Abstract- COVID 19 disease caused by a corona virus called SARSCo V2 (severe acute respiratory syndrome corona virus 2) was first discovered in China, precisely in the city of Wuhan, December 2019. The spread of this virus is very fast, and one of the ways this virus can spread is through objects around. For this reason, users of online shopping applications are not necessarily packages that arrive at the destination address free from the corona virus. To sterilize online shopping packages, they can be sterilized by spraying disinfectant. Spraying disinfectants can be done manually or automatically, automatic spraying being an efficient and practical way to save energy. The manufacture of this automatic disinfectant sprayer uses an Arduino Uno microcontroller as a tool control system, an FC-51 infrared sensor as an object detector, a mini water pump to drain disinfectant, a door lock for the security system, and other components. By using these components and software that supports the running of the tool, the disinfectant spraying tool can work automatically. This tool is box-shaped and has two sides of the door, the first door is for the door to enter the package and the second door is for the homeowner to pick up the package.

Keywords: *Arduino uno, disinfectants, an FC-51 infrared sensor, door lock, virus*

1. PENDAHULUAN

Di Penjurur Dunia sedang terjadi wabah Corona19 yang banyak memakan korban. Virus ini sangat mudah menular melalui benda-benda yang disentuh seseorang. Seperti yang dikemukakan oleh Dr. Merry Pane menyatakan bahwa infeksi virus corona bernama COVID19 (*Corona Virus Disease 2019*) dan pertama kali ditemukan di kota Wuhan, China, pada akhir Desember 2019, Indonesia, hanya dalam beberapa bulan. Hal ini membuat beberapa negara menerapkan kebijakan *lockdown* untuk mencegah penyebaran virus corona. Di Indonesia sendiri, Kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sedang diterapkan untuk menekan penyebaran virus ini. [1]. Virus Corona ini sangat berdampak buruk bagi para pengusaha ataupun pedagang dikarenakan keterbatasan konsumen untuk berbelanja langsung ke toko.

Sehingga sangat diperlukan peramalan harga emas yang relatif akurat supaya para investor mampu mendapatkan laba sesuai dengan perencanaan yang sudah dirancang. Pemanfaatan Teknik *Deep Learning* sangat memu. Salah satu cara untuk berdagang terus beroperasi adalah dengan melakukan jual beli secara *online* di tempat yang biasa disebut dengan toko *online*. Proses pembelian secara *online* dapat dilakukan dengan cara memesan produk yang diinginkan dari *supplier* atau produsen dan *reseller* dengan menggunakan teknologi

internet melalui *smartphone*. Selain itu, pembayaran dilakukan melalui *transfer bank*, bank elektronik atau pembayaran di tempat pada saat penyerahan barang, yang disebut *cash on delivery (cash on delivery)*. [2], Setelah terciptanya toko *online*, proses pembelian tidak lagi jauh. Beroperasi melalui *Internet* tidak hanya membuat belanja lebih mudah, tetapi juga memberikan jangkauan pasar yang luas kepada pemasar. Memiliki toko online sangat membantu *retailer* mencari rezeki di masa pandemi Covid19 ini dan memudahkan masyarakat untuk berbelanja tanpa harus menjalin kontak langsung antara pembeli dan penjual untuk mengurangi penyebaran virus Covid-19. Di masa pandemi ini, penjualan *online* mengalami peningkatan, terlihat bahwa Shopee dan Tokopedia *Ecommerce* mengalami peningkatan yang signifikan pada kuartal II tahun 2020, bahkan menurut laporan dari *IPrice* terjadi peningkatan pembelian *E.-Commerce* sebesar 38%. [3].

Namun pada saat paket sampai ke alamat pembeli, paket tersebut belum dapat dipastikan terbebas dari paparan virus dan bakteri yang menyebabkan penyebaran virus covid-19. Untuk itu dibutuhkan tindakan pencegahan penyebaran virus tersebut dengan dilakukannya proses sterilisasi. Untuk memudahkan penyemprotan disinfektan pada paket, dibutuhkan suatu alat yang dapat menyemprotkan disinfektan secara otomatis berupa kotak disinfektan serta terdapat sistem keamanan pada kotak disinfektan tersebut.

Sistem kerja yang dipakai dalam merancang alat sterilisasi paket otomatis ini memerlukan orang untuk mengisi disinfektan didalam penampung yang telah disediakan, alat ini menggunakan sensor *infrared proximity* sebagai alat pendeteksi benda di dalam kotak, pompa air berfungsi untuk menyedot dan menyemprotkan disinfektan dan *solenoid door lock* berguna sebagai sistem keamanan pada kotak, sehingga pemilik rumah tidak perlu khawatir dengan keamanan paketnya jika tidak sedang berada di rumah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Dalam penulisan skripsi, mahasiswa menggunakan berbagai metode untuk mengumpulkan data - data yang akan diperlukan dalam penyelesaian skripsi ini.

1. Metode Studi Pustaka
Penulis melakukan studi pustaka agar memperoleh data-data yang berkaitan dengan skripsi dari berbagai sumber bacaan seperti: buku, jurnal, berkas-berkas, laporan yang berkaitan dengan judul sebagai referensi.
2. Metode Eksperimen
Yaitu membuat alat secara langsung dan menguji apakah alat penyemprotan disinfektan otomatis dengan menggunakan mikrokontroler arduino telah bekerja sesuai dengan keinginan.
3. Metode Pengujian
Melakukan pengujian terhadap alat atau sistem, bertujuan untuk mengetahui apakah kinerja dari alat yang di buat sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.

2.2 Perancangan Sistem Alat Sterilisasi

Pengendalian alat sterilisasi yang dihasilkan terdiri dari dua aspek utama, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras (*hardware*) terdiri dari:

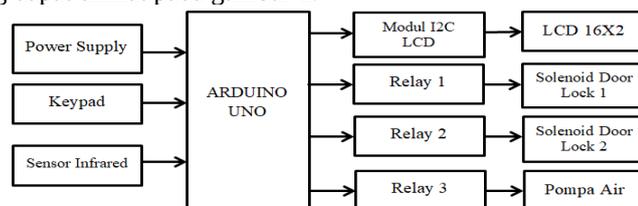
1. Arduino Uno, sebagai sistem kontrol, sebuah produk bernama Arduino yang sebenarnya papan elektronik berisi mikrokontroler ATmega328 (chip yang bekerja seperti komputer). Dengan perangkat ini, rangkaian elektronik sederhana hingga kompleks dapat diimplementasikan dengan alat yang relatif kecil ini. Kontrol LED hingga kontrol robot dapat diterapkan [4].
2. Sensor *infrared* sebagai alat pendeteksi keberadaan barang, merupakan komponen elektronika yang dapat mendeteksi cahaya inframerah. Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media komunikasi data antara penerima dan pemancar. Sensor infra merah merupakan modul yang berfungsi sebagai pendeteksi rintangan atau objek yang ada di depannya. Komponen utama terdiri dari pemancar infra merah dan penerima infra merah/fototransistor. Saat dihidupkan, pemancar inframerah memancarkan cahaya inframerah yang terlihat. Cahaya tersebut kemudian dipantulkan oleh benda di depannya. Cahaya yang dipantulkan ini kemudian diterima oleh penerima inframerah. [5].
3. Modul *Relay*, merupakan saklar (*switch*) yang dioperasikan secara elektrik yang merupakan komponen elektromekanis yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnet (kumparan) dan mekanik (satu set kontak/saklar). Relai mengontrol kontak pensaklaran sesuai dengan prinsip elektromagnetik sedemikian rupa sehingga mereka dapat menghantarkan arus dengan tegangan yang lebih tinggi ketika arusnya rendah (daya rendah). Misalnya, relai yang menggunakan katup solenoid 5V 50mA dapat menggerakkan relai jangkar (yang bertindak sebagai sakelar) untuk memberikan arus 220V 2A [6]
4. pompa air, Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lain melalui selang. Pompa air memiliki lubang untuk air mengalir masuk dan keluar. Prinsipnya adalah

- menambahkan energi secara terus menerus pada air sehingga air dapat bergerak dengan kecepatan yang dihasilkan oleh pompa air[7]
5. LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2, lapisan campuran organik antara lapisan kaca transparan dengan elektroda indium oksida transparan berupa layar tujuh segmen dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan oleh medan listrik (*voltase*). Lapisan *sandwich* memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horizontal belakang diikuti oleh lapisan reflektif. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat menembus molekul berbentuk dan segmen yang diaktifkan terlihat gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan[8]
 6. *solenoid door lock*, alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik atau arus listrik menjadi gerak mekanis. Elektromagnet terdiri dari kumparan dan inti besi yang bergerak dan bertindak sebagai aktuatur untuk membuka kunci otomatis pada pintu [9]. *Solenoid door lock* merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik
 7. *Power Supply*, merupakan suatu perangkat elektronik yang berguna untuk perangkat lain terutama untuk tenaga listrik. Pada prinsipnya unit catu daya bukanlah suatu alat yang hanya menghasilkan energi listrik, tetapi ada beberapa unit catu daya yang menghasilkan energi mekanik dan energi lainnya. Cara kerja *power supply* adalah dengan mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC lain yang lebih kecil dengan bantuan trafo. Kemudian tegangan ini disearahkan dengan rangkaian penyearah tegangan dan pada ujungnya ditambahkan kapasitor untuk menghaluskan tegangan agar tegangan DC yang dibangkitkan oleh *power supply* tidak bergelombang [10].
 8. *keypad*, merupakan salah satu modul *key pad* yang mana ukurannya terdiri dari 3 kolom dan 4 baris[11]. Modul ini dapat difungsikan sebagai *input* dalam aplikasi seperti pengaman digital, absensi, pengendali kecepatan motor, robotik, dan sebagainya.

Berikut perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam perancangan alat sterilisasi otomatis: Arduino Ide, singkatan dari *Integrated Development Environment*, yang digunakan untuk pengembangan pemrograman untuk mengeksekusi perintah. Arduino IDE memungkinkan programmer untuk membuat program yang akan disematkan pada mikrokontroler ATmega 328 yang disematkan pada modul Arduino UNO yang disebut *Sketch*. IDE ini memiliki kemampuan yang berbeda dari editor program, IDE ini juga dapat mengkompilasi dan memungkinkan programmer untuk memuat program yang telah mereka buat tanpa harus menggunakan alat tambahan.

2.3 Blok Diagram

Berikut diagram blok yang dapat dilihat pada gambar 1.

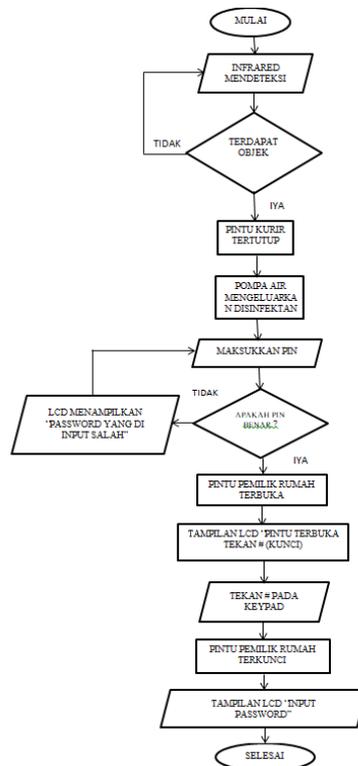


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

- Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok pada blok diagram sistem diatas adalah sebagai berikut:
1. Arduino Uno R3 adalah sebagai sistem kontrol atau pengendali semua cara kerja rangkaian.
 2. *Power supply* sebagai alat yang memberikan suplai arus dan tegangan listrik pada rangkaian.
 3. *Keypad* sebagai *input* atau masukkan angka untuk *password* dan sebagai pengunci pintu ke 2 yang sudah ditentukan.
 4. Sensor *infrared* sebagai pendeteksi keberadaan barang di dalam kotak.
 5. LCD sebagai *output* atau keluaran tampilan huruf dan angka yang sudah ditentukan.
 6. *relay 1* sebagai *switch* untuk menjalankan *solenoid door lock 1*.
 7. *relay 2* sebagai *switch* untuk menjalankan *solenoid door lock 2*.
 8. *relay 3* sebagai *switch* untuk menjalankan pompa air.
 9. *Solenoid door lock* sebagai sistem keamanan untuk pintu 1 dan pintu 2.
 10. Pompa Air sebagai penyedot dan penyemprotan disinfektan.

2.4 Diagram Flowchart

Flowchart adalah diagram dengan simbol-simbol yang berguna untuk menjelaskan proses atau langkah-langkah dalam penelitian. proses tersebut menggunakan tanda panah untuk dihubungkan sesuai urutannya. Berikut dibawah ini pada gambar 2 merupakan diagram alir perangkat keras alat sterilisasi penyemprotan disinfektan yang akan direalisasikan.



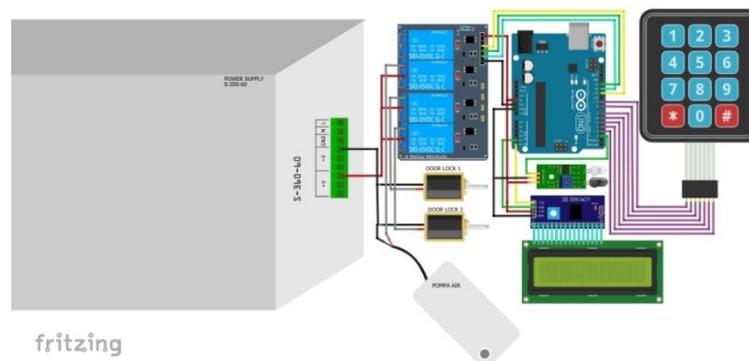
Gambar 2. Diagram Alir (*Flowchart*)

Penjelasan tentang diagram alir sistem pada gambar 2 diatas:

1. Mulai.
2. Sensor *infrared* mendeteksi keberadaan barang atau mendeteksi keadaan kotak.
3. Jika sensor *infrared* mendeteksi tidak ada objek di dalam kotak maka pintu kurir akan terbuka dan sensor *infrared* akan terus membaca kondisi.
4. Jika sensor *infrared* mendeteksi keberadaan paket maka secara otomatis pintu kurir akan terkunci.
5. pompa air menyemprotkan disinfektan ke dalam kotak secara otomatis dengan waktu yang telah ditentukan.
6. Lalu pemilik rumah akan mengambil paket pada pintu bagian mengambil barang ataupun pintu pemilik rumah dengan memasukkan kode keamanan (*password*).
7. Jika *password* salah maka LCD menampilkan *password* yang di *input* salah dan kembali memasukkan pin.
8. Jika *password* benar maka pintu pemilik rumah terbuka.
9. Kemudian LCD akan menampilkan kalimat "Pintu Terbuka Tekan # (kunci)".
10. Untuk mengunci kembali pintu bagian mengambil barang, tekan tombol # pada *keypad* agar pintu terkunci kembali.
11. Dan kemudian LCD menampilkan "Input Password".
12. Selesai.

2.5 Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan ini merupakan gabungan dari rangkaian – rangkaian yang digunakan, dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Alat

2.6 Gambaran Miniatur Alat Sterilisasi Otomatis

Pada gambar 4 merupakan gambaran miniatur bagian keseluruhan dari alat yang di rancang

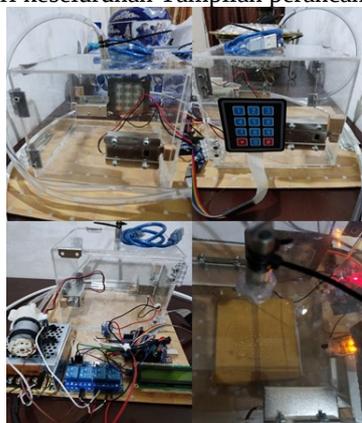


Gambar 4. Miniatur Alat Sterilisasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi dan Pengujian

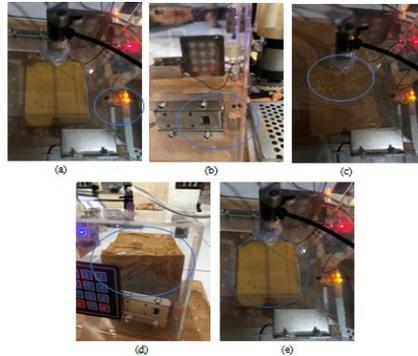
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja dan keakuratan dalam pembuatan alat sterilisasi paket otomatis ini, apakah sudah bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, serta dapat mengetahui kelebihan ataupun kekurangan dari alat sterilisasi otomatis yang dikhususkan untuk paket online. Jika semua sistem sudah terpenuhi maka selanjutnya mengimplementasikan serta membangun sistem yang telah dirancang. Pada gambar 5 dapat dilihat gambar dari keseluruhan Tampilan perancangan rangkaian.



Gambar 5. Keseluruhan Tampilan Perancangan Rangkaian

Bagian utama sistem otomatisasi pembuatan alat pakan udang disini yaitu penyemprotan cairan disinfektan dan sistem keamanan kotak dengan menggunakan *solenoid door lock*. Berikut pengujian dari Alat sterilisasi.

1. Pengujian Sensor *Infrared*, *Door Lock* Pintu Masuk Barang, Pompa Air



Gambar 6. pengujian Sensor *Infrared*, *Door Lock* Pintu Masuk Barang, Pompa Air

Pada gambar 6 bagian (a) sensor *infrared*, berfungsi sebagai alat pendeteksi barang, pada bagian (b) *door lock* sebagai sistem keamanan yang berada pada pintu masuk barang, Pada gambar 6 bagian (c) pompa air sebagai alat penyemprot cairan disinfektan. Dan pada gambar 6 bagian (d) dimana pengujian peletakan barang berukuran panjang 10 cm, lebar 10 cm, tinggi 10 cm dan (e) adalah pengujian peletakan barang berukuran panjang 9 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 3 cm.

Tabel 1. Pengujian Sensor *Infrared*, *Door Lock* Bagian Pintu Masuk Barang

Status Sensor <i>Infrared</i>	Aksi <i>Door Lock</i> Pintu Masuk Barang	Aksi Pompa Air
Tidak mendeteksi Barang	<i>Door Lock</i> Terbuka	Tidak Menyemprotkan Cairan Disinfektan
Mendeteksi Barang	<i>Door Lock</i> Terkunci	Menyemprotkan Disinfektan

Pada tabel 1 merupakan kondisi pengujian sensor *infrared*, *door lock* bagian pintu memasukkan barang dan pompa air. Ketika sensor *Infrared* tidak mendeteksi Barang maka *door lock* pada pintu masuk barang terbuka dan pompa air tidak menyemprotkan disinfektan dan apabila sensor *infrared* mendeteksi keberadaan barang maka *door lock* pada pintu masuk terkunci dan pompa air menyemprotkan cairan disinfektan.

2. Pengujian LCD, *Keypad*, *Door Lock* Pintu Pengambilan Barang



Gambar 7. Pengujian LCD, *Keypad*, *Door Lock* Pintu Pengambilan Barang

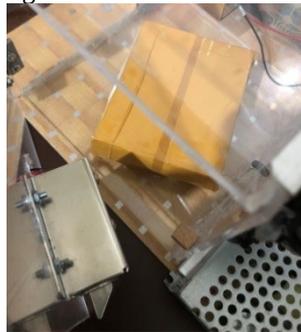
Pada bagian gambar 7 bagian (a) adalah gambar *keypad* dan LCD ketika pemilik rumah memasukkan kode keamanan dan LCD menampilkan teks “Pintu Terbuka Tekan # (kunci)”. Gambar bagian (b) adalah gambar *door lock* terbuka jika kode keamanan benar. Pada gambar 7 bagian (c) LCD menampilkan “*password* yang di *input* salah” dan pada bagian (d) *door lock* tetap mengunci karena kode keamanan salah. Gambar 7 bagian (e) dan (f) menekan tombol # pada *keypad* dan *door lock* mengunci kembali pintu pengambilan barang.

Tabel 2. Pengujian *Keypad*, LCD dan *Door Lock* Pintu Pengambilan Barang

<i>Status Keypad</i>	Aksi LCD	Aksi <i>Door Lock</i> Pintu Mengambil Barang
123456 (<i>password</i> benar), 12365 (<i>password</i> salah)	Pintu Terbuka Tekan # (kunci), <i>Password</i> yang di input salah	<i>Door Lock</i> Pintu Terbuka, <i>Door lock</i> pintu tidak terbuka karena <i>password</i> salah
Tekan simbol #	Pintu Terkunci/ <i>Input Password</i>	<i>Door Lock</i> Pintu Terkunci

Pada tabel 2 merupakan kondisi pengujian *keypad*, LCD, dan *Door Lock* pada pintu pengambilan barang. Ketika pemilik rumah memasukkan kode keamanan “123456” maka LCD menampilkan teks Pintu Terbuka Tekan # Untuk Mengunci dan *door lock* pada pintu pengambilan barang terbuka, jika pemilik rumah salah memasukkan *password* maka pintu tidak terbuka dan LCD menampilkan *password* yang di input salah dan *door lock* tetap terkunci. ketika barang sudah di ambil tekan # pada *keypad* maka LCD menampilkan Pintu Terkunci/*Input Password* dan *door lock* pada pintu mengambil barang terkunci.

3. kelemahan dari alat sterilisasi Otomatis
 - a. Keamanan Pintu Memasukkan Barang



Gambar 8. Kelemahan pada Pintu Memasukkan Barang

Pada gambar 8 adalah kelemahan dari pintu memasukkan barang, dimana ketika barang sudah dimasukkan tetapi pintu tidak ditutup rapat sehingga pintu tidak terkunci dengan benar dan tidak ada alarm ataupun pemberitahuan bahwasanya pintu tidak tertutup dengan benar sehingga paket tidak aman.

- b. Pemberitahuan tabung cairan disinfektan habis



Gambar 9. Kelemahan Pada Tabung Cairan Disinfektan

Pada gambar 9 diatas adalah kelemahan dari tabung cairan disinfektan, dimana ketika cairan disinfektan habis pompa air tidak dapat menyemprotkan cairan disinfektan, pemilik rumah tidak mengetahui tabung disinfektan kosong dikarenakan tidak ada pemberitahuan kalau tabung cairan disinfektan habis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian sistem ini, maka kesimpulan yang di dapat adalah Perancangan dari alat sterilisasi ini telah berhasil dijalankan sesuai dengan hasil yang diharapkan. *Door lock* pada pintu kurir akan terkunci otomatis jika sensor *infrared* membaca ada benda di dalam kotak dan pompa air menyemprotkan disinfektan secara otomatis. *Door lock* pada bagian pintu pemilik rumah berhasil terbuka dengan memasukkan kode keamanan yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. S. Utami, I. Islahudin, and N. W. . Darmayanti, “Aplikasi Elektronika Untuk Menghasilkan Alat Semprot Disinfektan Otomatis Guna Mengurangi Penyebaran Covid-19 Di Desa Gontoran Kecamatan Lingsar Lombok Barat,” *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 4, no. 1, p. 529, 2020, doi: 10.31764/jpmb.v4i1.2475.
- [2] A. M. Juniar and J. Uci, “Belanja Online di Masa Pandemi Covid-19: Studi Kasus Ibu-ibu Rumah Tangga di Kota Makassar,” *Emik*, vol. 4, no. 1, pp. 37–51, 2021, doi: 10.46918/emik.v4i1.850.
- [3] A. E. Permana, A. M. Reyhan, H. Rafli, and N. Aini, “Analisa Transaksi Belanja Online Pada Masa Pandemi,” *J. TEKNOINFO*, vol. 15, no. 1, pp. 32–37, 2021.
- [4] Destiarini and P. W. Kumara, “Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328,” *J. Informanika*, vol. 5, no. 1, pp. 18–25, 2019.
- [5] Jufriyanto, M. Zulkarnain, Irvawansyah, and S. Mustafa, “Rancang Bangun Media Pembelajaran Penyortiran Benda Berbasis Mikrokontroler,” *Electr. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–40, 2020.
- [6] R. D. Risanty and L. Arianto, “Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi,” *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [7] faizal Fatturahman and I. Irawan, “Monitoring Filter Pada Tangki Air Menggunakan Sensor Turbidity Berbasis Arduino Mega 2560 Via Sms Gateway,” *J. Komputasi*, vol. 7, no. 2, pp. 19–29, 2019, doi: 10.23960/komputasi.v7i2.2422.
- [8] S. Yohanes C, S. R. U. A. Sompie, and N. M. Tulung, “Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 167–174, 2018.
- [9] B. M. Susanto, F. E. Purnomo, and M. F. I. Fahmi, “S istem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisherface Security System Based On Face Recognition Using Fisherface Method,” *J. Ilm. Inov.*, vol. 17, no. 1, p. 10, 2017.
- [10] R. Al Ihsan, D. S. Arief, L. T. Produksi, J. T. Mesin, and U. Riau, “SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA MACHINE VISION PENGUKUR VOLUME DAN BERAT,” vol. D, pp. 1–6.
- [11] M. Raudiah, “Perancangan Keamanan Brangkas Berbasis Arduino dan Android,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 246–250, 2020.