

RANCANG BANGUN SISTEM PENYEMPROT DISINFECTAN OTOMATIS BERBASIS *IOT* UNTUK MENCEGAH PENYEBARAN VIRUS CORONA

Herni Hartati¹, Lia Dahlia², Kusnadi³, Victor Asih⁴, Petrus Sokibi⁵, Suhadi Parman⁶

Universitas Catur Insan Cendekia

Jl. Kesambi 202, Kota Cirebon, Jawa Barat Tlp : (0231) 220250

e-mail : hernihartati01@gmail.com¹, lia260500@gmail.com², kusnadici@gmail.com³, victor.asih@cic.ac.id⁴,
petrus.sokibi@cic.ac.id⁵, suhadi.parman@cic.ac.id⁶

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) yang disebabkan oleh virus corona yang dinamakan dengan SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*). Virus ini pertama kali ditemukan di kota Wuhan, China pada akhir Desember 2019. WHO (*World Health Organization*) menyampaikan bahwa penularan virus dapat melalui permukaan benda-benda, sehingga disarankan membersihkannya secara rutin salah satunya membersihkan dengan disinfektan. Pesatnya perkembangan berbagai perangkat teknologi saat ini sebisa mungkin dapat dimaksimalkan. Salah satu cara yang bisa diimplementasikan dalam rangka memutus mata rantai pandemi *Covid-19* khususnya di area publik adalah dengan penyemprotan cairan disinfektan yang bisa dilakukan secara terus menerus. Apalagi jika kegiatan penyemprotan itu dilakukan secara massal dan berkala, sudah tentu akan menimbulkan permasalahan baru yakni kebutuhan tenaga atau operator disinfektan. Optimalisasi penyemprotan cairan disinfektan tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang dapat bekerja secara otomatis yang berbasis *IoT* (*Internet of Things*). Maka dari itu dibuatnya sebuah alat untuk melakukan disinfektanisasi secara otomatis yang dapat bekerja secara otomatis, dan melakukan *monitoring* terhadap cairan disinfektan dengan menggunakan *microcontroller* yang terkoneksi ke aplikasi *blynk* melalui internet, sehingga dapat membantu proses *monitoring* pada cairan disinfektan. Untuk dapat membuat alat tersebut juga harus melalui beberapa tahap perancangan yang matang seperti menggunakan *flowchart* untuk menjelaskan proses-proses yang diinginkan agar terciptanya sebuah alat yang berguna seperti tujuan awal. Selain itu, terdapat beberapa alat yang dapat digunakan guna terciptanya alat ini adalah mikrokontroler Arduino Uno yang menggunakan bahasa pemrograman C, sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Node Mcu Esp8266. Kemudian, untuk memudahkan proses *monitoring* pada cairan disinfektan dapat menggunakan platform aplikasi *blynk*. Tujuan utama penelitian ini adalah menghasilkan sebuah alat yang berfungsi sebagai penyemprot disinfektan otomatis yang didalamnya mencakup pengukuran, dan analisa yang dapat bekerja secara otomatis dan dapat dimonitor melalui aplikasi *blynk* yang terhubung langsung ke alat melalui jaringan internet.

Kata Kunci : *Covid-19, Disinfektan, Blynk, Otomatis, WHO, IoT.*

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic (Coronavirus Disease 2019) is caused by a corona virus that started with SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2). This virus was first discovered in the city of Wuhan, China at the end of December 2019. WHO (World Health Organization) added that transmission can be through objects through surfaces, so it is recommended to clean them regularly by cleaning with disinfectants. The development of various technological devices today can be maximized as much as possible. One way that can be implemented in order to break the chain of the Covid-19 pandemic, especially in public areas, is to spray disinfectant liquid which can be done continuously. Moreover, if the activity is carried out on a mass and periodic basis, it will certainly cause new problems such as the need for personnel or disinfectant operators. Optimizing the spraying of the disinfectant liquid can be done by utilizing technology that can work automatically based on IoT (Internet of Things). Therefore, a tool is made to carry out automatic disinfection that can work automatically, and to monitor the disinfectant liquid by using a microcontroller connected to the blynk application via the internet, so that it can assist the monitoring process on the disinfectant liquid. To be able to make the tool, one must also go through several stages of careful design, such as using a flow chart to explain the desired processes in order to create a useful tool as the initial goal. In addition, there are several tools that can be used by this tool, namely the

Arduino Uno microcontroller which uses the C programming language, the Ultrasonic sensor HC-SR04 and the Node Mcu Esp8266. Then, to facilitate the process of monitoring the disinfectant liquid, you can use the flatform blynk application. The main objective of this research is to produce a device that functions as an automatic disinfectant sprayer that includes measurement, and analysis that can work automatically and can be monitored through the blynk application which is connected directly to the device via the internet network.

Keywords: Covid-19, Disinfectant, Blynk, Automatic, WHO, IoT.

1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*) yang disebabkan oleh virus corona yang dinamakan dengan SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*). WHO (*World Health Organization*) menyampaikan bahwa penularan virus tersebut dapat melalui permukaan benda-benda, sehingga disarankan membersihkannya secara rutin salah satunya membersihkan dengan disinfektan. Pesatnya perkembangan berbagai perangkat teknologi saat ini sebisa mungkin dapat dimaksimalkan. Salah satu cara yang bisa diimplementasikan dalam rangka memutus mata rantai pandemi Covid-19 khususnya di area publik adalah dengan penyemprotan cairan disinfektan. Ketika penyemprotan itu dilakukan secara massal dan berkala, sudah tentu akan menimbulkan permasalahan baru yakni kebutuhan tenaga atau operator disinfektan. Penyemprotan tentu tidak akan maksimal apabila dilakukan secara manual terlebih lagi untuk masyarakat yang berada di tempat-tempat umum ataupun sarana publik lainnya seperti perkantoran maupun sarana pendidikan, hal ini dikarenakan luasnya area dan banyaknya masyarakat yang akan dilayani. Optimalisasi penyemprotan cairan disinfektan tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang dapat bekerja secara otomatis.

Untuk hal itu maka dibuatnya sebuah alat penyemprot disinfektan otomatis sebagai salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan dalam upaya pencegahan penyebaran pandemi Covid-19 ini dengan memanfaatkan arduino uno sebagai mesin otomatis untuk mengaktifkan pompa air disinfektan berdasarkan deteksi objek yang ada di sekitarnya dengan bantuan sensor ultrasonik yang dapat diprogram secara optimal. Disinfektan otomatis ini dibuat dengan memanfaatkan perkembangan teknologi IoT (*Internet of Things*).

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis menguraikan identifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penyebaran virus corona yang semakin meningkat karena diakibatkan lingkungan yang tidak bersih.
2. Tidak maksimalnya penyemprotan cairan disinfektan apabila masih dilakukan secara manual.
3. Penyebaran virus corona yang dapat menyebar meluas melalui sebuah benda yang menempel pada tubuh manusia (baju, tas, dan lain-lain).
4. Sistem disinfektan sebelumnya yang tidak dapat memonitoring level ketersediaan cairan disinfektan pada tong / tempat cairan disinfektan.
- 5.

1.2. Batasan Masalah

Penulis membatasi permasalahan dalam penulisan ini agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Ketika alat bekerja hanya dapat digunakan untuk satu orang dalam satu waktu.
2. Alat tidak dapat digunakan apabila listrik padam, dikarenakan alat ini hanya dapat bekerja apabila tersambung dengan arus listrik.
3. Penggunaan disinfektan yang terbatas dikarenakan kapasitas penampung cairan yang terbatas.
4. Memerlukan perawatan yang sering karena bersifat *hardware*.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dibuatnya sistem monitoring dan pemberian pakan otomatis ini adalah antara lain sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi rantai penyebaran virus corona.
2. Untuk membantu mempermudah penyemprotan cairan disinfektan dengan memanfaatkan teknologi yang dapat bekerja secara otomatis. Agar dapat mengefisienkan waktu dan tenaga kerja.
3. Untuk membersihkan virus pada bagian luar tubuh manusia khususnya benda mati yang menempel pada tubuh manusia (baju, tas, dan lain-lain).
4. Untuk dapat memonitoring ketersediaan cairan disinfektan, sehingga dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui keadaan level / sisa cairan tanpa melakukan pengecekan secara langsung.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Disinfektan

Disinfektan merupakan bahan kimia yang biasanya dijadikan bahan disinfeksi tangan, lantai, ruangan, peralatan dan pakaian. Dalam suatu waktu tertentu disinfektan digunakan sebagai salah satu cara dalam proses sterilisasi atau proses pembebasan kuman [11].

2.2. Monitoring

Monitoring merupakan aktifitas yang dilakukan ketika sebuah kebijakan sedang diimplementasikan. Adapun tujuan *monitoring* adalah untuk menjaga agar kebijakan yang sedang diimplementasikan sesuai dengan tujuan dan sasaran serta menemukan kesalahan sedini mungkin sehingga mengurangi resiko lebih besar. *Monitoring* juga melakukan tindakan modifikasi terhadap kebijakan apabila hasil *monitoring* mengharuskan untuk itu [10].

2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran *fisis* (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi itu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas [4].

Prinsip kerja sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan *piezoelektrik* dengan frekuensi tertentu. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40 kHz) ketika sebuah *osilator* diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima [4].

2.4. Arduino

Arduino adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz *osilator* kristal, koneksi *USB*, *jack* listrik dan tombol reset. Arduino merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis *AVR* dari perusahaan Atmel [1].

2.5. Relay

Komponen ini berfungsi sebagai saklar elektronik. Relay akan aktif ketika diberi *input high* dari mikrokontroler, dan relay ini berfungsi sebagai sistem pensaklaran untuk solenoid. Relay memiliki 3 pin yang digunakan untuk mengontrol relay yaitu *VCC*, *GND* dan *IN*, dimana *VCC* dan *GND* sebagai power untuk modul relay, sedangkan *IN* sebagai *input* untuk mengontrol Relay [5].

Spesifikasi dari modul relay 1 channel ini sebagai berikut:

1. Hubungi 10A dan 250V AC atau 30V DC saat ini.
2. Setiap saluran memiliki indikasi *LED*.
3. Tegangan koil 12V per saluran.
4. Tegangan pengoperasian kit 5-12 V
5. Input sinyal 3-5 V untuk setiap saluran.
6. Tiga pin untuk mengontrol relay.

2.6. Pompa Air

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan [6]. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau *suction* dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau *discharge* dari pompa [1].

Spesifikasi pompa air yang digunakan sebagai berikut:

1. Sumber tenaga : Adaptor DC 12 volt
2. Volts : 12V
3. Amps : 2.2 A
4. Daya : 25 Watt
5. Aliran air : 4 L permenit
6. Tekanan : 100 Psi / 6.8 bar

2.7. Nodemcu ESP8266

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk *Internet of Things* (IoT) yang berbasiskan *Firmware eLua* dan *System on a Chip* (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip *WiFi* dengan *protocol stack TCP/IP* yang lengkap. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai *board* arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul *USB to serial* untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah *me-package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler ditambah kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga chip komunikasi *USB to serial*. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data *USB* persis yang digunakan *charging smartphone* [7].

2.8. Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Blynk* adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan *module* sejenisnya melalui internet [7].

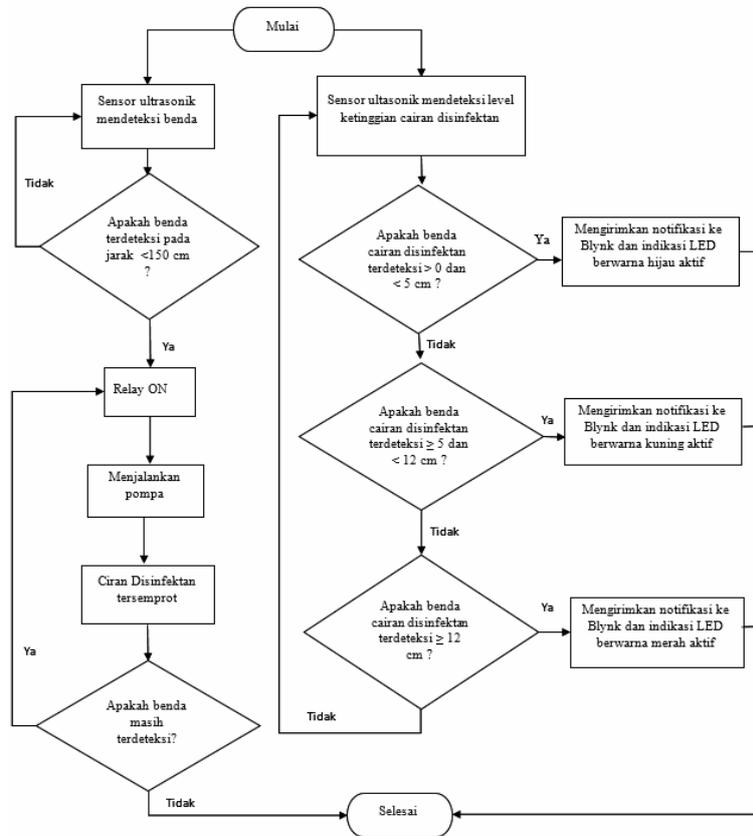
Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. *Blynk* tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IOT) [7].

2.9. Arduino IDE

Software Arduino Integrated Development Enviroment (IDE) adalah suatu *software* yang khusus digunakan untuk memprogram mikrokontroler bermerek Arduino. *Software Arduino IDE* ini bisa dimiliki secara gratis dan dapat didownload pada website. Dan *Software Arduino IDE* ini tersedia untuk *platform* Windows, Mac OS X, dan LINUX [8].

3. Perancangan Sistem

3.1. Flowchart Cara Kerja Sistem



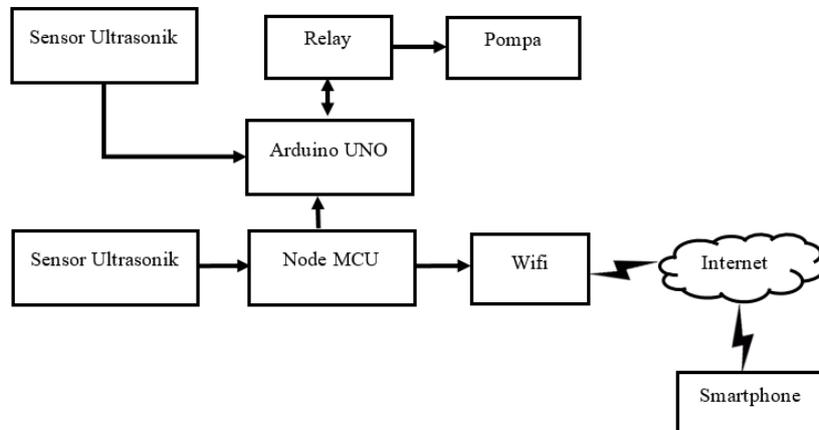
Gambar 1. Flowchart Cara Kerja Sistem

Keterangan :

Penjelasan *flowchart* tersebut untuk bagian penyemprot disinfektan awalnya adalah sistem membaca data sensor ultrasonik dimana apabila benda terdeteksi pada jarak < 150 cm maka relay akan menyala dan memberikan aliran listrik untuk menjalankan pompa, sehingga cairan disinfektanpun akan tersemprot, namun jika sensor ultrasonik tidak mendeteksi apapun maka relay tidak akan menyala dan cairan disinfektan tidak akan menyemprot.

Untuk bagian *monitoring*, apabila sensor ultrasonik mendeteksi cairan disinfektan yang jaraknya kurang dari 5 cm maka *LED* hijau akan tetap menyala pada aplikasi *blynk*. Dan jika cairan disinfektan yang terdeteksi lebih besar sama dengan 5 cm dan kurang dari 12 cm maka sistem akan menampilkan notifikasi pada smartphone (aplikasi *blynk*) berupa pemberitahuan bahwa cairan disinfektan pada tingkat *MEDIUM* dan *LED* kuning akan menyala. Tetapi jika sensor mendeteksi cairan disinfektan dengan jarak lebih besar sama dengan 12 cm maka sistem akan menampilkan notifikasi pada smartphone (aplikasi *blynk*) berupa pemberitahuan bahwa cairan disinfektan pada tingkat *LOW* dan *LED* merah yang akan menyala.

3.3. Diagram Blok Alur Sistem

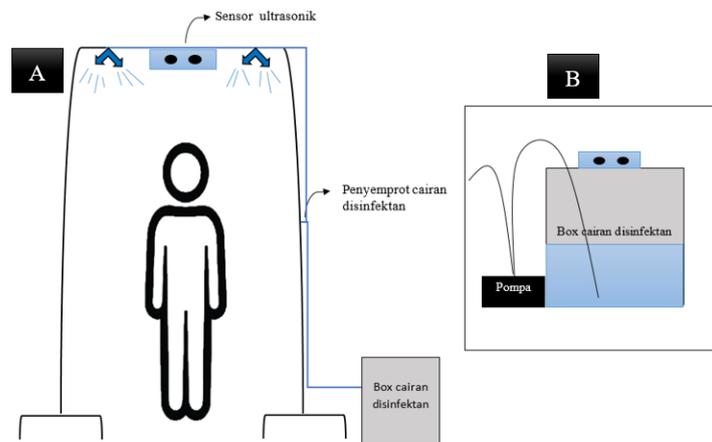


Gambar 2. Diagram Alur Sistem

Keterangan :

1. Sensor ultrasonik mengirim data ke Arduino Uno, yang kemudian modul relay menerima data yang telah diolah oleh Arduino, dan relay akan membangkitkan tegangan listrik untuk menyalakan pompa.
2. Pada bagian *monitoring*, sensor ultrasonik mengirim data ke node MCU untuk diolah, dan node MCU akan mengirimkan data yang telah diolah pada aplikasi *blynk*, yang berupa notifikasi.

3.3. Mekanik Penyemprot dan Monitoring Disinfektan Otomatis

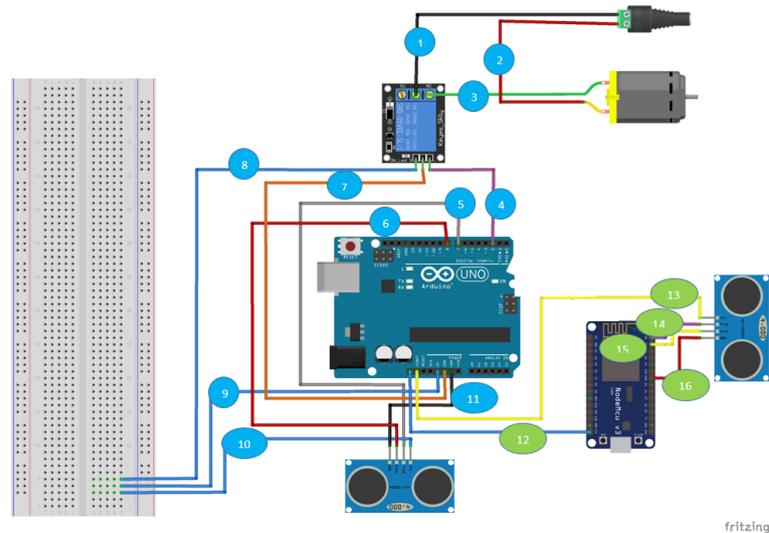


Gambar 3. Skema Rancangan

Keterangan :

- Gambar A : yaitu pada saat sensor ultrasonik mendeteksi adanya sebuah gerakan/benda maka sistem disinfektan akan otomatis menyala dan menyembrotkan cairan disinfektan.
- Gambar B : yaitu gambar detail dari *box* cairan disinfektan yang didalamnya terdapat sebuah pompa dan sensor ultrasonik yang dimana berfungsi untuk melakukan *monitoring* pada cairan disinfektan.

3.4. Inerkoneksi Perangkat Keras



Gambar 4. Interkoneksi perangkat keras

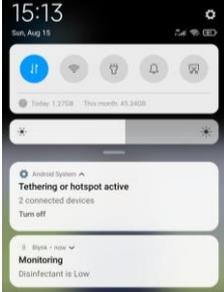
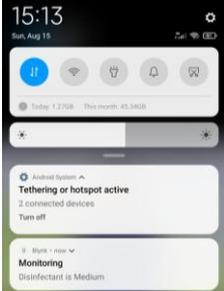
Keterangan :

1. Kabel positif (+) dari adaptor dihubungkan ke pin COM (*Common*) di relay, untuk memberikan tegangan listrik kepada relay.
2. Kabel negatif (-) dari adaptor dihubungkan ke kabel positif (+) di pompa.
3. Kabel negatif (-) dari pompa dihubungkan ke pin NO (*Normally Open*) di relay, agar koneksi antara COM (*Common*) dan NO (*Normally Open*) akan terbuka secara default.
4. Pin *IN* dari relay dihubungkan ke port 2 di arduino uno
5. Port 7 dari arduino dihubungkan ke pin *TRIG* di sensor ultrasonik, yang bertujuan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
6. Port 8 dari arduino dihubungkan ke pin *ECHO* di sensor ultrasonik, yang bertujuan untuk mendeteksi sinyal dari pantulan ultasonik.
7. Pin GND (Ground) dari relay dihubungkan ke port GND (Ground) di arduino uno.
8. Pin *VCC* dari relay dihubungkan ke *BreadBoard*, untuk meminta / mengambil aliran listrik yang ada pada *BreadBoard*.
9. Port 5V dari arduino uno dihubungkan ke *BreadBoard*, bertujuan untuk memberikan aliran listrik ke *BreadBoard*.
10. Pin *VCC* dari sensor ultrasonik dihubungkan ke *BreadBoard*, untuk meminta / mengambil aliran listrik yang ada pada *BreadBoard*.
11. Port GND (Ground) dari arduino uno dihubungkan ke pin GND (Ground) di sensor ultrasonik.
12. Pin *VIN* dari Node Mcu Esp8266 dihubungkan ke port *NC* di arduino uno, untuk memberikan aliran listrik pada arduino uno.
13. Pin *VCC* dari sensor ultrasonik dihubungkan ke port IOREF (referensi I/O 5 V) di arduino uno untuk meminta atau mengambil aliran listrik pada arduino uno.
14. Pin *TRIG* dari sensor ultrasonik dihubungkan ke pin D0 di Node Mcu Esp8266, yang bertujuan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
15. Pin *ECHO* dari sensor ultrasonik dihubungkan ke pin D1 di Node Mcu Esp8266, yang bertujuan untuk mendeteksi sinyal dari pantulan ultasonik.
16. Pin GND (Ground) dari sensor ultrasonik dihubungkan ke pin GND (Ground) di Node Mcu Esp8266

4. Pengujian Alat

4.1. Pengujian sensor ultrasonik pada monitoring

Tabel 1. Hasil pengujian sensor ultrasonik pada monitoring

No.	Jarak Cairan	LED Hijau	LED Kuning	LED Merah	Notifikasi
1.	≥ 12 cm	Off	Off	On 	
2.	≥ 5 cm dan < 12 cm	Off	On 	Off	
3.	> 0 cm dan < 5 cm	On 	Off	Off	Tidak ada notifikasi

Berdasarkan Pengujian pertama *monitoring* pada cairan disinfektan yang diletakkan dalam wadah plastik yang bisa memuat 5 Liter air dan memiliki ketinggian 18 cm. Pengujian dilakukan dengan jarak cairan ke sensor sebesar ≥ 12 cm untuk cairan disinfektan dengan kondisi *low* atau bisa dikatakan akan habis dan sistem selain memberikan indikasi warna LED yang akan menyala berwarna merah di blynk, system juga akan mengirimkan notifikasi melalui smartphone, jarak ≥ 5 cm dan < 12 cm untuk cairan disinfektan dengan kondisi medium dan sistem selain memberikan indikasi warna LED yang akan menyala berwarna kuning di blynk, system juga akan mengirimkan notifikasi melalui smartphone, untuk jarak > 0 cm dan < 5 cm untuk cairan disinfektan dengan kondisi *full*.

4.2 Pengujian white box disinfektan

4.2.1 Kode Program

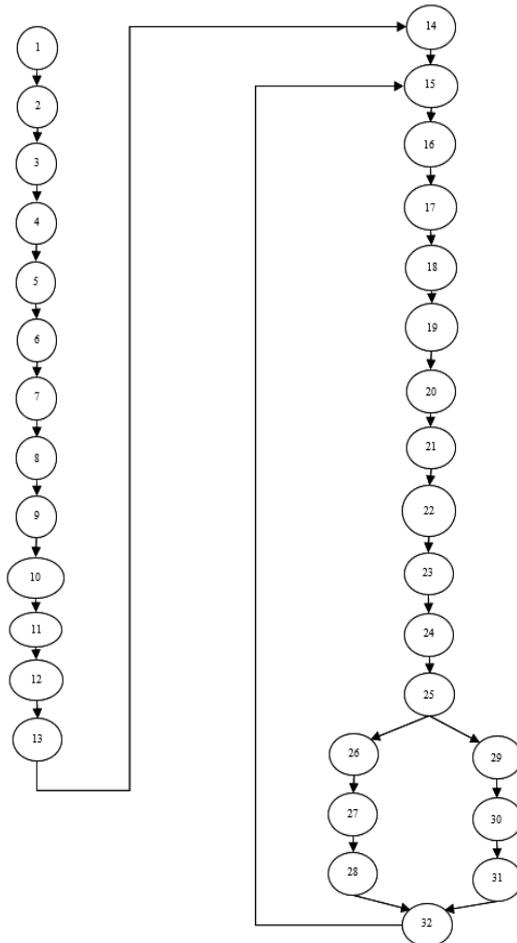
```

1. int trig = 7;
2. int echo = 8;
3. long durasi, jarak;
4. const int relay = 2;
5. int lampuNyala = HIGH;
6. int lampuMati = LOW;
7. void setup() {
8.   pinMode (trig, OUTPUT);
9.   pinMode (echo, INPUT );
10.  Serial.begin(9600);

```

```
11. pinMode(relay, OUTPUT);  
12. digitalWrite(relay, lampuMati);  
13. digitalWrite(relay, lampuNyala);  
14.}  
15.void loop() {  
16.  digitalWrite(trig, LOW);  
17.  delayMicroseconds(8);  
18.  digitalWrite(trig,HIGH);  
19.  delayMicroseconds(8);  
20.  digitalWrite(trig, LOW);  
21.  delayMicroseconds(8);  
22.  durasi = pulseIn(echo, HIGH);  
23.  jarak =(durasi / 2) / 29.1;  
24.  Serial.println(jarak);  
25.  if (jarak > 150){  
26.    Serial.println(jarak);  
27.    digitalWrite(relay, lampuNyala);  
28.    delay(50);}  
29.  else{  
30.    digitalWrite(relay, lampuMati);  
31.  }  
32.}
```

4.2.2 Flowgraph



Gambar 5. Flowgraph sistem disinfektan

A. Perhitungan *White Box* :

1. Region = 4

2. Cyclomatic Complexity :

a. $V(G) = \text{Edge (jumlah busur)} - \text{Node (jumlah simpul)} + 2$
 $V(G) = 33 - 32 + 2$
 $= 3$

b. $V(G) = \text{Predicate Node} + 1$
 $V(G) = 2 + 1$
 $V(G) = 3$

3. Independen Path = 3

Path 1 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32

Path 2 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-32

Path 3 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-29-30-31-32

4. Graph Matriks Program

Berikut ini adalah gambar tabel Graph Matriks pada program dalam sistem :

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	K		
1	1																																1-1=0		
2		1																																1-1=0	
3			1																																1-1=0
4				1																															1-1=0
5					1																														1-1=0
6						1																													1-1=0
7							1																												1-1=0
8								1																											1-1=0
9									1																										1-1=0
10										1																									1-1=0
11											1																								1-1=0
12												1																							1-1=0
13													1																						1-1=0
14														1																					1-1=0
15															1																				1-1=0
16																1																			1-1=0
17																	1																		1-1=0
18																		1																	1-1=0
19																			1																1-1=0
20																				1															1-1=0
21																					1														1-1=0
22																						1													1-1=0
23																							1												1-1=0
24																								1											1-1=0
25																									1										1-1=0
26																										1									1-1=0
27																											1								1-1=0
28																													1						1-1=0
29																														1					1-1=0
30																															1				1-1=0
31																																1			1-1=0
32																1																	1		2-1=1
Jumlah Cyclomatic Complexity																																2			

Gambar 6. Gambar tabel graph sistem disinfektan

Perhitungan nilai *Cyclomatic Complexity* = Nilai *Graph Matriks* + 1
 $= 2 + 1$
 $= 3$

Kesimpulan :

Pengujian untuk sistem disinfektan menghasilkan perhitungan *Cyclomatic Complexity* sebesar 3 yang berarti masih dalam kategori prosedur yang sederhana dan memiliki tingkat resiko yang kecil.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan Rancang Bangun Sistem Penyemprot Disinfektan Otomatis Dan *Monitoring* Berbasis *IoT* Menggunakan Sensor Ultrasonik ini penulis dapat menarik kesimpulan bahwa :

1. Alat dapat bekerja dengan baik, dari mulai pembacaan sensor on di pintu masuk bilik, kontrol Arduino, pump motor DC, dan nozzle penyemprotan sampai pembacaan sensor off ketika objek keluar bilik dan memberhentikan nozzle penyemprotan disinfektan. Akan tetapi ketika alat penyemprotan diletakan di ruang terbuka, kinerja dari sensor berkurang dari mulai jarak 100 cm, hal ini dikarenakan penggunaan sensor ultrasonik yang terlalu sensitif dan mudah mendeteksi objek diruang terbuka.
2. Indikator warna yang terbaca oleh *Blynk* sudah berhasil diindikasikan yaitu pada saat level air berada pada ketinggian saat > 0 cm dan < 5 cm maka *BLYNK* menunjukkan indikasi warna hijau, pada saat level air berada pada ketinggian ≥ 5 cm dan < 12 maka *Blynk* menunjukkan indikasi warna kuning dengan notifikasi MEDIUM, pada ketinggian ≥ 12 cm maka *Blynk* menunjukkan indikasi warna merah dengan notifikasi LOW yang artinya menandakan cairan disinfektan yang akan habis.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan Rancang Bangun Sistem Penyemprot Disinfektan Otomatis Dan *Monitoring* Berbasis *IoT* Menggunakan Sensor Ultrasonik ini, berikut penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan alat kedepannya :

1. Diharapkan alat penyemprot dan bilik disinfektan otomatis ini dapat dikembangkan lagi, sehingga dapat digunakan tidak hanya di tempat yang teduh tetapi di tempat terbuka sehingga objek yang dituju tidak hanya objek yang kecil tetapi bisa mencakup objek besar seperti mendisinfeksi kendaraan yang ada di jalanan, serta dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari dan di lingkungan sekitar untuk mengurangi kasus penyebaran pandemi penyakit *Covid-19*.
2. Memilih kartu SIM provider yang memiliki sinyal yang kuat agar pengiriman *blynk* yang dilakukan oleh NodeMCU ESP8266 ke handphone terjadi dengan cepat dan lancar.
3. Menambahkan sistem *automatically* pada pengisian cairan disinfektan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zulkarnaen, "Smart Sprayer Disinfektan Berbasis Mikrokontroler Atmega328 ". vol. 1, no. 1, pp. 22-27, 2020.
- [2] P. Fitri, F. Imam, P. S. Trias, S. Galih, R. A. F. Muhammad, and M. D. A. Estu, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian", vol. 15, no. 2, pp. 36-39, 2019.
- [3] Athena, L. Eva and P. Tities, "*Implementation of Disifection in Prevention of Covid-19 Transmission and Its Potential Health Risk in Indonesia*", vol. 19, no. 1, pp. 1-20, 2020.
- [4] N. T. Adi, "Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona", vol. 3, no. 1, pp. 45-51, 2020.
- [5] W. A. Pranata, "Lampu Otomatis dengan Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonic dan Relay", Ilmuti.org, 2018-2019.
- [6] Ratnawati, dkk. "Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan Propeller Berbasis Internet Of Tihings" Jurnal Inspiration, vol. 7, no. 2, pp. 143-154, 2017.
- [7] F. Manurung, "Rancang Bangun Alat Deteksi Banjir Menggunakan Iot (Blynk) Berbasis Arduino Uno", Universitas Sumatera Utara, 2020.
- [8] E. Yudha, N. Didik, and W. Evyta , "Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar", vol. 1, no. 1, pp. 15, 2016.
- [9] A. Safrian and S. Yessica, "Model *Rapid Application Development* dalam rancang bangun sistem informasi pemasaran rumah", Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, STMIK Royal Kisaran, 2016.
- [10] P. A. Nugraha, S. Mochamad and S. Windra, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pembatasan Zona Operasional Kendaraan Bermotor Roda Dua berbasis Websitedan Arduino", vol. 2, no. 5, pp. 169-179, 2019.
- [11] I. C. Fiza, R. Rifngan, F. Rizky, N. M. Siti and W. R. Sri, "Pembuatan Dan Penyemprotan Disinfektan : Kegiatan KKN Edisi Covid-19 Desa Bringin, Malang", vol. 2, no. 2, pp. 50-55, 2020.
- [12] Efrianto, Ridwan and F Iman, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam", vol. 8, no. 1, pp. 1-5, 2016.