

Membuat Ruang Bebas Covid 19 Dengan Robot Disinfektan Dibawah Kendali Smartphone

Jonariando Sitompul, Sindak Hutauruk, Sahat SP Siahaan
Program Studi Teknik Elektro Universitas HKBP Nommensen
sindak45@gmail.com

Abstract

Watering with a robot that uses a nozzle (sprayer) as a device for sprinklers, such as a disinfectant sprayer. To operate this tool, it is controlled using a *smartphone* to drive a DC pump so that the disinfectant liquid comes out through the nozzle. The disinfectant spraying robot is designed using two DC motors (primary movers) and one DC pump (liquid sprayer) based on an Atmega 8 microcontroller which is controlled by the user via a *smartphone* with the help of a Bluetooth network. The results of the system test are wireless communication designs to control the robot using a Bluetooth network, namely by installing a *bluetooth adapter* on the robot so that the robot can receive commands from the user via a *smartphone*. Watering using 500 ml liquid media, capable of running to spray in the rooms that want to be sprayed with an operating time of 3-5 hours. The movement speed of the robot is 5.3 km/h, the system can rotate 360o and forward, backward, right and left. The nozzle on this robot has a maximum spray distance of 2 meters. From the results of this test, the robot's response is in accordance with what is expected

Keywords: Robot, Atmega8 Microcontroller, Bluetooth HC-05.

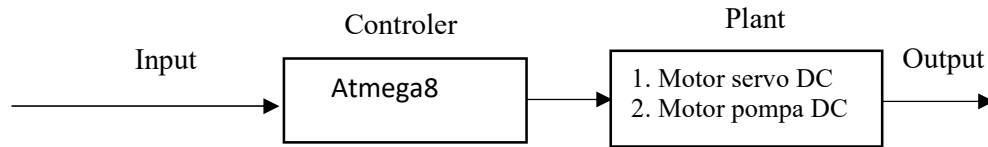
1. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi Covid 19 ini yang tidak tahu kapan akan berakhir mengharuskan setiap kegiatan harus melaksanakan protokol kesehatan yang diantaranya mensterilkan setiap ruangan yang akan digunakan. Sterilisasi ruangan dilakukan dengan melakukan penyemprotan disinfektan keseluruh bagian ruangan. Bahan disinfektan ini terbuat dari bahan-bahan yang memiliki resiko terhadap kesehatan bila terhirup oleh manusia, oleh sebab itu dibutuhkan sebuah robot yang dapat menggantikan tugas manusia untuk melakukan penyemprotan disinfektan diruangan. Robot ini dapat dikendalikan melalui *smartphone* melalui komunikasi dengan Bluetooth sehingga dapat dengan mudah dioperasikan oleh siapa juga. Sebagai pusat pengendali dari robot penyemprot disinfektan ini adalah sebuah mikrokontroler yang melakukan komunikasi dengan *smartphone* untuk menerima dan melakukan perintah untuk menggerakkan robot bergerak maju, mundur, kekiri, dan kekanan. Mikrokontroler juga menerima perintah untuk melakukan penyemprotan disinfektan. Respon Bergeraknya motor untuk melakukan gerak maju, mundur, kekiri, dan kekanan sangat responsif sehingga robot ini dapat dengan leluasa melakukan tugasnya untuk melakukan penyemprotan.

2. METODE

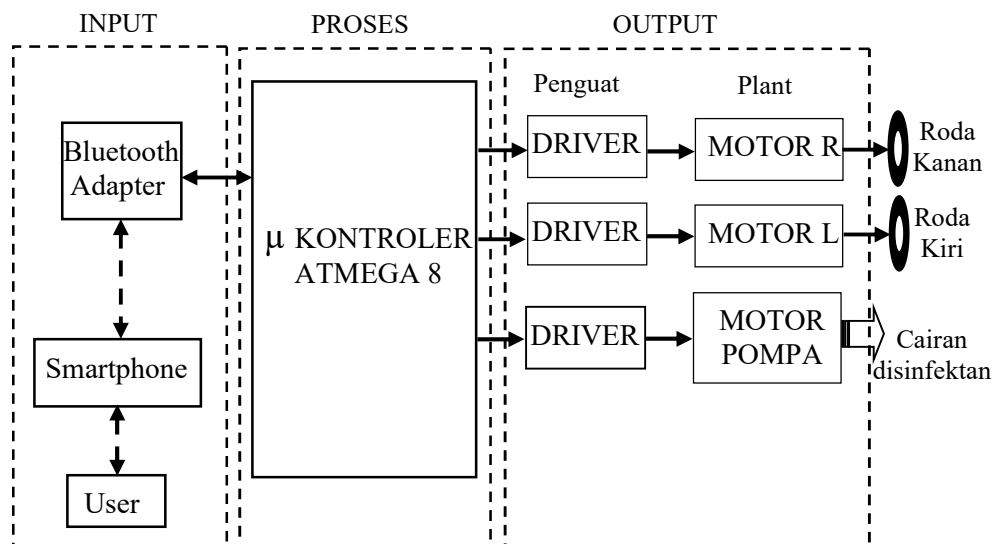
Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah suatu metode eksperimen. Metode ini merancang mekanik alat yang dalam hal ini adalah sebuah robot yang

digerakkan dengan tenaga baterai dan menggunakan motor dc sebagai penggerak mekanis. Blok diagram sistem Robot penyemprot ini bersifat lup terbuka (*open loop*) dimana mikrokontroler menerima *input* dari *smartphone* dan mengeluarkan *output* ke *plant* motor *servo dc* dan pompa dc disinfektan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram robot mobil disinfektan *Open loop*

Blok diagram sistem diperlihatkan pada Gambar 2. yaitu sebuah sistem robot bergerak yang berfungsi melakukan sterilisasi ruangan dengan cara menyemburkan cairan disinfektan. Robot dikontrol dari jarak 10 hingga 20 meter dari pantauan. *Input* robot adalah perintah yang dikirim oleh user melalui *remote control* dengan media *Bluetooth* HC05. *Input* berupa kode ASCII dikirim melalui sebuah aplikasi *smartphone* yaitu *Bluetooth Electronic*. Kode ASCII tersebut diidentifikasi oleh program untuk menjalankan robot. Pada bagian proses ditangani oleh mikrokontroler AVR yaitu atmega8A. Atmega8A berfungsi sebagai pengendali utama yang mengolah *input* dan mengendalikan *output*. *Output* sistem adalah gerak manuver robot kesegala arah sesuai kendali *user*. Selain itu pada *output* juga terdapat sebuah pompa air yang akan menyemburkan cairan disinfektan searah robot bergerak. Untuk dapat menggerakkan *plant* motor dan pompa digunakan penguat arus atau *driver*.



Gambar 2. Blok diagram robot mobil disinfektan

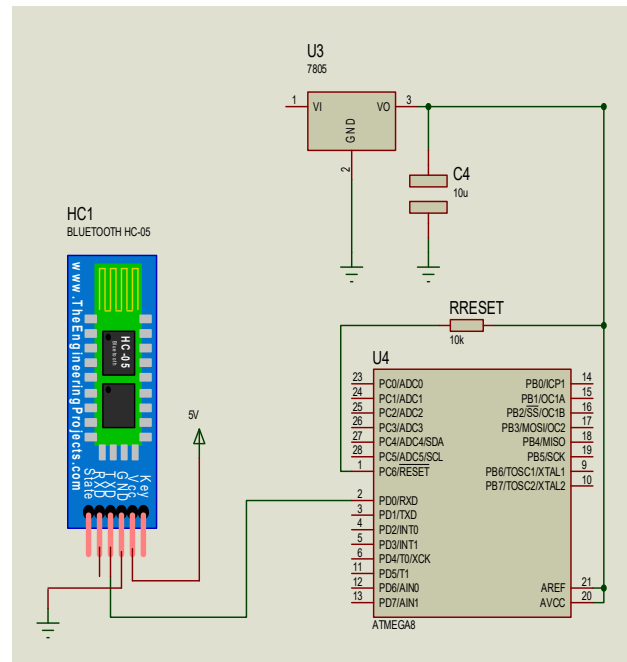
Robot penyemprot disinfektan ini dibangun dari tiga blok utama, yaitu komponen pengendali, komponen plant, dan komponen *feedback* yang fungsinya sebagai berikut:

1. Mikrokontroler Atmega8 berfungsi sebagai pengendali gerak robot yang mengelolah *input* dan mengendalikan *output*. Komunikasi data antar mikrokontroler Atmega8 dengan perangkat lain dilakukan untuk mengendalikan motor servo dan motor pompa.
2. Motor servo berfungsi sebagai penggerak mekanis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis, motor ini berputar akan membuat gerak alat kearah tertentu, yaitu gerak maju, mundur, kekanan, dan kekiri.
3. Mata manusia, fungsinya sebagai pengganti sensor yang mengamati pergerakan robot supaya tidak terjadi tabrakan.

Fungsi motor DC adalah sebagai penggerak mekanis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis, tipe motor DC adalah tipe permanen magnet yang dilengkapi dengan *gearbox*. Terdapat motor DC yang dipasang pada sisi mesin. Jika motor berputar kearah tertentu akan membuat gerak alat kearah tertentu pula yaitu gerak maju, mundur, kekiri, atau kekanan. Motor dikendalikan oleh mikrokontroler melalui penguat arus.

2.1. Perancangan Sistem

Sistem robot mobil dirancang dengan menggunakan beberapa komponen elektronika dan mekanik. Sebagai kontroler digunakan sebuah mikrokontroler AVR yaitu atmega 8A yang diprogram untuk melakukan fungsi sebagai pengendali gerak robot. Gambar 3.4 menunjukkan diagram skematik lengkap rancangan robot mobil yang dibuat. Terdapat beberapa bagian dan komponen yang digunakan dalam hal ini antara lain bagian *input* yaitu *interface user* dengan alat, bagian kontroler yaitu mikrokontroler, bagian penguat dan bagian *output* yang berupa konversi energi emenjadi energi gerak. Gambar 3. merupakan hubungan semua komponen pendukung pada mikrokontroler Atmega 8A, dimana sebuah *Bluetooth adapter* yang merupakan *interface* komunikasi antara *user* dengan robot dihubungkan pada bagian *serial port* sebagai *input*. *Bluetooth adapter* akan menerima perintah dalam kode ASCII melalui media radio dan mengubahnya menjadi sinyal data digital secara serial dan diberikan kepada mikrokontroler. Mikrokontroler kemudian mengidentifikasi kode tersebut dan digunakan untuk mengeksekusi perintah dengan mengeluarkan *output* pada *port* keluaran yaitu ke motor atau pompa. Sinyal berupa logika di berikan pada *driver*. *Driver* akan menguatkan logika agar dapat menggerakkan motor. Sebagai sumber daya untuk menggerakkan robot digunakan beberapa baterai tipe Litium Ion yang di seri hingga mencapai 12V.

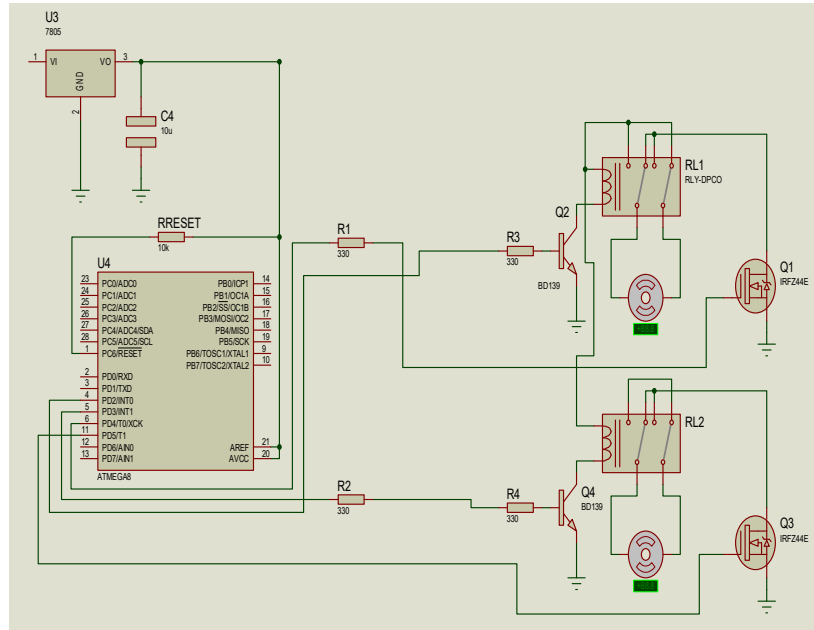


Gambar 4. Rangkaian adapter Bluetooth pada mikrokontroler Atmega 8A

Bluetooth HC05 adalah sebuah *adapter* jaringan *Bluetooth* yang berfungsi sebagai akses jaringan *Bluetooth* untuk mengirim dan menerima data atau komunikasi data dalam 2 arah. Dalam hal ini, *bluetooth* HC 05 digunakan untuk mengakses perintah user melalui sebuah *smartphone*. Setelah terhubung dengan *smartphone*, *adapter Bluetooth* akan menerima kode perintah yang dikirim oleh *smartphone* dan meneruskannya pada kontroler robot yaitu Atmega8.

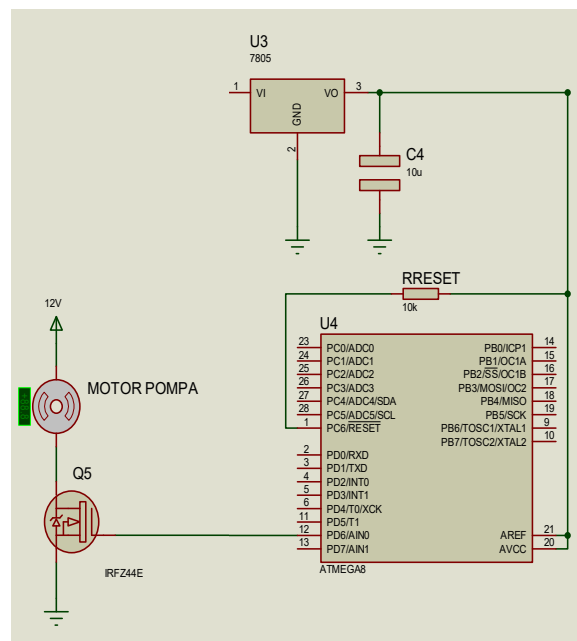
2.3. Driver/ Penguat

Rangkaian penguat atau *driver* adalah rangkaian yang berfungsi menguatkan arus dan daya agar dapat menggerakkan beban-beban besar seperti motor. *Output* Mikrokontroler tidak mampu menggerakkan motor secara langsung. karena memiliki arus yang sangat kecil untuk itu dibutuhkan penguat arus. Dalam rancangan ini penguat digunakan untuk menjalankan motor penggerak roda dan pompa. Rangkaian penguat dirancang agar dapat membalikkan polaritas motor selain menjalankannya agar putaran motor dapat dibolak-balik. Untuk itu digunakan *relay* DPDT (*Double Pole Double Throw*) arah dan 2 kanal. Relay digerakkan oleh transistor NPN BD139 tujuannya untuk membalikkan polaritas motor. Sedangkan mosfet digunakan untuk mengalirkan arus pada motor. Gambar 5. adalah sepasang penguat untuk 2 motor pada robot mobil yang dibuat. *Input* penguat dikontrol oleh mikrokontroler melalui *port* D.



Gambar 5. Rangkaian penguat arus dan pembalik polaritas motor.

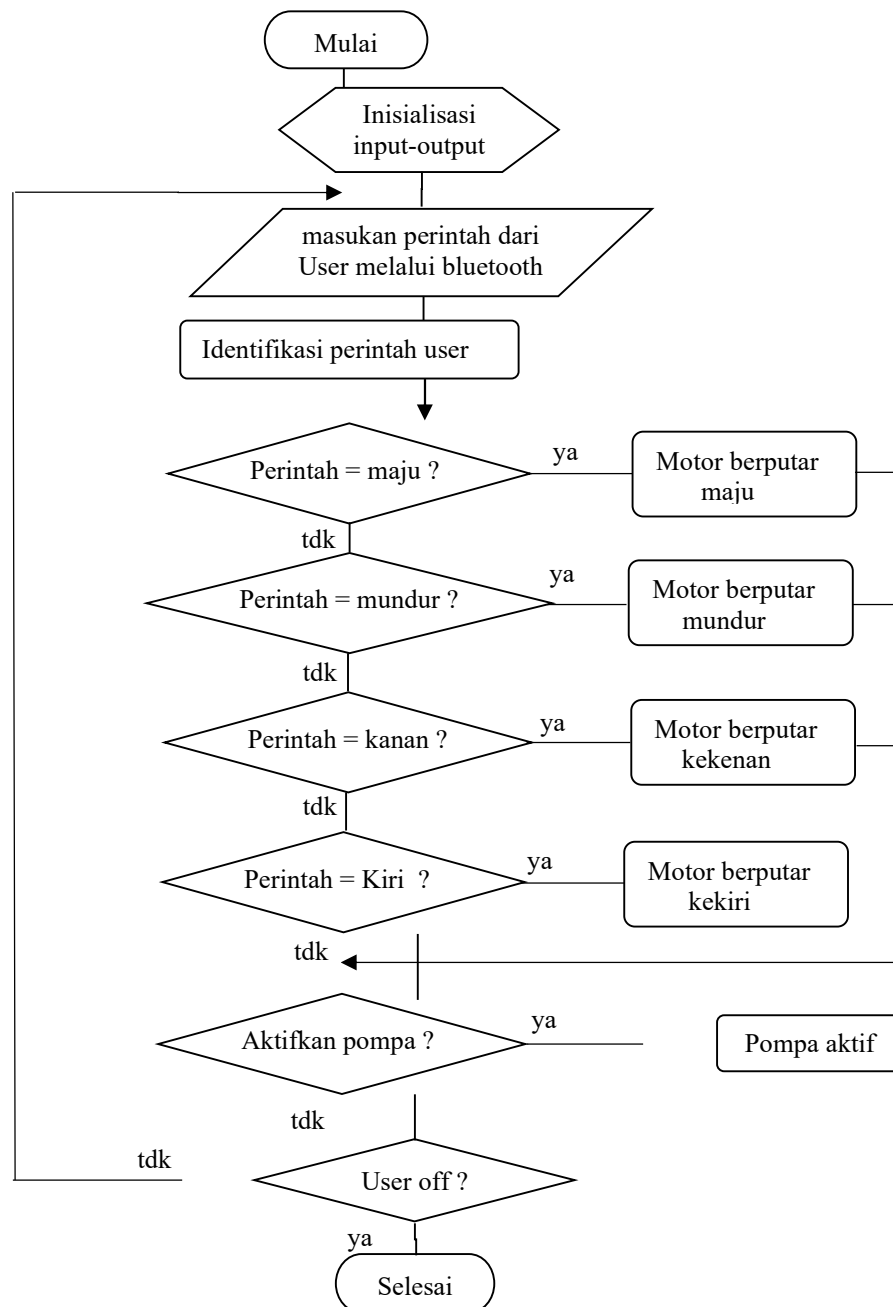
Penguat juga digunakan untuk meyalakan pompa penyemprot cairan disinfektan, penguat yang digunakan yaitu mosfet tipe IRF Z44 seperti pada Gambar 6. Pompa dikontrol oleh atmega 8 melalui port keluaran yaitu port D.6. Logika 1 pada port tersebut akan membuat pompa *on* dan logika 0 akan membuat pompa *off*.



Gambar 6. Rangkaian penguat dan pompa pada output Mikrokontroler.

2.4. Diagram alir sistem

Diagram alir sistem yang dibangun seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir sistem

Aliran dimulai dari inisialisasi dan nilai awal, yaitu dari masukan *input-output*, kemudian *user* memasukkan perintah melalui *bluetooth smartphone*, setelah perintah sudah masuk maka *bluetooth* mengidentifikasi perintah dari *user*. Bila *user* memberi perintah maju maka motor akan berputar maju, dan pompa dapat diaktifkan. Bila *user* memberi perintah mundur maka motor akan berputar mundur dan pompa dapat diaktifkan. Bila *user* memberi perintah kanan dan gerakannya sesuai arah yang

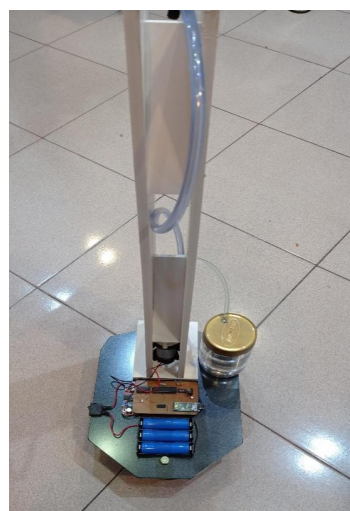
diinginkan *user* maka motor berputar kekanan dan pompa dapat diaktifkan. Bila *user* memberi perintah kekiri dan gerakannya sesuai arah yang diinginkan *user* maka motor berputar kekiri dan pompa dapat diaktifkan. Bila *user* memberi perintah off maka selesai, jika tidak kembali menunggu perintah *user*. Proses ini bisa dilakukan berulang ulang sesuai perintah *user*.

2.5. Implementasi

Implementasi robot mobil disinfektan dibangun dengan beberapa komponen yang disatukan seperti mekanis, pompa, rangkaian kontrol, baterai dan lain-lain. Robot yang dirancang menggunakan penggerak motor DC yaitu motor yang bekerja dengan arus baterai, terdapat 2 buah motor untuk menggerakkan 2 roda utama. Motor dipasang pada sebelah kanan dan sebelah kiri roda. Sebuah roda lain yang pasang dibagian belakang tengah yang berfungsi sebagai penyangga. Untuk mengendalikan robot untuk bergerak sesuai arah yang diinginkan digunakan sistem mikrokontroler AVR yaitu atmega 8 yang bekerja mengendalikan seluruh sistem robot yaitu mengendalikan arah gerak sesuai perintah user dan mengontrol aktifasi pompa disinfektan. Mikrokontroler menerima perintah dari user atau operator robot dari jarak tertentu secara nirkabel (wireless). Sebagai perantara user dengan robot digunakan jaringan *bluetooth* yaitu jaringan komunikasi data tanpa kabel, untuk itu pada robot dilengkapi sebuah *adapter bluetooth* yaitu HC 05 agar komunikasi dapat tersambung. Dengan cara ini, user dapat mengirim perintah atau remote robot melalui *smartphone*. Pada *smartphone* akan diunduh sebuah aplikasi yaitu *bluetooth* elektronik yang berfungsi menghubungkan user dengan robot dengan tampilan menu yaitu tombol kontrol yang merupakan tombol untuk mengendalikan gerak robot. Pada bagian lain selain gerak robot adalah sistem penyemprotan cairan disinfektan. Realisasi sistem disinfektan menggunakan sebuah pompa air tekanan tinggi tegangan rendah yaitu 12V. Pompa sentrifugal digunakan untuk menghisap cairan dan menyemprotkannya pada bagian *output* menggunakan nozel. Nozel diarahkan dibagian yang akan didisinfektan seperti tempat duduk, pintu, dan sebagainya.



a. Tampak kanan



b. Tampak depan

Gambar 8. Foto Robot disinfektan hasil implementasi

Aktifasi pompa dikendalikan oleh user melalui *smartphone* dari jarak yang agak jauh sehingga tidak mengenai user tersebut. Gambar 8. adalah foto hasil implementasi alat yaitu robot disinfektan terkendali oleh *smartphone*.

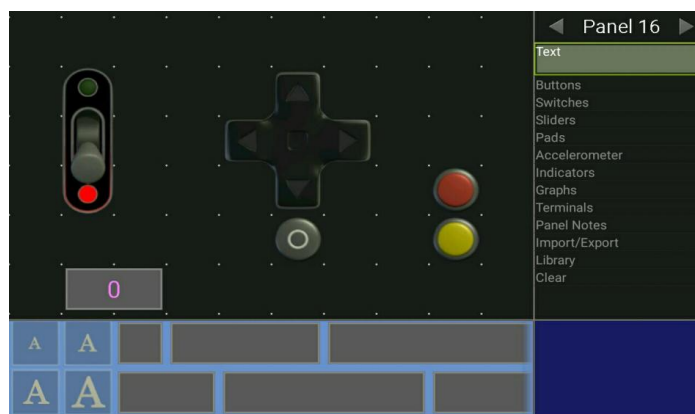
3. PENGUJIAN

Konektifitas antara rangkaian kontroler robot dengan *smartphone* menggunakan jaringan *bluetooth* yaitu sebuah jaringan frekuensi radio dengan pemancar dan penerima data. Sebagai transmiter pada rangkaian Pengontrol robot adalah *adapter bluetooth* tipe HC05, sedangkan pada *smartphone bluetooth* telah tersedia. Untuk menguji konektivitas maka kedua perangkat harus diaktifkan dan lakukan beberapa pengaturan pada menu setting *bluetooth* yaitu proses pairing. Pada rancangan ini menggunakan aplikasi pada *smartphone* yaitu *bluetooth electronic*. Aplikasi ini berfungsi sebagai *user interface* antara manusia dengan mesin. Saat aplikasi diaktifkan maka akan muncul menu seperti Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan menu awal *bluetooth electronic*.

Kemudian edit beberapa tombol/button dan edit nama sesuai dengan tombol yang akan digunakan misalnya tombol lampu maju, mundur, kiri dan kanan. Setelah semua tombol terpasang dan di setup kode-kode nya, maka tampilan akan menjadi seperti Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan menu aplikasi kontrol robot

Untuk menjalankannya dapat diklik tombol RUN, tetapi sebelumnya koneksikan dulu aplikasi ini dengan alamat *bluetooth* robot. Pilih alamat *bluetooth* yang akan dikoneksikan kemudian klik *done*, jika koneksi berhasil maka akan tampil display dengan tampilan *connected* pada sisi atas. jika tampilan berhasil muncul pada *smartphone* maka konektifitas telah tersambung dengan rangkaian dan data telah dapat diterima oleh *smartphone*. Pengujian selanjutnya dapat dilakukan dengan memberi perintah melalui tombol dan melihat responnya. Sampai tahap ini dapat dinyatakan bahwa pengujian berhasil dilakukan dan konektifitas siap mengirim data ke *smartphone*. Seperti Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan aplikasi telah terhubung dengan rangkaian

3.1. Pengujian robot secara keseluruhan

Pengujian robot secara keseluruhan dapat dilakukan apabila seluruh komponen telah terhubung dan telah dirakit pada casing mekanis robot. Mula-mula aktifkan catu daya robot melalui saklar on/off. Setelah robot aktif, rangkaian kontroler akan standby menerima perintah. Saat ini user yaitu operator robot dapat menjalankan aplikasi remote pada *smartphone* yaitu *Bluetooth Electronic*. Aktifkan aplikasi tersebut dengan menghubungkan *bluetooth* antara robot dengan *smartphone*. Jika koneksi telah terhubung maka perintah dapat diberikan pada robot. Setiap tombol memiliki fungsi atau perintah yang berbeda. Perintah tersebut membuat robot bergerak sesuai tombol yang ditekan. Tabel 1 adalah tabel hasil pengujian fungsi tombol dan respon robot terhadap perintah tersebut.

Tabel 1. Hasil pengujian respon gerak robot

Tombol	Respon robot	Respon waktu	Durasi
Maju	Gerak maju	220 ms	Jalan terus
Mundur	Gerak mundur	380 ms	5 detik
Kanan	Putar kanan	330 ms	0,8 detik
Kiri	Putar kiri	270 ms	1,2 detik
On	Pompa ON	650 ms	On terus
Off	Pompa Off	770 ms	0,7 detik

4. ANALISIS

Dari hasil perancangan alat, diperoleh hasil pengujian pada Tabel 1. bahwa gerak robot pada saat bergerak maju dalam waktu 220 ms dengan durasi jalan terus, pada saat gerak mundur dalam waktu 380 ms dengan durasi 5 detik, pada saat gerak kekanan dalam waktu 330 ms dengan durasi 0,8 detik dan pada saat gerak kekiri dalam waktu 270 ms dengan durasi 1,2 detik sama dengan yang diinginkan.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis rancangan yang dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Desain dan perancangan robot disinfektan berfungsi dengan baik, baik dari pergerakan robot dan penyemprotan disinfektan.
2. Pengujian melalui kontrol *smartphone* telah berhasil dilakukan baik untuk gerakan selangkah demi selangkah.
3. Pada saat motor bergerak maju dengan respon waktu 220 ms dengan durasi jalan terus.
4. Pada saat motor bergerak mundur dengan respon waktu 380 ms dengan durasi 5 detik.
5. Pada saat motor berputar kekanan dengan respon waktu 330 ms dengan durasi 0,8 detik.
6. Pada saat motor berputar kekiri dengan respon waktu 270 ms dengan durasi 1,2 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.N. Trisetiyanto, Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona, *Journal of Informatics Education*, 3., 1., 45–51, 2020.
- [2] D. Setiawan, et. All., Sistem Estimasi Signal To Noise Ratio Untuk Komunikasi Data Dari Robot (Omniwheel) Ke Android Dengan menggunakan Metode Korelasi, *Jurnal Elkasista*, 1., 5-13, 2020.
- [3] J.E. Istiyanto, *Pengantar Elektronika & Instrumentasi*, Joyakarta, Andi, 2013
- [4] P. Jiang & sheng, An Intelligent Robot System for Spraying Pesticides, *The Open Electrical & Electronic Engineering Journal*, 8., 1., 435-444, Desember, 2014. DOI : 10.2174/1874129001408010435
- [5] S. Hakim, et. all, Automated Pesticides Spraying Robot- Agrobot, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 7., 12., 2222-2223, Desember, 2020. e-ISSN: 2395-0056.
- [6] S. Rangkuti 2011, *Mikrokontroler ATMEL AVR (ISIS Proteus dan CodeVisionAVR)*, Jakarta, Informatika, 2011.
- [7] Y. Apriani, et. All, Kendali Robot Spray Disinfektan Otomatis, *Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9., 4., 800 - 812, Oktober, 2021., DOI : <http://dx.doi.org/10.26760/elkomika.v9i4.800>.