

Rancang Bangun Mobile Robot Disinfektan Menggunakan UVC (Ultraviolet C)

ANDI AMIJOYO MOCHTAR, ANDI MUHAMMAD ANSHAR, NASRUDDIN AZIS,
LUKMAN KASIM, RAYNALDI S KUMAR

ABSTRACT

Ultraviolet C (UVC) merupakan salah satu alat disinfektan yang terbukti efektif dalam membunuh mikro organisme, salah satunya adalah virus COVID-19. Dengan dosis 250J/m² terbukti dapat menurunkan populasi virus COVID-19 pada permukaan sebesar 99,99%. Pada penelitian ini telah dibuat rancangan mobile robot disinfektan menggunakan lampu UVC yang dapat dikontrol melalui internet. Penelitian ini bertujuan untuk merancang pembuatan mobile robot disinfektan menggunakan UVC, mengetahui perbandingan kecepatan respon mobile robot melalui internet dengan provider internet yang berbeda, mengetahui Jarak dan lama penyinaran UVC agar efektif dalam melakukan sterilisasi ruangan. Desain mobile robot ini menggunakan 2 buah lampu UVC 8W, ESP-32 sebagai kontrol utama dan menggunakan server dari DIGITALOCEAN sebagai pusat kontrol. Hasil penelitian untuk pengujian respon time rata-rata tiap provider diperoleh antara lain Telkomsel 491,05ms, Indosat 554,95ms, XL 622,48ms dan Tri 1022,63ms. Untuk pengujian intensitas UVC, hasil terbaik berada pada arah depan mobile robot dengan nilai 2,78W/m² pada jarak 0,05m sedangkan untuk jarak 0,5m nilai intensitas sebesar 0,17W/m². Untuk lama penyinaran UVC berdasarkan intensitas yang didapat diatas dan nilai dosis 250j/m² didapat hasil terbaik pada arah depan mobile robot dengan waktu 89 detik pada jarak 0,05m dan waktu 1470 detik pada jarak 0,5m.

Keywords: Ultraviolet C, Covid-19, mobile robot, kontrol.

PENDAHULUAN

Wabah corona virus yang disebabkan oleh virus SARS-Cov2 telah menyebar ke seluruh dunia. Penyebaran di Indonesia sendiri pertama kali terdeteksi sejak Februari 2020, salah satu warga negara Jepang terbukti menjadi pembawa virus akibat dari aktivitas pertemuan pesta dansa di Indonesia sendiri. Diyakini bahwa penyebaran virus corona pertama kali terjadi di pasar makanan laut di Wuhan dan terus menyebar melalui kontak orang ke orang (Cahyo et al., 2020).

Virus corona dapat menyebar melalui berbagai cara. Manusia merupakan salah satu sumber utama penularan virus melalui droplet atau partikel yang disebabkan oleh batuk atau bersin. Selain itu, media lain seperti logam, kertas, dan kaca juga bisa menjadi tempat penyebaran virus corona. Namun, karena virus corona sensitif terhadap panas, disinfektan mengandung klorin dan pelarut lemak pada suhu 56oC selama 30 menit, eter, alkohol, asam perasetat, formalin, oksidasi dan kloroform dapat membunuh virus corona (Wang et al., 2019).

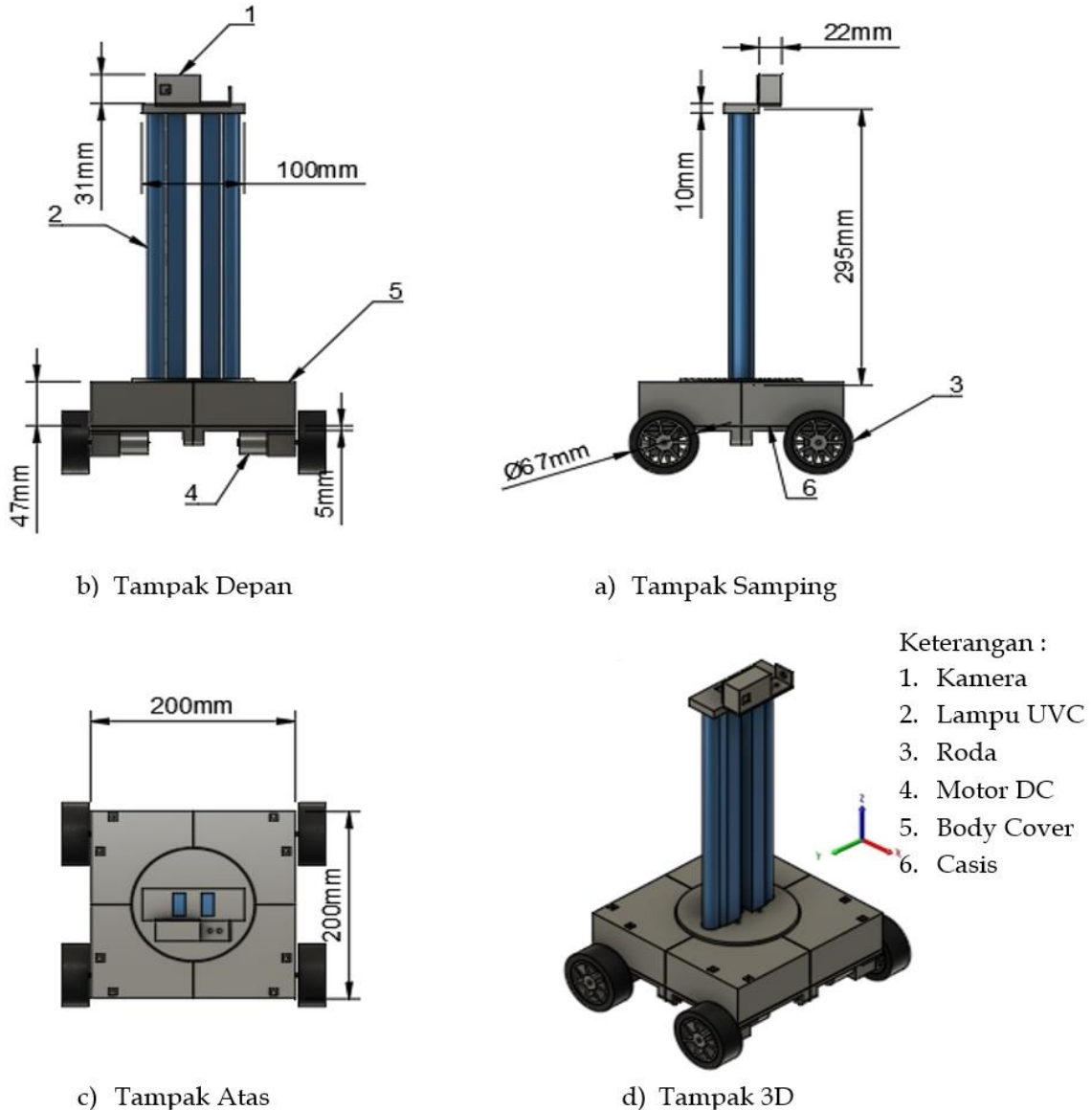
Internet of Things adalah salah satu teknologi yang dapat mengontrol perangkat elektronik yang menggunakan Internet sebagai penghubung antara perangkat dan pengguna. Internet of Things mengubah objek tradisional ini menjadi perangkat pintar melalui penggunaan teknologi yang semakin berkembang, peralatan yang ada, teknologi komunikasi, jaringan sensor, protokol dan jaringan Internet. (Faiz, 2018). Dengan metode ini memungkinkan seseorang bisa mengendalikan suatu alat/objek baik fisik maupun virtual, dalam hal ini adalah robot disinfektan, dari jarak jauh menggunakan koneksi jaringan internet. Hal ini semakin memudahkan kita untuk memonitoring dan mengendalikan robot disinfektan di manapun kita berada selama kita terhubung dengan koneksi internet.

Pada penelitian yang kami lakukan akan fokus pada Rancang Bangun Mobile Robot Disinfektan menggunakan UVC (Ultraviolet C) Berbasis IoT (Internet of Things) dengan alasan untuk meningkatkan kemampuan penggunaan robot disinfektan yang terhubung dengan jaringan internet.

METODOLOGI

Desain Mobile robot memiliki empat buah motor DC sebagai penggerak robot, 2 Lampu UVC sebagai alat disinfektan. Posisi kedua lampu

saling bertolak belakang, hal ini bertujuan agar jangkauan penyinaran lebih efektif. Skema desain mobile robot dapat dilihat pada Gambar 1.

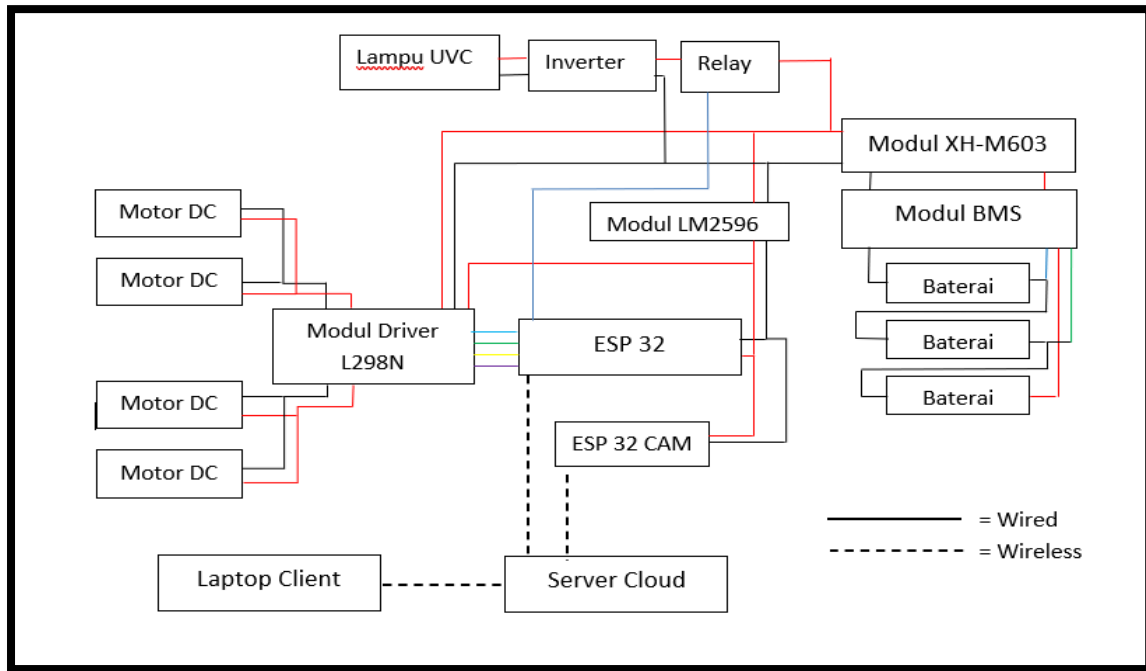


Gambar 1. Skema Desain Mobile Robot Disinfektan UVC

1. Desain Perangkat Elektronik

Perangkat Elektronik pada Mobile robotic Disinfektan UVC yang akan dibuat terdiri dari ESP 32, ESP 32CAM, Modul BMS, Driver L298N, Modul XH-M603, Modul LM2596, Inverter dan Relay. Skema rangkaian ditunjukkan pada Gambar 2. Sistem perangkat elektronik ini merupakan bagian yang mengatur sistem kendali

dan kelistrikan mobile robot. Server bertindak sebagai penyimpanan data, penerima, pengirim data dan juga sebagai pemrosesan data yang diterima dari robot (ESP-32) maupun dari laptop (client) melalui internet. ESP 32 berfungsi sebagai pusat kontrol pada mobile robot seperti mengendalikan jalannya motor dc melalu modul driver L298N dan mengontrol nyala pada lampu UVC.



Gambar 2. Skema Rangkaian Elektronik Mobile Robotic

2. Metode Experiment

Setelah dilakukan proses perakitan pada mobile robot dan pemrograman pada website, proses pengambilan data dilakukan secara ekperimental dengan 2 sesi.

Sesi pertama melakukan proses uji kecepatan akses dari sisi client ke mobile robot melalui internet, Adapun langkah pengambilan datanya sebagai berikut.

Tahap pertama yaitu menyalakan mobile robot, pastikan mobile robot sudah terhubung dengan koneksi, kemudian akses website kontrol dan tekan tombol perintah untuk mengontrol mobile robot. Proses ini akan otomatis mengambil sampel data, ulangi proses diatas dan ganti provider koneksi apabila sampel data respon time sudah melebihi dari 100 data. Setelah data respon time telah didapatkan matikan mobile robot.

Sesi kedua melakukan proses uji intensitas radiasi UVC pada mobile robot, Adapun Langkah pengamblan datanya adalah sebagai berikut:

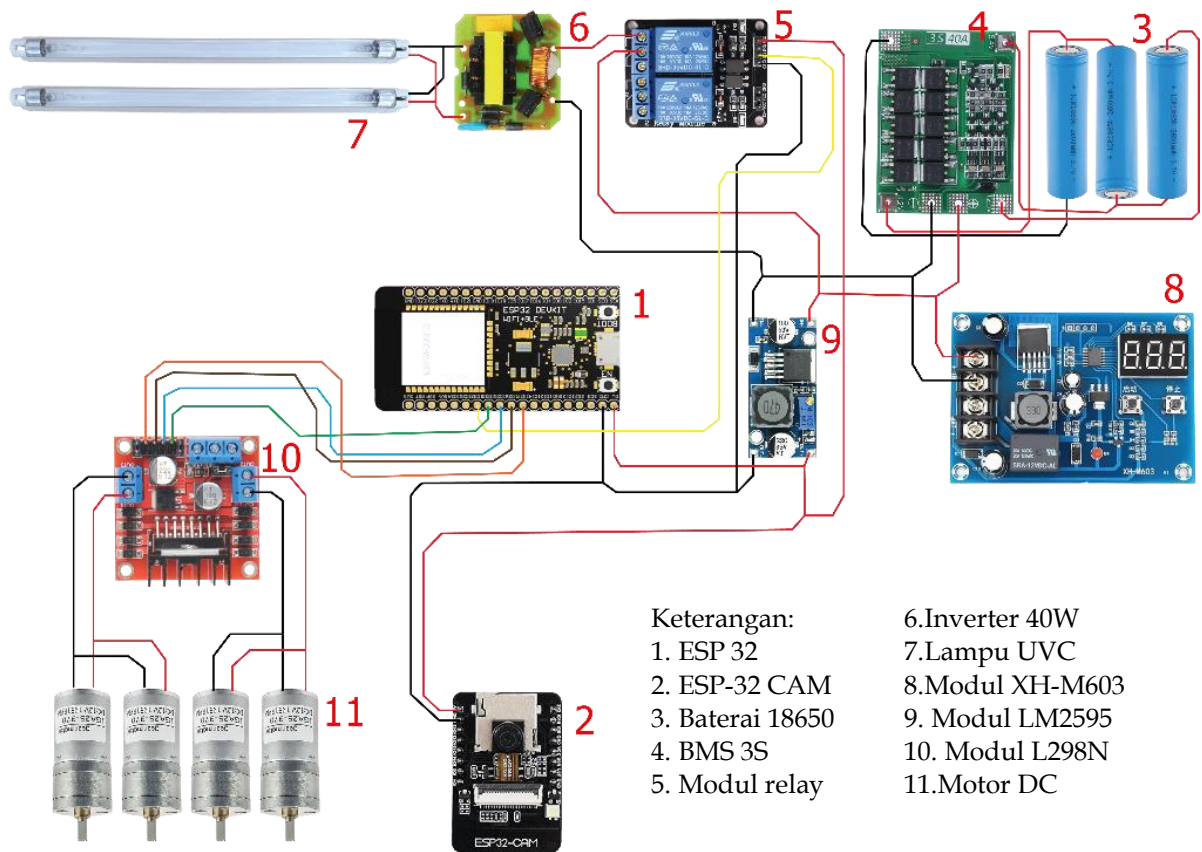
Tahap pertama nyalakan mobile robot dan lampu UVC, kemudian ukur intensitas menggunakan

sensor dengan jarak tiap 0,05m hingga 0,5m pada arah depan, kiri, kanan dan belakang. Setelah data intensitas telah didapatkan matikan mobile robot.

3. Rangkaian Elektronika

Setelah semua komponen telah ditentukan tahap selanjutnya adalah menghubungkan atau merangkai semua komponen komponen menjadi satu kesatuan yang dapat berfungsi sesuai dengan yang direncanakan.

Pada Gambar 3 mobile robot disinfektan UVC memiliki 4 buah motor DC yang terhubung pada modul L298N, 2 buah lampu UVC yang tehubung pada inverter, 3 buah baterai yang miliki total energi listrik 11.1Volt dengan kapasitas 2600mAh. Penggunaan ESP-32 sebagai kontrol utama yang mengontrol modul driver L298N yang memiliki 4 pin input, selain itu EPS-32 juga mengontrol modul relay agar dapat menghidupkan atau memadamkan lampu UVC yang terhubung pada inverter. Selain itu modul LM295 yang tehubung pada baterai 11.1 Volt memberikan output tegangan 5v ke komponen seperti, ESP-32, ESP-32 CAM, motor driver L298N dan relay.

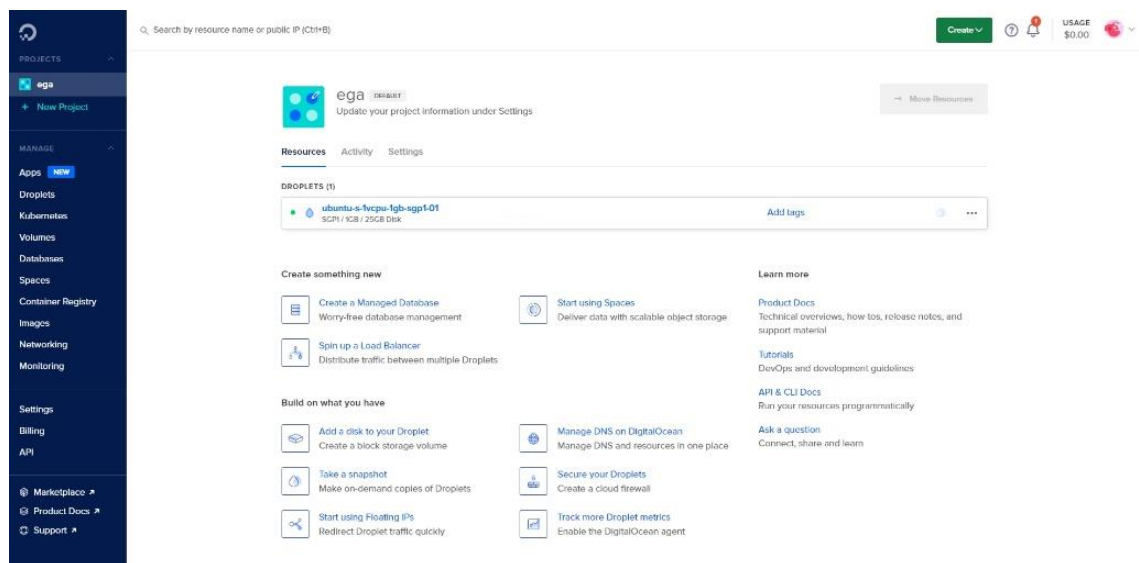


Gambar 3. Skema Rangkaian Elektronik Mobile Robot

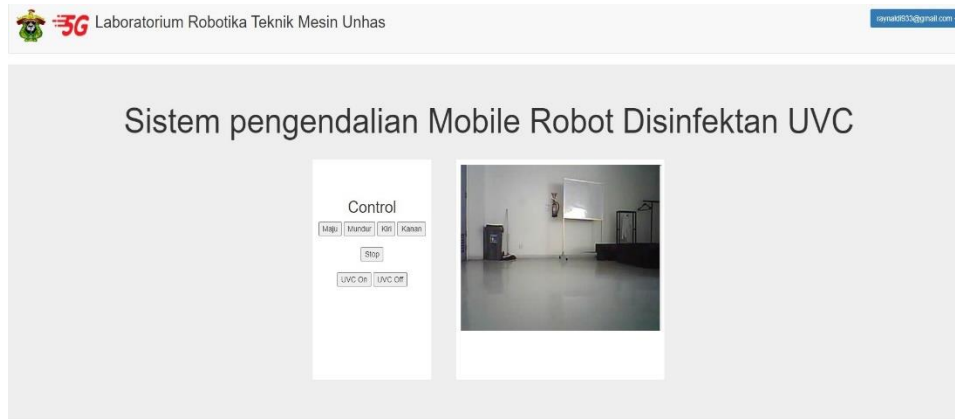
4. Pembuatan Web Server

Setelah mobile robot terakit sesuai pada skema rangkaian, langkah selanjutnya adalah membuat server untuk penyimpanan data website serta database untuk kontrol mobile robot via internet.

Server yang dipakai adalah server cloud yang dihosting pada Digitalocean seperti pada Gambar 5. Adapun spesifikasi dari server cloud yaitu, server lokasi singapura, 25gb ssd, 1gb ram, 1 vcpu dan OS ubuntu.



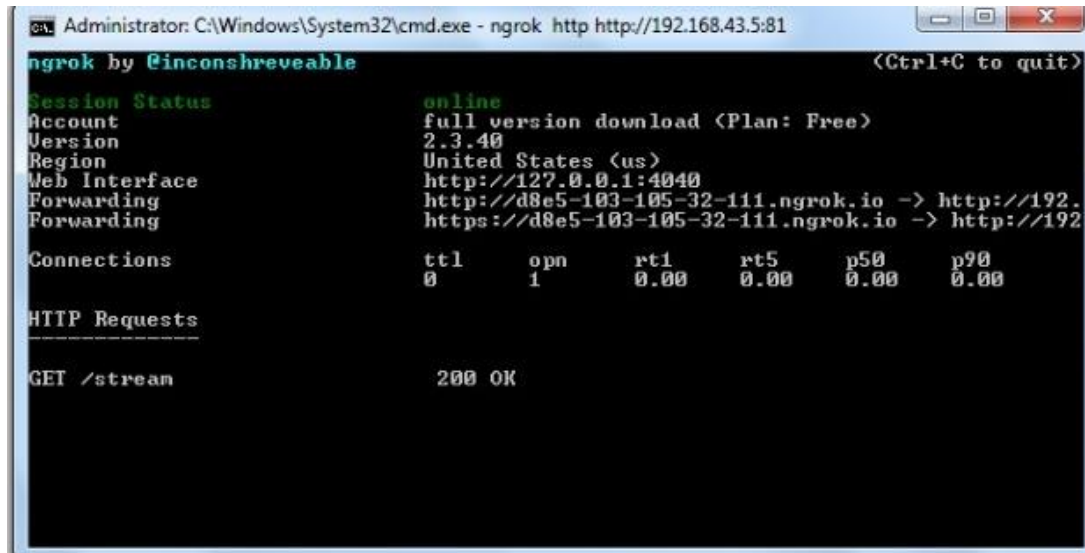
Gambar 5. Tampilan dashboard Digitalocean



Gambar 6. Tampilan website kontrol mobile robot

Setelah proses deploy server pada digitalocean selanjutnya membuat aplikasi API secara native, untuk pembuatannya Mariadb digunakan sebagai pengolahan database serta PHP versi 7.2 sebagai aplikasi API. API sendiri

berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara mobile robot dan website, protokol yang dipakai untuk komunikasi antara mobile robot dan website adalah HTTP (Hypertext Transfer Protocol) seperti pada Gambar 6.



Gambar 7. Tunneling EPS-32 CAM melalui Ngrok

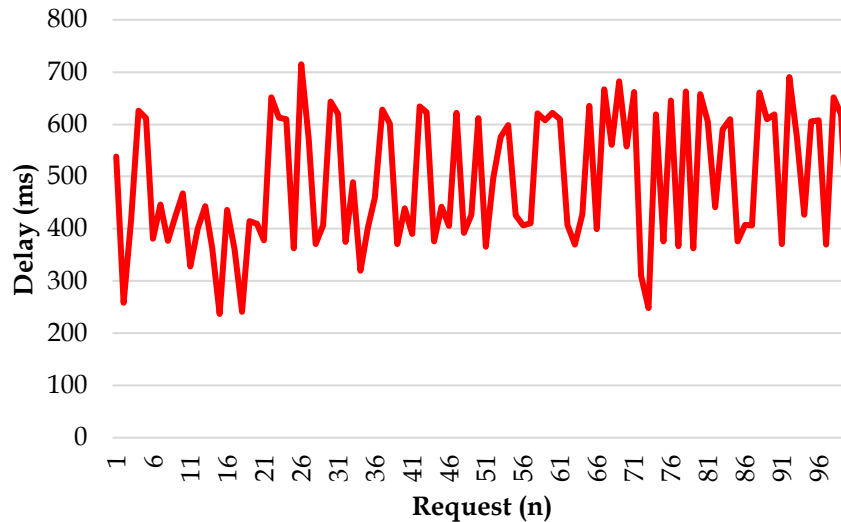
Pada website terdapat 3 halaman utama yaitu halaman home, login dan halaman kontrol. Untuk halaman kontrol dapat kita lihat pada Gambar 6. Halaman kontrol menunjukkan beberapa tombol kontrol seperti tombol maju, mundur, kiri, kanan, stop, UVC off dan UVC on. Selain itu pada halaman kontrol juga terdapat tampilan monitoring kamera ESP32 yang terpasang pada mobile robot UVC.

Untuk kamera ESP-32 diperlukan tunneling agar sambungan lokal IP address pada kamera ESP-32 bisa terhubung lewat internet, salah satu layanan yang dipakai untuk tunneling ini adalah Ngrok (Gambar 7). Ngrok membuat saluran dari ip lokal dari kamera ESP-32 ke jalur URL khusus yang dapat diakses melalui internet.

ANALISA

Delay merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data dari sumber ke tujuan. Pengujian respon time (delay) dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan mobile robot untuk request data pada website.

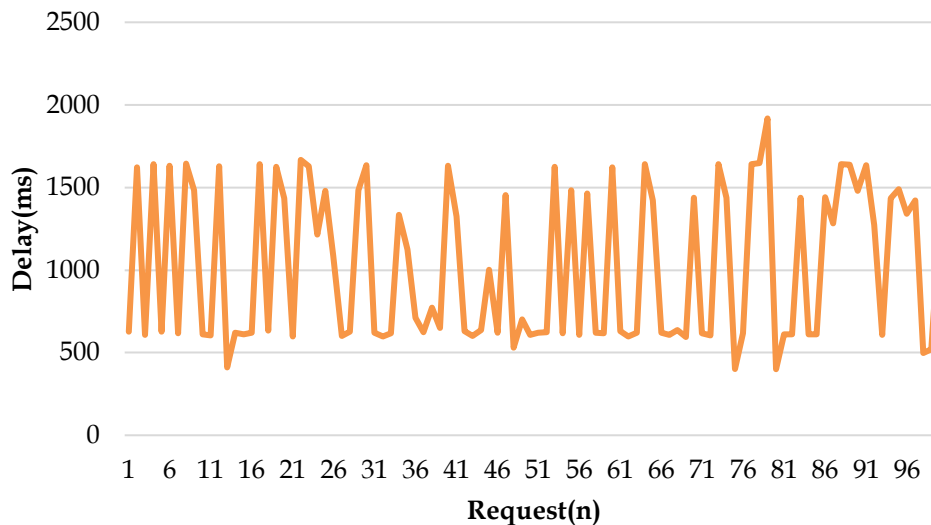
Pengujian ini dilakukan sebanyak 100 request dengan metode http get dari sisi mobile robot (client) ke sisi website (server) dengan menggunakan jaringan 4G dari berbagai provider. Berikut hasil dari pengujian respon data delay dari beberapa provider.



Gambar 8. Respon time (delay) provider Telkomsel

Pada Gambar 8 menunjukkan respon time (delay) dalam satuan ms(millisecond) dari 100 request yang berasal dari mobile robot ke website dengan menggunakan provider Telkomsel, untuk nilai delay terendah yaitu

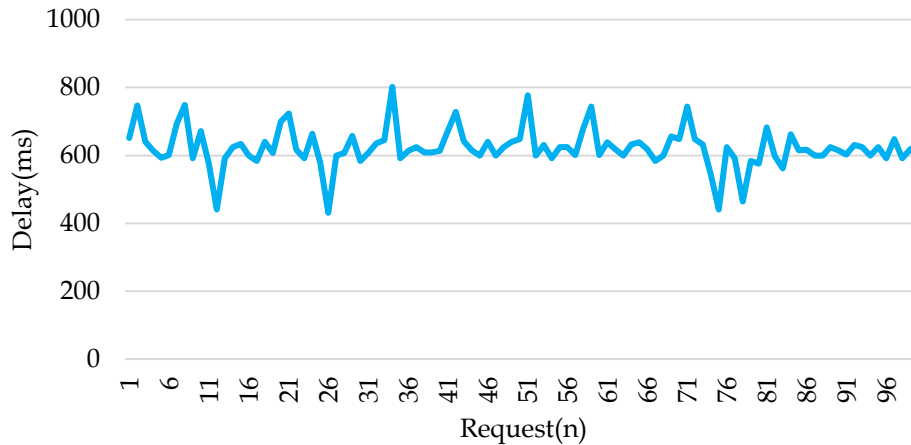
237ms pada request (n) ke 15, kemudian untuk delay tertinggi terdapat pada request (n) ke 26 dengan nilai 715ms, kemudian untuk nilai rata-rata dari delay Telkomsel yaitu 491,05ms.



Gambar 9. Respon time (delay) provider Tri

Pada Gambar 9 menunjukkan respon time (delay) dalam satuan ms(millisecond) dari 100 request yang berasal dari mobile robot ke website dengan menggunakan provider Tri, untuk nilai delay terendah yaitu 410ms

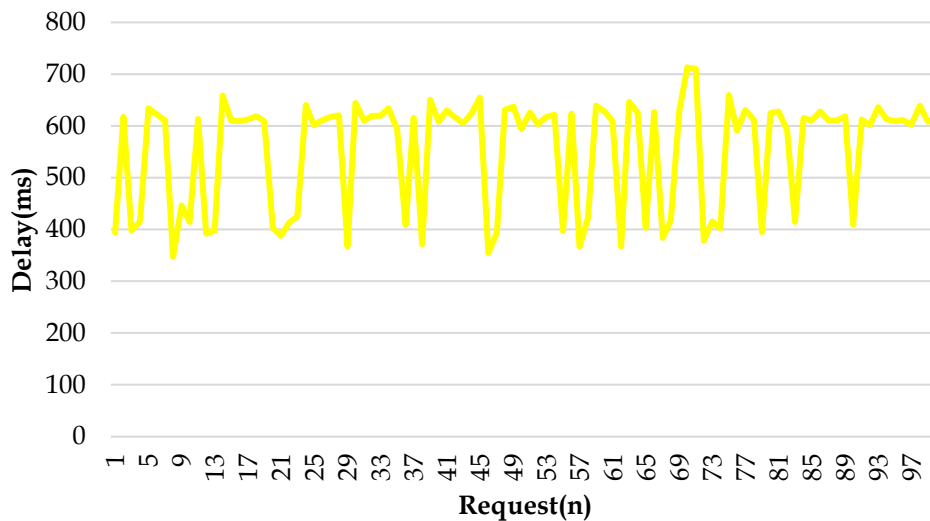
pada request (n) ke 13, kemudian untuk delay tertinggi terdapat pada request (n) ke 79 dengan nilai 1918ms, kemudian untuk nilai rata-rata dari delay Tri yaitu 1022,63ms.



Gambar 10. Respon time (delay) provider XL

Pada Gambar 10 menunjukkan respon time (delay) dalam satuan ms(millisecond) dari 100 request yang berasal dari mobile robot ke website dengan menggunakan provider XL, untuk nilai delay terendah yaitu 431ms

pada request (n) ke 26, kemudian untuk delay tertinggi terdapat pada request (n) ke 34 dengan nilai 802ms, kemudian untuk nilai rata-rata dari delay XL yaitu 622,48ms.



Gambar 11. Respon time (delay) provider Indosat

Pada Gambar 11 menunjukkan respon time (delay) dalam satuan ms(millisecond) dari 100 request yang berasal dari mobile robot ke website dengan menggunakan provider Indosat, untuk nilai delay terendah yaitu 347ms pada request (n) ke 8, kemudian untuk delay tertinggi terdapat pada request (n) ke 70 dengan nilai 713ms, kemudian untuk nilai rata-rata dari delay Indosat yaitu 554,95ms.

KESIMPULAN

Hasil rancangan mobile robot disinfektan UVC mempunyai 2 buah lampu UVC sebagai alat sterilisasi ruangan. 1 mikrokontroller ESP-32 yang terhubung langsung pada server cloud untuk pengendalian melalui internet, serta 1 buah kamera ESP-32 sebagai monitoring jarak jauh keadaan sekitar mobile robot. Hasil pengujian respon time (delay) pada mobile menggunakan berbagai provider robot

menunjukkan bahwa provider Telkomsel memiliki delay terendah dengan rata rata nilai delay sebesar 491,05ms sedangkan untuk provider Indosat, XL dan Tri memiliki rata rata nilai delay masing-masing sebesar 554,95ms, 622,48ms dan 1022,63ms.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian mobile robot disinfektan UVC terlaksana atas dana bantuan LPPM Unhas dan Laboratorium Robotika Departemen Teknik Mesin Unhas sebagai tempat pelaksanaan eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyo, MO. Kurniawan, Y. (2020) Pemanfaatan UV-C chamber sebagai disinfektan alat pelindung diri untuk pencegahan penyebaran virus corona, Jurnal Abdi Insani Universitas Mataram, 7 (pp.87-92)
- Muhammad F. (2018). Perancangan Pengaplikasian Internet Of Things Pada Robot Pemotong Rumput Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Esp8266. Palembang : Universitas Sriwijaya
- Z. Wang, W. Qiang ,et al (2020). A Handbook of 2019-nCoV Pneumonia Control and Prevention. Hubei Science and Technologi Press. China.

PENULIS:

Andi Amijoyo Mochtar

Departemen Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Hasanuddin, Makassar.

Email: andijoyo@unhas.ac.id

Andi Muhammad Anshar

Departemen Kimia, Fakultas MIPA,
Universitas Hasanuddin, Makassar.

Nasruddin Azis

Departemen Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Hasanuddin, Makassar.

Lukman Kasim

Departemen Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Hasanuddin, Makassar.

Raynaldi S Kumar

Departemen Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Hasanuddin, Makassar.