

Alat Sterilisasi Lampu UVC Portable Berbasis IOT

Qoriatul Fitriyah¹, Yeni Delfiana Siahaan¹, Muhammad Prihadi Eko Wahyudi¹

*Politeknik Negeri Batam

Electrical Engineering Department Program
Jalan Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia
E-mail: fitriyah@polibatam.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan keandalan penyinaran Lampu UVC dalam membunuh virus. Sejak pertama diketahui pada bulan November 2019 pandemi covid-19 telah menyebar sampai di sekitar kita dan memakan banyak korban jiwa. Berbagai pencegahan sudah dilakukan oleh pemerintah dan juga individu. Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan adalah melakukan sterilisasi ruangan atau permukaan benda dengan menggunakan sinar UV. Untuk membunuh virus dapat digunakan sinar ultraviolet (UV) tipe C. Dengan dosis 220J/m² menghasilkan pengurangan virus SARS-CoV-2 atau covid 19 di udara atau suatu permukaan. Permasalahan yang muncul adalah, lampu UVC yang digunakan hanya sebatas on-off dengan durasi yang tidak menentu. Alat ini nantinya diharapkan mampu melakukan perhitungan secara otomatis untuk menentukan durasi nyala penyinaran hanya dengan memasukkan informasi luas ruangan. Untuk keselamatan pengguna saat pemakaian sinar UVC, alat ini juga akan dilengkapi dengan kendali jarak jauh dan sensor keberadaan.

Kata kunci: UVC, Portable, COVID-19, Sterilisasi, IoT, Kodular

Abstract

This research was conducted to increase the reliability of UVC lamp irradiation in killing viruses. Since it was first discovered in November 2019, the COVID-19 pandemic has spread all around us and claimed many lives. Various precautions have been taken by the government and individuals. One of the preventions that can be done is to sterilize the room or object surface by using UV light. To kill the virus, type C ultraviolet (UV) light can be used. With a dose of 220J/m² it produces a reduction in the SARS-CoV-2 or covid-19 virus in the air or a surface. The problem that arises is, the UVC lamp used is only limited to on-off with an erratic duration. This tool is expected to be able to perform calculations automatically to determine the duration of the irradiation just by entering the room area information. For user safety when using UVC rays, this tool will also be equipped with a remote control and presence sensor.

Keywords: UVC, Portable, COVID-19, Sterilizers, IoT, Kodular

PENDAHULUAN

Banyak virus yang menyebabkan gangguan pada manusia, salah satu virus yang baru muncul setahun terakhir ini adalah corona virus SARS-2 atau lebih dikenal dengan Covid-19. Covid-19 adalah virus RNA sense positif yang memiliki kisaran inang alami yang luas dan menyebar di mana saja serta memengaruhi banyak sistem dalam tubuh. Covid-19 dapat menyebabkan penyakit klinis seperti flu pada manusia yang dapat menjadi lebih parah daripada flu biasa [1] seperti penyakit pernapasan SARS dan MERS.

Sinar ultraviolet (UV) bermanfaat untuk manusia diantaranya yaitu untuk membunuh bakteri. Jenis sinar ultraviolet dapat digolongkan menjadi sinar UV A dengan Panjang gelombang 320-400 nm, sinar UV B dengan Panjang gelombang 290-320 nm, dan sinar UV C dengan Panjang gelombang 200-290 nm. Sinar UV C ini merupakan sinar yang kekuatannya paling besar diantara sinar UV A dan UV B. sinar UV C ini tidak dapat terpapar langsung pada kulit manusia karena dapat memberikan kerusakan terbesar pada kulit yaitu dapat menyebabkan kanker kulit.

Dengan mempertimbangkan manfaat dan bahaya lampu UVC tersebut, Alat Lampu Uvc Portable Berbasis IoT disusun. Alat ini memanfaatkan kemampuan sinar UV C untuk membunuh virus termasuk virus SARS-2. Akan tetapi, mempertimbangkan bahaya radiasi sinar UV, sistem IoT disusun agar alat bisa digunakan secara aman oleh manusia.

DASAR TEORI

2.1 Virus Corona

Corona virus atau Covid-19 merupakan virus yang menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan manusia ringan hingga sedang. Namun, ada beberapa jenis virus corona yang menimbulkan penyakit yang berat ataupun serius, seperti MERS-Cov, SARS-Cov, dan pneumonia (dr.Rizki Fadli. "CORONA VIRUS". April. 26 2020). Sumber infeksi utama penyebaran virus corona ini adalah para pasien yang terinfeksi Covid-19. Pembawa Covid-19 yang asimtomatik juga berpotensi menjadi sumber infeksi. Covid-19 umumnya ditularkan melalui kontak langsung dan percikan.



Gambar 1. Virus SARS-2

Kontak melalui udara mungkin terjadi pada orang yang lama terpapar konsentrasi udara tinggi pada ruangan tertutup. Virus corona ini sensitif terhadap sinar ultraviolet dan panas, dan secara efektif dapat dinonaktifkan dengan pemanasan pada suhu 56°C selama 30 menit dan pelarut lemak seperti eter, etanol 75%, disinfektan yang mengandung klorin, asam peroksiasetat, dan chloroform (kecuali khloheksidin) Xiaofeng (LIANG, Zijian FENG, Liming LI. 2020). Sinar UVC dan UVB sangat efektif untuk melumpuhkan dan mematikan virus. Virus dapat dilumpuhkan atau dimatikan dengan sinar UV yang berasal dari matahari maupun dengan sinar UV

buatan dari lampu dengan irradiance (radiasi) yang kuat (Bagus Endar B.Nurhandoko. March. 2020).

2.2 Lampu UVC

Sinar ultraviolet (UV) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik dengan panjang gelombang antara 100nm – 400nm. Sinar ultraviolet digolongkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan panjang gelombangnya yaitu UV-A dengan panjang gelombang antara 315 – 400nm mengakibatkan perubahan warna kulit menjadi hitam (tanning). UV-B dengan panjang gelombang antara 280 – 315nm menyebabkan kulit terbakar dan sering digunakan untuk penyinaran penyakit kanker. UV-C dengan panjang antara 200 – 280nm adalah wilayah germicidal yang efektif untuk membunuh bakteri dan virus, dan UV vakum dengan panjang gelombang 100 – 200nm dapat diserap oleh semua bahan dan dapat diteruskan hanya pada kondisi vakum (Metcalf dan Eddy 2003).

Salah satu cara yang disarankan untuk membunuh atau menonaktifkan virus corona atau Covid-19 ini adalah dengan cara menggunakan disinfektan lampu UVC disebuah ruangan untuk mengurangi penyebaran virus dilingkungan dan diudara. Efektifitas sinar ultraviolet terhadap daya bunuh virus atau bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: luas ruangan, intensitas cahaya yang digunakan, jarak sumber cahaya dan lama waktu penyinaran (Hollander, A.1995)



Gambar 2. Lampu UVC

2.3 Radiasi

Untuk menghitung jumlah konsumsi daya yang dikonsumsi alat lampu UVC menggunakan rumus dibawah:

$$P = I \cdot V$$

Dimana

P = daya listrik (Watt)

I = arus listrik (Ampere)

V = tegangan listrik (Volt)

Untuk menghitung kecepatan dan panjang gelombang cahaya menggunakan rumus di bawah:

Kecepatan cahaya (v) diruang bebas 3×10^8 m/detik. Sesuai dengan definisi IESNA (Illuminating Engineering Society of North America). Cahaya tampak mempunyai gelombang (λ) antara 360 sampai 770 nano meter. 1 nano meter = 10^{-9} meter. Bila frekuensi adalah f, maka:

$$\lambda = v/f$$

Intensitas cahaya adalah jumlah energi radiasi yang dipancarkan sebagai cahaya kesuatu titik tertentu. Atau flux cahaya per satuan sudut ruang yang dipancarkan suatu arah tertentu. Untuk pengukuran intensitas cahaya rumus dipakai dibawah:

$$I = \phi/\Omega$$

Dimana I = Intensitas cahaya (Candela/cd)

ϕ = Flux cahaya (Lm)

Ω = Sudut ruang (Steradian)

Intensitas penerangan atau iluminasi atau kuat penerangan adalah flux cahaya yang jatuh pada suatu bidang atau permukaan. Satuan Intensitas penerangan adalah lumen/m² (Lux) atau 1 lux = 1 lumen/m². Jika suatu bidang luasnya A m², diterangi dengan ϕ lumen, maka intensitas penerangan rata-rata bidang itu adalah:

$$ER_{rata-rata} = \phi/A$$

Untuk kasus bidang permukaan yang tidak rata berlaku hokum kuadrat, dimana intensitas penerangan disuatu bidang berkurang dengan kuadrat dari jarak antara sumber cahaya dengan bidang itu. Hukum

kuadrat hanya berlaku untuk suatu titik tertentu dari bidang yang diterangi. Rumus Hukum Kuadrat yang dipakai adalah:

$$E_p = I/r^2$$

Dimana E_p = intensitas penerangan di titik P

I = intensitas sumber cahaya

R = jarak sumber cahaya ke titik P

Luminasi adalah besarnya intensitas cahaya persatuan luas. Merupakan ukuran terang suatu benda. Luminasi yang terlalu besar akan menyilaukan mata. Besarnya luminasi dinyatakan dengan persamaan:

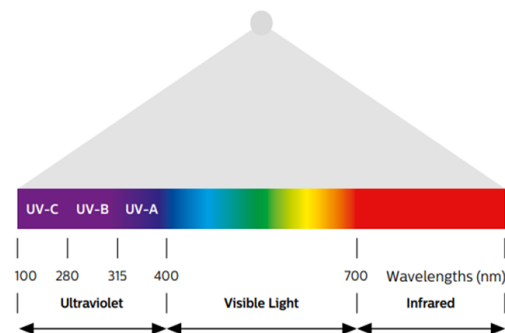
$$L = I/(A_s)$$

Dimana L = Luminasi dalam satuan cd/cm²

I = Intensitas cahaya (cd)

A_s = Luas permukaan cm²

Jika luminisasinya terlalu kecil, maka dapat dikonversi menjadi satuan cd/m². Misalnya 1 cd/cm² = 10.000 cd/m².



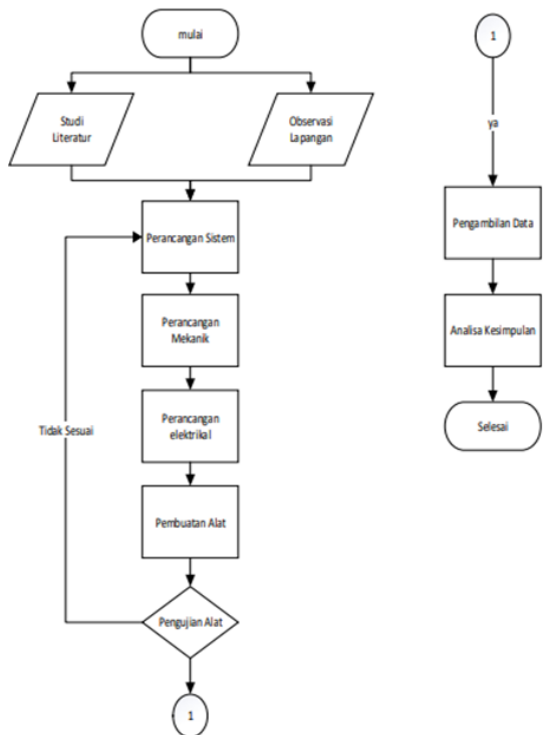
Gambar 3. Panjang Gelombang

METODOLOGI PENELITIAN

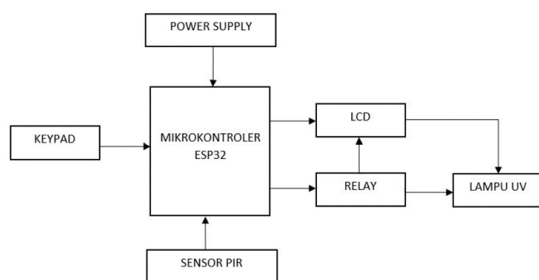
3.1 Tahap Perencanaan

Untuk menyelesaikan proses pengerjaan dilakukan secara bertahap, agar mempermudah dalam proses pengumpulan data.

Tahapan perencanaan ini ditunjukkan dalam Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Rancangan Penelitian



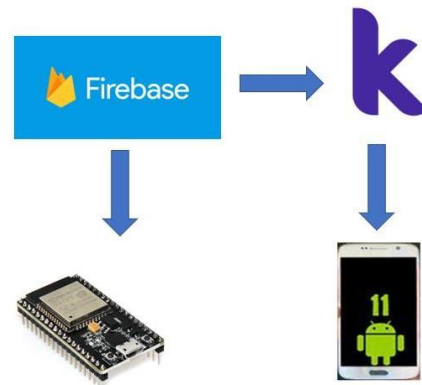
Gambar 5. Skematik Alat

Pada blok diagram di atas menjelaskan tentang sistem perancangan, dimana terdapat beberapa komponen seperti Mikrokontroler ESP32, Keypad, Modul, Relay, Lampu UV C, LCD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Jaringan IoT

Karena lampu UV C ini berbasis IOT jadi diperlukan jaringan komunikasi untuk menghubungkan antara smartphone dengan mikrokontroler.

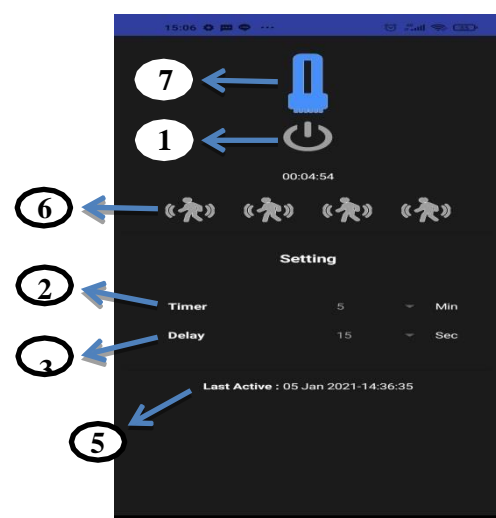


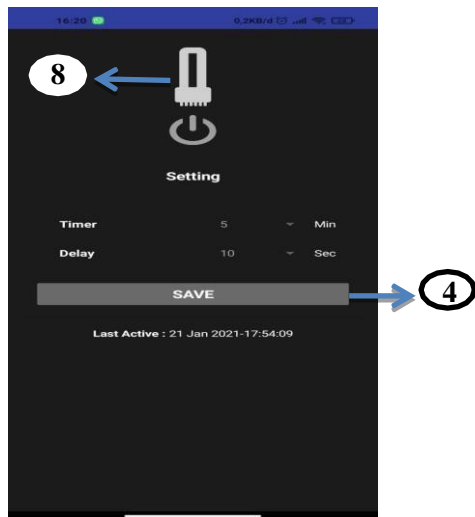
Gambar 6. Sketsa Jaringan Komunikasi

Pada Gambar 6, terdapat Mikrokontroler ESP32, firebase, aplikasi kodular dan smartphone. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler. Firebase digunakan sebagai database untuk membuat aplikasi dari aplikasi kodular. Didalam firebase juga terdapat token dan URL yang nantinya token dan URL tersebut akan dimasukkan ke dalam program arduino IDE dan program aplikasi kodular. Aplikasi kodular digunakan untuk membuat tampilan aplikasi pada smartphone. Untuk menampilkan tampilan aplikasi pada smartphone, dapat dilakukan dengan cara mengscan barcode yang terdapat pada aplikasi Kodular.

4.2 Aplikasi Kodular

Gambar 7 berikut ini menampilkan aplikasi kodular untuk mengontrol lampu UV C yang terdapat pada smartphone:





Gambar 7. Tampilan Aplikasi Kodular

Pada tampilan aplikasi terdapat beberapa fitur yang digunakan untuk mengakses alat lampu UV C dengan smartphone. Tabel 1 berikut ini menjelaskan fungsi dari bagian atau fitur yang terdapat pada aplikasi Android.

Tabel 1. Tampilan Fitur pada Aplikasi

NO	TAMPILAN	FITUR	FUNGSI
1		On/Off	Pada aplikasi terdapat fitur on/off yang berfungsi untuk menghidupkan lampu UV C
2		Timer	Pada aplikasi terdapat fitur timer yang berfungsi untuk mensetting waktu hidupnya lampu UV C
3		Delay	Pada aplikasi terdapat fitur delay yang berfungsi untuk mensetting waktu tunda sebelum lampunya hidup UV C
4		Save	Pada aplikasi terdapat fitur save yang berfungsi untuk menyimpan data yang sudah disetting
5		Last Active	Pada aplikasi terdapat fitur Last Active yang berfungsi untuk menyimpan data yang sudah disetting
6		Indikator Sensor PIR	Pada aplikasi terdapat fitur Indikator sensor PIR yang berfungsi sebagai tanda bahwa sensor mendeteksi keberadaan manusia
7		Indikator ON	Pada aplikasi terdapat fitur Indikator ON yang berfungsi sebagai tanda bahwa alat hidup
8		Indikator OFF	Pada aplikasi terdapat fitur Indikator OFF yang berfungsi sebagai tanda bahwa alat mati

4.3 Pengujian Alat pada Ruang

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah komunikasi IOT pada android, kinerja sensor PIR, dan akurasi waktu sudah berfungsi dengan baik.

Jika lampu dapat dikendalikan secara online maka komunikasi antara android dengan arduino sudah berfungsi dengan baik. Pada sensor PIR, jika sensor PIR dapat mentrigger keberadaan seseorang maka kinerja sensor PIR sudah berfungsi dengan baik. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian pada ruangan dengan ketinggian ± 2 meter

No	Tanggal Pengujian	Komunikasi IOT	Kinerja Sensor PIR	Akurasi Waktu (Real Time)
1	22-12-2020	✓	✓	✓
2	22-12-2020	✓	✓	✓
3	22-12-2020	✓	✓	✓
4	22-12-2020	✓	✓	✓
5	22-12-2020	✓	✓	✓

Pada pengujian ini ruangan yang digunakan berukuran 3x3x2 meter dengan tinggi alat 1 meter. Waktu yang diatur pada pengujian ini adalah 5 menit. Sesuai dengan hasil pengujian pada Tabel 2. Setelah melakukan 5 kali percobaan, komunikasi IOT antara smartphone dan mikrokontroler ESP32 dapat berfungsi. Lampu dapat dinyalakan dan timer lampu dapat dikendalikan melalui smartphone. Pada kinerja sensor PIR setelah melakukan 5 kali percobaan, sensor dapat mentrigger atau mendeteksi ketika seseorang mendekati ruangan tersebut dan jika sensor PIR mentrigger maka lampu akan mati. Kemudian akurasi waktu yang sudah diset atau diinputkan diawal sudah sesuai dengan real time nyala lampu menyala.

KESIMPULAN

Mikrokontroler ESP32 yang sudah dilengkapi dengan modul wifi terbukti mampu mengirimkan paket data ke server database firebase real time melalui koneksi internet. Terdapat delay beberapa detik ketika sensor PIR mendeteksi objek atau seseorang dan memiliki selisih waktu 2 detik antara waktu pada android dan real time.

REFERENCES

- [1] Qinghong zeng, Martijn A.Langereis, Aro L.W.Van Vlient, Eric G.Huizinga, Raoul J.de Groot. (2018). Structure Of Corona Virus Hemagglutinin-Esterase Virus Offers Insight Into Corona And Influenza Virus Evolution. 105(26). Pp.26.
- [2] Siti Hapsah Isfardinaya, Sita Ririn Safitri. (2014). Pentingnya Melindungi Kulit dari Sinar Ultraviolet dan Cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. Jurnal: Inovasi dan Kewirausahaan. 3(2). Pp.127.
- [3] Sheila Pratiwi, Patihatul Husni. (2017). Potensi Penggunaan Fitokonstituen Tanaman Indonesia Sebagai Bahan Aktif Tabir Surya. Jurnal fakultas farmasi. 15(4). Pp.19.
- [4] dr.Rizki Fadli. "Corona Virus". Internet:
[https://www.halodoc.com/kesehatan/corona virus](https://www.halodoc.com/kesehatan/corona-virus), April.25 2020 [April. 26 2020].
- [5] Xiaofeng LIANG, Zijian FENG, Liming LI. (2020). Panduan Menghadapi Virus Corona 2019 Model Rrc: Pencegahan, Pengendalian, Diagnosis dan Manajemen. Terjemahan: Forum Academia NTT. Kupang.
- [6] Bagus Endar B.Nurhandoko. (2020). Spektrum Sinar Matahari Mengandung Desinfektan Alami. March.
- [7] Gilang Surya Atmaja, Agung Warsito, Kartono. (2014). Ballast Elektronik Lampu Uv Bertopologi Inverter Setengah Jembatan Resonan Lcc Frekuensi Tinggi. Jurnal Teknik elektro. 16(2). Pp.54.
- [8] Ajat. "Mengenal Mikrokontroler Esp32". Internet:
<https://ajat.xyz/2020/06/11/mengenal-mikrokontroler-esp32/>, Juni. 11 2020 [Oktober.27 2020].
- [9] Hendra Kusumah, Restu Adi Pradana. (2019). "Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan Internet Of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing". 5(2). Pp.122.
- [10] Ruri Hartika Zain. (2017). "Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Infrared (Pir) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega8536 dan Real Time Clock Ds1307". Jurnal teknologi informasi dan Pendidikan. 6(1). Pp.182.
- [11] Muhammad Saleh. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. Jurnal teknologi elektro. 8(3). Pp. 182.
- [12] Hendra S.Weku, Dr.Eng Vecky C.Poekoel, ST., MT., Reynold F.Robot, ST., M.Eng. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. E-journal Teknik elektro dan computer. 5(7). pp.57.
- [13] Mochamad Fajar Wicaksono. (2017). Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smartphone. Jurnal Teknik Komputer Unikom. 6(1). pp.1.
- [14] Limantara, A.D., Cahyo, Y., Purnomo, S., & Mudjanarko., S.W. (2017). Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic dan Internet Of Things (Iot) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. 1(2). 1-10.
- [15] Junaidi, A. (2016). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya: Review. Jitter, I(August 2015). 62-66.
- [16] Dwi A Lestari. "Pengertian Kodular". Internet:
<https://www.dwitaritech.com/2019/04/pengertian-kodular.html>, April. 4 2019. [November. 4 2020].
- [17] Firebase Realtime Database, Firebase. [Online]. Internet:
<https://firebase.google.com/docs/database/?hl=id>. [15-jan-2020].