



**JURNAL TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS PGRI  
SEMARANG**



<http://journal.upgris.ac.id/index.php/nisin>

---

**Uji Eksperimental Robot Beroda Sebagai Alat Sterilisasi  
Ruangan Menggunakan Sinar Ultraviolet Berbasis  
Mikrokontroler Arduino**

Ahmad Zuhdi

Program Studi Teknik Mesin, Universitas PGRI Semarang

Diterima 13 Desember 2021, Diterbitkan 01 April 2022

***ABSTRACT***

Robot is a technology that was created as a mechanical device that is able to help human work, one of the human jobs that can be done by a robot is a room sterilizer or sterilizer to be free from harmful bacteria and viruses, especially the corona virus that can harm anyone, for this reason this robot is equipped with with ultraviolet light sensor, arduino uno, DC motor. Ultraviolet lamps are useful for sterilizing rooms with light rays having a wavelength of 200-500 nm which can kill bacteria and viruses that are harmful to humans. DC motor to move the wheels so that the robot is easy to move and Arduino Uno as the robot brain that regulates all the components of the robot to run as expected. This robot is controlled using a wireless joystick, the robot will move as we want to surround the room to sterilize the room with ultraviolet light.

Keywords: UV Lamp Sterilization Robot, Arduino Uno Microcontroller

### ABSTRAK

Robot Merupakan sebuah teknologi yang diciptakan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu membantu pekerjaan manusia, salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan robot adalah penyeteril ruangan atau sterilisasi agar terbebas dari bakteri maupun virus yang berbahaya khususnya virus corona yang bisa membahayakan siapapun, untuk itu robot ini dilengkapi dengan sensor cahaya lampu ultraviolet, arduino uno, motor DC. Lampu Ultraviolet berfungsi berguna untuk menyeterilkan ruangan dengan sinar cahayanya mempunyai panjang gelombang 200 – 500 nm yang dapat membunuh bakteri dan virus yang berbahaya bagi manusia. Motor DC untuk mengerakan roda agar robot mudah untuk bergerak dan arduino uno sebagai otak robot yang mengatur semua komponen – komponen robot agar berjalan sesuai yang di harapkan. Pada robot ini di kontrol menggunakan *Joystick wireles* robot akan bergerak sesuai yang kita inginkan untuk mengelilingi ruangan guna menyeterilkan ruangan dengan sinar cahaya lampu ultraviolet.

Kata Kunci : Robot Sterilisasi Lampu UV, Mikrokontroler Arduino Uno

## 1. Pendahuluan

Penyebaran virus corona diindonesia kasusnya masih tinggi berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk mencegah penularannya mulai Pemberlakuan *Work From Home* (WFH), *lock down* dan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) menjadi metode pemutusan rantai pandemi Covid-19, selain itu pemerintah juga menghimbau untuk mematuhi protokol kesehatan mulai dari melakukan 3 M memakai masker, mencuci tangan, menjaga jarak dan Penyemprotan Desinfektan. Covid-19 menyebar di antara orang-orang selama kontak dekat, paling sering melalui tetesan kecil yang dihasilkan oleh batuk, bersin, maupun saat berbicara. Tetesan ini biasanya jatuh ke tanah atau ke permukaan selain menjaga protocol kesehatan dan penyemprotan desinfektan perlu adanya penyeterilan menggunakan sinar UV. Penggunaan Sinar Ultraviolet (UV) merupakan salah satu cara untuk mencegah dan mengurangi penularan virus corona penyebab COVID-19 di udara dan permukaan benda. Sinar UV terbukti ampuh untuk membunuh virus dan bakteri termasuk virus SARS-CoV-2 penyebab COVID-19, sehingga banyak alat sterilisasi ruangan diciptakan dengan berbasis sinar itu. Sinar UVC telah lama dimanfaatkan untuk mensterilkan peralatan kesehatan, alat dan ruang operasi, ruang rawat dan area rumah sakit dan Pada salah satunya di *Playground* tempat bermain anak – anak yang sangat rentan terhadap penularan virus COVID -19 karena anak – anak belum paham mengenai protokol kesehatan 3 M untuk itu perlu adanya penyeterilan ruang bermain anak – anak dengan otomatis untuk mewujudkan ruang bermain yang steril terhadap virus sehingga terbebas dari virus. Sinar UVC yang digunakan adalah dengan panjang gelombang 245 nm yang dapat menembus kulit dan mata manusia sehingga tidak diizinkan penggunaannya di ruang atau area berpenghuni atau ada orang di dalamnya. Dengan latar belakang tersebut maka penulis membuat “ Rancang Bangun Robot Beroda Sebagai Alat Sterilisasi Ruangan Menggunakan Sinar Ultraviolet Berbasis Mikrokontroler Arduino”

### 1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi permasalahannya yaitu belum adanya alat yang secara otomatis mensterilkan ruangan otomatis dari virus dan bakteri jahat.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan yang dihadapi yaitu bagaimana membuat Alat Robot Steril ultraviolet otomatis berbasis mikrokontroler Arduino dan mengetahui jarak optimal saat penyinaran ruangan menggunakan sinar ultraviolet.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak menjadi rumit dan menyebar. Adapun yang batasan pada penelitian ini adalah:

1. Hanya membahas tentang bagaimana membuat alat Robot Beroda Menggunakan Sensor Ultraviolet Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno*
2. Sinar yang digunakan dalam rancangan alat adalah lampu ultraviolet.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino Uno R3*.
4. Robot ini pengujiannya hanya mengenai kandungan intensitas cahaya dan kecepatan motor dc dalam proses sterilisasi ruangan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang Bangun Robot Beroda Sebagai Alat Sterilisasi Ruangan Menggunakan Sinar Ultraviolet Berbasis Mikrokontroler Arduino yang dapat melakukan Penyinaran dan sterilisasi ruangan dengan ultraviolet.
2. Mengetahui jarak optimal untuk sterilisasi ruangan menggunakan sinar ultraviolet.

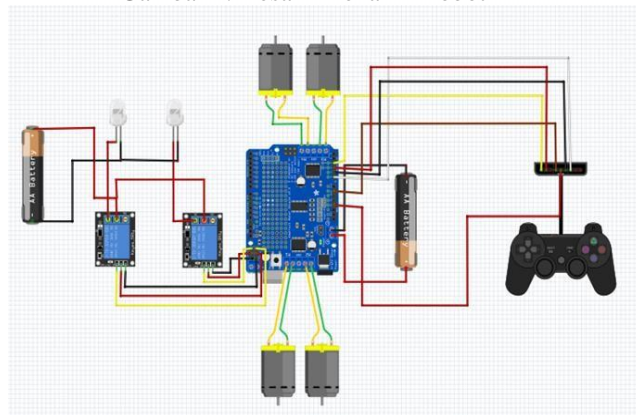
## 2. METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, dan dapat dipertanggung jawabkan. Penelitian ini menggunakan variable sebagai berikut:

1. Variable Bebas = Variasi Jarak
2. Variable Terikat = Intensitas Cahaya yang diukur
3. Variable Kontrol = Lama Paparan 30 detik



Gambar 1. Desain Mekanik Robot



Gambar 2. Rangkaian Robot

Tabel 1. Alat dan bahan

Nama	Spesifikasi
Arduino	Microcontroller ATmega328P.
Arduino Motor Shield	Tegangan suplai operasi 4,5V~36V Total arus DC yang mampu dilewatkan sampai dengan 0,6 A (1,2A peak)
Relay 2 Chanel	Tegangan sinyal pemicu sebesar 5V DC
Motor DC Gear Box	Strong magnetic with anti-interference
Baterai	12500 Mah
Joystick	Wireless
Lampu UV	222 nm
Ban	Wheel Diameter 6.5cm Tebal 2,5cm
Akrilik	Tebal 10mm
Mur Baut	30 mm dan 15 mm

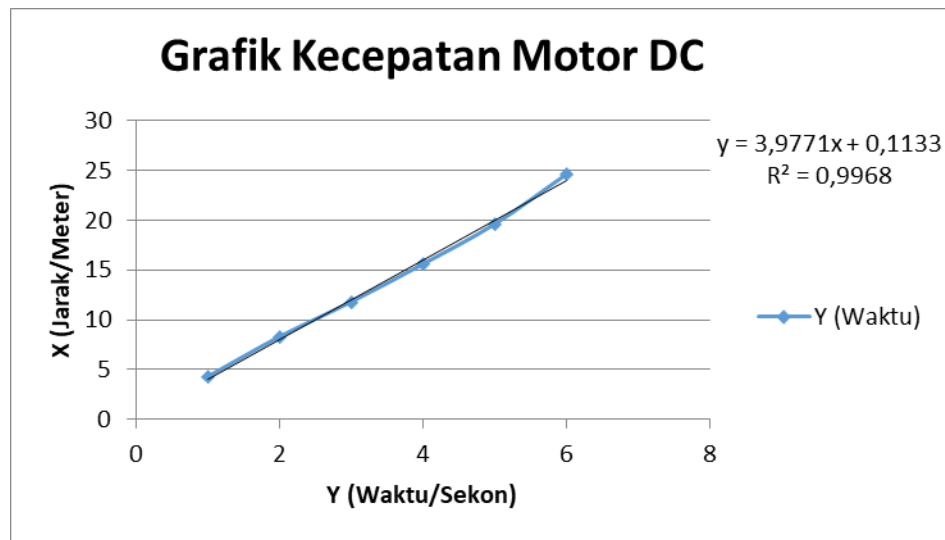
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Robot sterilisasi berbasis mikrokontroler arduino dilakukan beberapa sampel yaitu pengujian kecepatan putaran motor DC menggunakan mikrokontroler Arduino dan Pengujian Intensitas Cahaya . Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui pemilihan kecepatan putaran penggerak motor DC yang sesuai sehingga robot saat penyinaran berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan selama 3 kali dengan jarak bervariasi dan pengujian menggunakan 1 variasi kecepatan motor DC dan diimplementasikan ke perhitungan grafik regresi linier , kemudian Pengujian proses penyinaran dilakukan untuk melihat Intensitas cahaya dan efektivitas saat robot berjalan serta fungsi keseluruhan robot berjalan dengan baik dan mulai dari pengukuran menggunakan alat lux meter hingga proses hasil penyinarannya dan dikonversi kedalam satuan mW/cm<sup>2</sup>. Kemudian menuliskan hasilnya dalam bentuk tabel dan grafik untuk kecepatan motor dc.

Tabel 2. Tabel Pengukuran Kecepatan

X (jarak)	Y (Waktu)
1 Meter	4,3 Sekon
2 Meter	8,3 Sekon
3 Meter	11,8 Sekon
4 Meter	15,6 Sekon
5 Meter	15,6 Sekon
6 Meter	19,6 Sekon

Pengujian Robot ini dilakukan untuk mencari data kecepatan motor DC dan intensitas cahaya dan untuk mengetahui keefektifan saat penyinaran. Pengambilan data dengan cara menguji robot dan diukur menggunakan alat stopwatch dan Lux Meter untuk pengukuran kecepatan sendiri ada tiga program atau tiga mode kecepatan dan implementasikan menggunakan grafik regresi linier dari Gambar 4.2 Grafik Kecepatan Motor DC Mode kecepatan Program A dapat diketahui bahwa waktu (t) sebagai y, jarak (s) sebagai x sehingga dalam persamaan  $t = s/v$ , m merupakan nilai dari  $1/v$  atau  $v = 1/m$ . Nilai m pada grafik adalah 4,1574 sehingga nilai v adalah  $1/3,9970 = 0,251$  cm/s dengan taraf ketelitian sebesar  $0,9968 \times 100\% = 99,68\%$  untuk kecepatan motor dc hanya digunakan kecepatan mode A saja yang memenuhi syarat saat penyinaran.



Gambar 3. Grafik

Kecepatan Tabel 3. Pengukuran Intensitas Cahaya

Jarak	Intensitas Cahaya (cd/lux)	Standart Intensitas Cahaya (0.1 mW/cm-2)
10 cm	75	0,33
	69	0,30
	68	0,29
20 cm	23	0,10
	21	0,09
	31	0,13
30 cm	21	0,09
	21	0,09
	24	0,13
40 cm	20	0,08
	15	0,06
	16	0,07
50 cm	15	0,06
	14	0,06
	13	0,05

Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya dari Tabel. 4.3 Pengukuran Intensitas Cahaya dari jarak 10 cm kandungan intensitas cahayanya = 75 Lux, 69 Lux, 68 Lux pada jarak 20 cm = 23 Lux, 21 Lux, 31 Lux pada jarak 30 cm = 21 Lux, 21 Lux, 24 Lux pada jarak 40 cm = 20 Lux, 15 Lux, 16 Lux pada jarak 50 cm = 15 Lux, 14 Lux, 13 Lux untuk tingkat keefektifannya saat robot melakukan penyinaran pada jarak 10 cm – 30 cm pada benda yang akan disinarnya, untuk penyinaran di jarak 50 cm keatas tidak efektif karena mempunyai intensitas cahaya yang sangat rendah.

$$\text{Dosis UV } (D_{uv}) = I_{uv} \cdot t$$

Konversi Satuan Intensitas Cahaya=

$$1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2 \rightarrow \text{Lumen} = \text{Lux} \times \text{m}^2$$

$$1 \text{ watt} = 683 \text{ Lumen} \rightarrow \text{Lumen} =$$

$$1/683 \text{ watt Lumen} = 4\mu \times \text{Cd} \rightarrow \text{Lux}$$

$$\times \text{m}^2 = 4\mu \times \text{Cd}$$

$$\text{Lux} = 4\mu \times \text{Cd/m}^2$$

$$\text{Cd/(m}^2) = \text{Lux}/(4\mu)$$

$$\text{Cd/m}^2 = 10 \text{ Lux (dari}$$

luxmetr)

$$\text{Lumen} = 1/683 \text{ watt} \rightarrow \text{Lux} \times \text{m}^2 = 1/683 \text{ watt}$$

$$\text{Lux} =$$

$$1/683 \text{ watt}$$

$$\text{Watt} = 683$$

$$\text{Lux} \times \text{m}^2$$

$$\text{Lumen} = 1/683 \text{ watt} \rightarrow 4\mu \times \text{Cd} = 1/683 \text{ watt}$$

$$\text{Cd} = 1/683 \text{ watt}$$

$$\text{Watt} = 4\mu \times 683 \times$$

$$\text{Cd}$$

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat Rancang Bangun Robot Beroda Sebagai Alat Sterilisasi ruangan menggunakan Sinar Ultraviolet Berbasis Mikrokontroler Arduino mampu bekerja dengan baik .
2. Kecepatan pada motor DC sebesar 0,251 cm/s, kecepatan robot dapat diubah pelan cepat secara otomatis sehingga saat bergerak tidak terlalu lama.
3. Dari hasil penelitian dapat diketahui tingkat Keefektifan pada saat robot melakukan penyinaran adalah pada jarak 10 cm – 30 cm.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan alat ini tidak lepas dari hambatan dan rintangan serta kesulitan-kesulitan. Namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat, dorongan, doa serta saran-saran dari berbagai pihak. Sehingga segala hambatan dan rintangan serta kesulitan dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan tulus hati penulis sampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan pertolongan, kekuatan serta kesehatan kepada penulis dalam

penyusunan proposal skripsi ini.

2. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga, yang sudah memberikan kasih dan sayangnya serta memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Muhdi S.H, M.Hum selaku Rektor Universitas PGRI Semarang Rektor Universitas PGRI Semarang.
4. Bapak Drs.Slamet Supriyadi M.Env.,St selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.
5. Bapak Aan Burhanuddin, ST., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah menyetujui topik skripsi penulis.
6. Bapak Agus Mukhtar, ST., M.T selaku Pembimbing II Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi yang tinggi.
7. Seluruh dosen teknik mesin yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat ini kepada penulis.
8. Seluruh staff dan karyawan Universitas PGRI Semarang.
9. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2017, terima kasih untuk kisah yang sangat berkesan ini serta semangat, dukungan dan perjuangan bersama selama menempuh perkuliahan ini.
- 10.Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

#### DAFTAR NOTASI

Duv = Dosis UV ( $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$ )  
I = Intensitas cahaya lampu UV  
( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) t = Waktu (sekon)

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.A, 2014, Rancang Bangun Mobilerobot Pendeteksi Kebocoran Gas Dengan Menggunakan Modul Xbee Berbasis Mikrokontroler Atmega32u4.
- Akhmad N.R, dkk. 2018, Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4607-4612.
- M.Novaria, 2017, Rancang Bangun Alat Anti Kebisingan Suara Guna Mendukung Etika Berkunjung Ke Rumah Sakit Berbasis Arduino Uno. .
- Okta M.C, 2020, *Pemanfaatan Uv-C Chamber Sebagai Disinfektan Alat Pelindung Diri Untuk Pencegahan Penyebaran Virus Corona*, 87-92.
- Ramadhani, F. Z., dkk, 2020, Sterilisasi Peralatan Makanan Secara Elektronik Menggunakan Radiasi Sinar Ultraviolet. *Journal Of Elektrical Engineering- UMSIDA*, 70-79.
- Rinaldhi, R. S., dan Anggraini, I. N, 2021, Perancangan Sistem Disinfektan UV-C Sterilisasi Paket Sebagai Pencegahan Penyebaran Covid - 19. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Informatika*, 57-62.



- Saleh, M, 2017, Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 87-94.
- SIMANJUNTAK, V. V, 2017, Analisis Dc Motor Pada Aplikasi Parkir Vertikal Otomatis Menggunakan Rfid. *Otherthesis Politeknik Negeri sriwijaya*.
- st., F, 2019, Rancang Bangun Sterilisasi Bakteri Pada Udara Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Tekonologi Elekrika*, 63-68.
- Sunarto, E. C., dan Yulianti, B, 2018, Rancang Bangun Prototipe Alat Angkut Helikopter Berbasis Arduino . *Tesla*, 157-165.
- Taufik R.N, 2017, Rancang Bangun Sistem Informasi Sterilisasi Alat Pada Unit CSSD Berbasis Java di RSUD Kota Tangerang. *Jurnal IT (JPIT)*, 42-49