

**Table Of Content**

<b>Journal Cover</b> .....	2
<b>Author[s] Statement</b> .....	3
<b>Editorial Team</b> .....	4
<b>Article information</b> .....	5
Check this article update (crossmark) .....	5
Check this article impact .....	5
Cite this article .....	5
<b>Title page</b> .....	6
Article Title .....	6
Author information .....	6
Abstract .....	6
<b>Article content</b> .....	8

# Academia Open

Vol 8 No 1 (2023): June

DOI: 10.21070/acopen.8.2023.7159 . Article type: (Engineering)

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

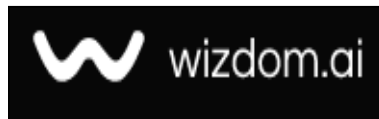
How to submit to this journal ([link](#))

**Article information**

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## **Innovative Document Sterilization: Ultraviolet-C and Heating Approach for Effective Pathogen Elimination**

*Sterilisasi Dokumen yang Inovatif: Pendekatan Ultraviolet-C dan Pemanasan untuk Penghapusan Patogen yang Efektif*

**Akhmad Ahfas, akhmadahfas1@umsida.ac.id, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Dwi Hadidjaja R.S, dwihadidjaja1@umsida.ac.id, (1)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Agus Hayatal Falah, dwihadidjaja1@umsida.ac.id, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

<sup>(1)</sup> Corresponding author

### **Abstract**

In the context of the widespread transmission of Covid-19 via various mediums, including physical contact and contaminated surfaces, the critical need for document sterilization becomes apparent. Addressing this concern, a Document Sterilization Box was developed utilizing Ultraviolet-C (UV-C) Light and Heating methods, integrated with an Arduino Uno system equipped with LCD, LED displays, and a Buzzer for remote monitoring. The study aimed to assess the efficacy of this approach, achieving successful results with an average Lux reading of 204.6 and a temperature of 31.9°C, within a 2-minute timeframe and humidity of 111.3%. The Document Sterilization Box employing UV-C Light and Heating proved to be a highly effective, safe, and environmentally friendly method, eliminating 100% of harmful microorganisms without causing damage to the exposed objects. This innovation offers valuable implications for enhancing hygiene practices and safeguarding public health on a global scale.

#### **Highlight:**

- **Emerging Necessity:** Recognizing the critical need for effective document sterilization due to Covid-19 transmission via various mediums, including contaminated surfaces and physical contact.
- **Technological Innovation:** Introducing a Document Sterilization Box incorporating Ultraviolet-C Light and Heating methods, enhanced by Arduino Uno system, LCD, LED displays, and remote monitoring capabilities.
- **Efficacy and Implications:** Successfully achieving high efficacy in eliminating harmful microorganisms, the UV-C Light and Heating approach offers a safe, eco-friendly solution with global implications for elevating hygiene standards and preserving public

health.

**Keyword:** COVID-19 Transmission, Document Sterilization, Ultraviolet-C Light, Heating Method, Arduino Uno System

---

Published date: 2023-08-07 00:00:00

---

## Pendahuluan

Penyebaran Covid-19 dapat melalui segala macam media, bisa melalui berjabat tangan, melalui pernapasan atau droplet. Virus Covid-19 bisa menempel pada media apapun seperti uang dan dokumen. Di kantor Balaidesa atau Kelurahan merupakan tempat untuk mengurus segala bentuk dokumen mulai dari dokumen untuk kelahiran, identitas diri sampai surat kematian. Dalam hal ini penyebaran virus Covid-19 di kantor balai desa/Kelurahan bisa sangat besar sehingga bisa menular ke masyarakat desa maupun kota baik masyarakat umum ataupun perangkat desa. Apabila hal tersebut terjadi maka segala macam pelayanan yang ada di kantor balai desa atau kelurahan akan terhenti jika ada perangkat desa yang terpapar virus Covid-19. Terhambatnya pelayanan di kantor balai desa atau kelurahan membuat beberapa aspek bisa terdampak seperti aspek sosial dan khususnya aspek ekonomi.

Dalam mengatasi hal ini, perlu dilakukan sebuah desain rancang bangun deteksi dini terhadap penyebaran virus Covid-19 melalui media dokumen yang dibawah oleh seseorang yang terkontaminasi virus Covid-19. Untuk menghindari penularan virus ke orang lain, maka perlu dilakukan desain perancangan box sterilisasi dokumen dengan metode cahaya lampu UV-C dan Pemanasan yang dapat mensterilkan dokumen dari virus Covid-19[1][2][3][4][5][6][7][8][11]. Box sterilisasi di desain dan dirancang untuk melindungi masyarakat dari penyebaran virus. Desain perancangan box sterilisasi ini menggunakan box logam stainless yang diberi pemanasan dan lampu UV (Ultraviolet).

Suhu panas untuk mempercepat proses pembunuhan virus yang menempel dokumen[8][11] dan lampu UV (ULTRAVIOLET) merupakan metode yang efektif dan aman bagi lingkungan karena lampu UV (ULTRAVIOLET) juga dapat membunuh 99,99% mikroorganisme berbahaya tanpa merusak benda yang terpapar[1][2]. Namun berbahaya bagi mata apabila dilihat dengan mata telanjang atau secara langsung, dan juga bisa menyebabkan iritasi terhadap kulit apabila terpapar secara berlebihan. Sinar UV (ULTRAVIOLET) biasanya digunakan bersamaan dengan system pemurnian air seperti sistem RO, atau dengan system filtrasi air bersih, Selain bermanfaat untuk membunuh bakteri dan kuman, UV (ULTRAVIOLET) sterilizer juga memiliki beberapa kelebihan lainnya[9]. Disamping cahaya ultraviolet juga diperkuat dengan penambahan pemanasan[8][11] dokumen supaya virus betul betul hilang dari dokumen.

## Metode

Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan[3][4][5][11]. Metode yang digunakan adalah uji coba/ riset diskriptif yang bersifat developmental. Metode yang digunakan termasuk non hipotesis. Untuk menemukan model atau prototype dan pelaksanaannya bila mengalami kesulitan maka perlu modifikasi terhadap model/pelaksanaannya.

Metode yang digunakan untuk menguji bekerjanya alat adalah metode uji coba [10]. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan pembuatan alat rangkaian Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan
2. Pembuatan alat Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet Dan Pemanasan
3. Menguji program dan rangkaian modul kit Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan.
4. Pengujian Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan

### 1. Blok Diagram Rancangan Alat

Perancangan alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet (UV-C) Dan Pemanasan memiliki blok diagram sebagai berikut :



**Figure 1.** Blok Diagram Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan

Prinsip kerja dari alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet Dan Pemanasan :

1. Masyarakat memasukkan Dokumen ke dalam Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet Dan Pemanasan untuk disterilkan dari virus atau bakteri yang menempel di dokumen.
2. Proses Sterilisasi dari pengaruh viru Covid 19 dan bakteri dalam Box Sterilisasi Dokumen dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet Dan Pemanasan sampai ada pemberitahuan dengan ditandai sinyal buzzer



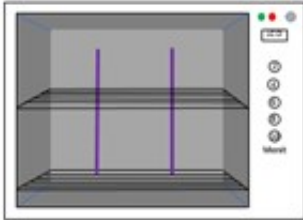
berbunyi dan lampu indicator LED merah menyala.

3. LCD aktif memberitahukan dokumen telah steril dari virus COVID 19

4. Hasil dari proses sterilisasi, dokumen steril dari virus COVID 19 maupun bakteri.

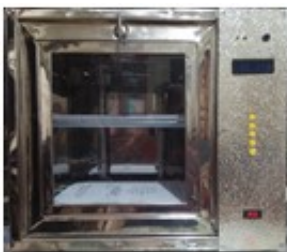
## 2. Desain Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan

a. Desain Alat Box Sterilisasi Dokumen



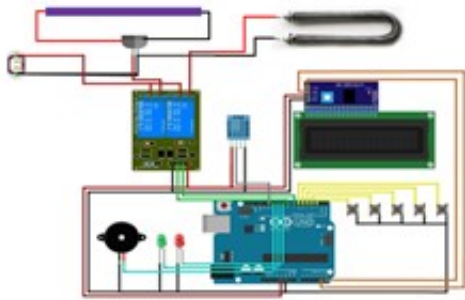
**Figure 2.** Desain Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan

b. Hasil pembuatan Alat Box Sterilisasi Dokumen



**Figure 3.** Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan

## 3. Desain rangkaian control Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan



**Figure 4.** Rangkaian control Alat Box Sterilisasi Dokumen

## 4 Desain flowchart program control Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan

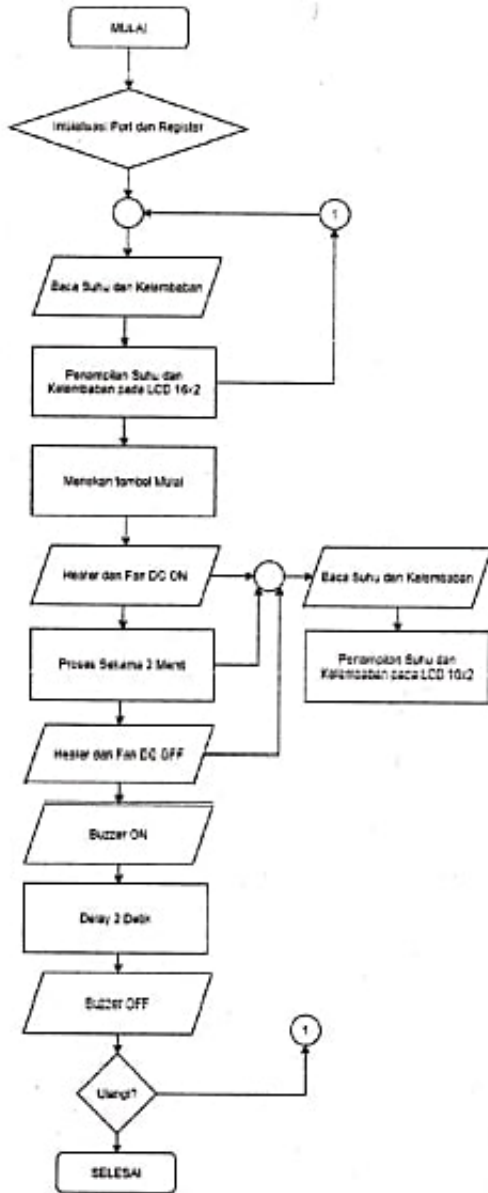


Figure 5.

## Hasil dan Pembahasan

Pada pengujian Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan dilakukan sebanyak 10 kali 2 menit atau 120 detik sebagai berikut:

No.	Kuat Cahaya (lumen)	T(Suhu)	Waktu (Menit/detik)	Humidity (Kelembaman)
1	203	31.7	120	3788
2	206	31.9	120	3660
3	204	32	120	3596
4	200	32	120	3558
5	205	32	120	3545
6	207	32	120	3520
7	204	32	120	3507
8	208	32	120	3481
9	205	32	120	3481

10	204	32	120	3481
----	-----	----	-----	------

**Table 1.** Hasil Pengujian Alat Box Sterilisasi Dokumen dalam 2 menit

$$R = (\sum m)/n$$

R = rata-rata hasil pengukuran

m = nilai hasil pengujian

n = banyaknya pengujian

$$R = (\sum m_1+m_2+m_3+m_4+m_5+m_6+m_7+m_8+m_9+m_{10})/n$$

$$R_{Lux} = (\sum 203+206+204+200+205+207+204+203+206+204)/10 = 204,6$$

Dari data table pengujian alat Sterilisasi dokumen dengan UV-C dan pemanasan pada luas area penyinaran dan pemanasan Luas = 34 cm x 28 cm = 952 cm<sup>2</sup> diperoleh keberhasilan

$$\text{Success Rate} = \frac{\text{Banyaknya pengujian yang berhasil}}{\text{Banyaknya pengujian}} \times 100\% = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

**Figure 6.** Success Rate

## Kesimpulan

Dari pengujian Alat Box Sterilisasi Dokumen Dengan Metode Cahaya Lampu Ultraviolet dan Pemanasan dilakukan sebanyak 10 kali yang telah dilakukan diperoleh hasil rata-rata Kuat cahaya UV-C sebesar 204,6 Lux, Suhu T = 31,9 dengan lama penyinaran dan pemanasan 2 menit dengan kelembaban udara 111,3%. Maka didapat data akurasi optimum 100 %.

## References

1. A. U. Rahayu, A. Chobir, I. Usrah, and K. Korneliani, "Penerapan Teknologi Sinar UVC Sebagai Media Sterilisasi Dokumen Dalam Upaya Pencegahan Penularan Covid-19," vol. 4, pp. 402-408, 2021.
2. I. S. Sitorus, "Efektifitas Sterilisasi Sinar Ultraviolet Terhadap Kontaminasi Bakteri Pada Braket Mental (In Vitro)," 2020.
3. P. Studi, D. Produk, F. Arsitektur, P. Studi, D. Produk, and F. Arsitektur, "Perancangan Alat Sterilisasi Paket dan Surat Menggunakan Sinar UV-C pada PT Pos Indonesia," pp. 689-697, 2021.
4. Alam, M. K. Rambang, "Design of Cooling and Heating Tool Using Thermoelectric Peltier Based on Arduino Uno," ELKHA, vol. 13, no. 1, pp. 41 - 47, April 2021
5. A. Ahfas, M. B. Ulum, D. R. S. Hadidjaja, S. Syahririni, "Automatic Spray desinfectant Chicken With Android Based On Arduino Uno," in in IOP Conf. Series:Earth and Environmental Science 519, Kuala Lumpur (Malaysia), 2020
7. A. OO and O. TT, "Design and Implementation of Arduino Microcontroller Based Automatic Lighting Control with I2C LCD Display," J. Electr. Electron. Syst., vol. 07, no. 02, 2018, doi: 10.4172/2332-0796.1000258.
8. Ajie. 2016. (Online) Mengukur Suhu dan Kelembaban Udara dengan Sensor DHT11 dan Arduino.
10. <http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udaradengan-sensor-dht11-dan-arduino/>
11. dr. R. Fera Ibrahim, M.Sc., Ph.D., Sp.MK(K), Virus Corona Bisa Mati di Suhu Panas Tinggi, RSUI , Depok 4 Februari 2020, Waspada.co.id
12. Intan Rakhmayanti Dewi, Ditemukan, Dosis Tepat Sinar UV Untuk Membunuh Covid-19, CNBC Indonesia, 07 May 2022
13. Adib, Helen Sabera, "Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah Di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam," I Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, 2017.
14. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), "Suhu Panas Bisa Membunuh Virus Corona, Begini Cara Kerjanya", 11 Juni 2020 - 21:23 WIB
15. <https://m.jpnn.com/nems/suhu-panas-bisa-membunuh-virus-corona-begini-cara-kerjanya>