

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN BILIK STERILISASI *OZONE*
DAN *UV-C LIGHT* YANG DIAPLIKASIKAN
DI KANTOR PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**



Disusun oleh:

Muhammad Iqbal Al-Fikri

NPM.

17.0503.0010

**PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF (D3)
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2020**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN BILIK STERILISASI *OZONE*
DAN *UV-C LIGHT* YANG DIAPLIKASIKAN
DI KANTOR PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi Mesin Otomotif Jenjang Diploma-III (D-3) Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang**



Disusun oleh:

Muhammad Iqbal Al-Fikri

NPM.

17.0503.0010

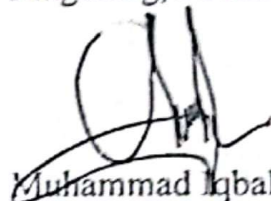
**PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF (D3)
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2020**

HALAMAN PENEGASAN

Proyek Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Bilik Sterilisasi *Ozone* dan *UV-C Light* yang diaplikasikan di Kantor Pimpinan Pusat Muhammadiyah” adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah kami nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Iqbal Al-Fikri
NMP : 17.0503.0010

Magelang, 30 Juni 2020



Muhammad Iqbal Al-Fikri
NPM.17.0503.0010

HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN BILIK STERILISASI OZONE DAN UV-C LIGHT
YANG DIAPLIKASIKAN DI KANTOR PIMPINAN PUSAT
MUHAMMADIYAH

Disusun Oleh :

Muhammad Iqbal Al-Fikri (17.0503.0010)

Laporan tugas akhir ini dibuat sama untuk kelompok
satu yang berada di Kantor Pimpinan Pusat
Muhammadiyah Yogyakarta

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing pada tanggal 30 Juni 2020
dan sah untuk diterima serta sudah memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Mengetahui,

Pembimbing 1



Bagyo Condro Purnomo, ST., M.Eng
NIDN. 0617017605

Pembimbing 2



Drs. Noto Widodo, M.Pd.
NIDN. 0001115105

Penguji 1



Dr. Muji Setiyo, ST., MT
NIDN. 0627038302

Penguji 2



Suroto Munahar, ST., MT
NIDN. 0620127805

Proyek Akhir ini telah diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Tanggal 10 Agustus 2020

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, S.T., M.T., Ph.D
NIK.987408139

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Muhammad Iqbal Al-Fikri
NPM : 17.0503.0010
Fakultas/ Jurusan : Teknik Mesin Olomotif DS
E-mail address : iqbalufikri977@gmail.com

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UMMagelang, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah ☐ LKP/ KP ☒ TA/ SKRIPSI ☐ TESIS ☐ Artikel Jurnal *) yang berjudul :

Rancang Bangun Bilik Sterilisasi ozone dan UV.C light dan aplikasinya di kantor Pimpinan Pusat Muhammadiyah Yogyakarta.

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) ini Perpustakaan UMMagelang berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMMagelang, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Magelang
Pada tanggal : 09 September 2020

Penulis,


Muhammad Iqbal Al-Fikri
nama terang dan tanda tangan



Mengetahui,
Dosen Pembimbing


Bagyo Cendro Purnomo, S.T., M.Eng.
nama terang dan tanda tangan

*) : pilih salah Satu

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga Proyek Akhir ini dapat diselesaikan. Penyusunan Proyek Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Mesin Otomotif (D-3) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Suliswiyadi, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Ibu Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.
3. Bapak Dr. Budi Waluyo, M.T. selaku Ketua Program Studi Mesin Otomotif D3.
4. Seluruh tim pelaksana pembuatan Bilik Sterilisasi Ozon dan *UV-C* Light yang terlibat.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang terlibat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Proyek Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 30 Juni 2020



Muhammad Iqbal Al-Fikri
NPM. 17.0503.0010

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENEGASAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Permasalahan.....	1
B. Tujuan Pelaksanaan	4
C. Manfaat Pelaksanaan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Penelitian Relevan	5
B. Landasan Teori.....	6
BAB III METODE PENYELESAIAN.....	8
A. Material.....	8
B. Alur Pekerjaan	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Desain Bilik Sterilisasi.....	Error! Bookmark not defined.
B. Pemotongan Material Frame Bilik Sterilisasi	Error! Bookmark not defined.
C. Pengelasan Rangka Bilik	Error! Bookmark not defined.
D. Pengecatan Rangka Bilik	Error! Bookmark not defined.
E. Merangkai Frame Bilik.....	Error! Bookmark not defined.
F. Perakitan Bilik	Error! Bookmark not defined.
G. Pemasangan <i>Acrylic</i>	Error! Bookmark not defined.
H. Pengujian Komponen Bilik	Error! Bookmark not defined.
I. Cara Penggunaan	Error! Bookmark not defined.
J. Launcing dan Publikasi.....	Error! Bookmark not defined.
K. Kegiatan di PP Muhammadiyah Yogyakarta	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	12
A. Kesimpulan	12
B. Saran	12
DAFTAR PUSTAKA	13

Lampiran 1. Desain bilik desinfektan *ozone* + UV-C *Light*. **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2. Publikasi Karya Teknologi Di Media Elektronik.. **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Waktu kelangsungan hidup <i>Covid-19</i>	2
--	---

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4. 1. Desain bilik sterilisasi 3 dimensi....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2. Desain bilik tampak atas**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3. Desain bilik tampak bawah**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4. Desain bilik tampak depan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5. Desain bilik tampak belakang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6. Desain bilik tampak samping**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7. Diagram kelistrikan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8. Proses pemotongan besi sebagai rangka bilik**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9. Proses pengelasan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10. Proses pengecatan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11. Perangkaian *frame***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12. Perakitan bilik**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13. Pemasangan *acrylic***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14. Masuk kedalam bilik sterilisasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 15. Berdiri ditengah bilik sterilisasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 16. Kedua tangan diangkat dan berputar **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17. Keluar bilik dengan hati-hati.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18. *Launching* bilik sterilisasi oleh Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 19. Penyerahan bilik sterilisasi kepada Pimpinan Pusat Muhammadiyah Yogyakarta**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20. Proses kinerja bilik sterilisasi oleh beberapa tamu undangan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21. Sesi foto bersama setelah penyerahan bilik strerilisasi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22. Proses wawancara yang dilakukan oleh awak media..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23. Proses penggantian *exhaust fan* dan penambahan gagang pintu bilik sterilisasi.....**Error! Bookmark not defined.**

INTISARI

Nama : Muhammad Iqbal Al-Fikri

Program studi : Teknik Mesin Otomotif (D-3)

Judul : Rancang Bangun Bilik Sterilisasi *Ozone* Dan *Uv-C Light*

Yang Diaplikasikan di Kantor Pimpinan Pusat Muhammadiyah Yogyakarta

Munculnya *Corona Virus Disease 19 (Covid-19)* memerlukan sebuah metode baru untuk mengendalikan penyebarannya. Selama ini, pengendalian *COVID-19* dilakukan dengan bilik sterilisasi menggunakan desinfektan cair. Namun demikian, penggunaan desinfektan cair telah dievaluasi kurang efektif karena memungkinkan mengganggu saluran pernafasan. Oleh karena itu, karya ini menyajikan sebuah bilik sterilisasi menggunakan ozon dan *UV-C light*. *Ozone* telah direkomendasikan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sebagai pengganti desinfektan berbasis cairan. Selain itu, untuk memaksimalkan kinerja, bilik ditambahkan dengan *UV-C light*. Bilik sterilisasi bertekanan negatif dengan *ozone* dan lampu ultraviolet berhasil dibuat dengan bagian-bagian utama yang mencakup suatu ruang bagian bilik, suatu pembangkit *ozone*, sedikitnya satu lampu ultraviolet, *exhaust fan*, saklar, dan suatu pengatur waktu. Bilik sterilisasi bertekanan negatif dengan *ozone* dan sinar ultraviolet yang sesuai dengan karya ini, dimana suplai *ozone* dari pembangkit *ozone* dibuat otomatis sesuai buka tutup pintu. Lama suplai *ozone* diatur dengan suatu pengatur waktu. Kemudian, sinar ultra violet dapat diaktifkan bersama-sama dengan *ozone* atau secara independen. Dengan implementasi bilik sterilisasi ini, penyebaran virus *Covid-19* diharapkan dapat ditekan dengan cara yang lebih aman daripada penggunaan desinfektan berbasis cairan.

Kata Kunci : *Covid-19; Ozone; Ultraviolet-C; Bilik sterilisasi*

ABSTRACT

Nama : Muhammad Iqbal Al-Fikri

Program studi : Teknik Mesin Otomotif (D-3)

Judul : Rancang Bangun Bilik Sterilisasi *Ozone* Dan *Uv-C Light*

Yang Diaplikasikan di Kantor Pimpinan Pusat Muhammadiyah Yogyakarta

The emergence of Corona Virus Disease 19 (*Covid-19*) requires a new method to control its spread. So far, the control of *COVID-19* has been carried out in a sterilization booth using a liquid disinfectant. However, the use of liquid disinfectants has been evaluated to be less effective because they may irritate the respiratory tract. Therefore, this work presents a sterilization booth using *ozone* and *UV-C light*. *Ozone* has been recommended by the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) as a substitute for liquid-based disinfectants. In addition, to maximize performance, the booth was added with *UV-C light*. A negative pressure sterilizer chamber with *ozone* and an *ultraviolet lamp* has been successfully constructed with the main sections which include a chamber section of the chamber, an *ozone* generator, at least one *ultraviolet lamp*, *exhaust fan*, a switch, and a timer. The negative pressure sterilization chamber with *ozone* and ultraviolet light is in accordance with this work, where the *ozone* supply from the *ozone* generator is made automatically according to the opening and closing of the door. The duration of either supply is adjusted with a timer. Then, ultra violet light can be activated together with the *ozone* or independently. With the implementation of this sterilization booth, it is hoped that the spread of the *Covid-19* virus can be suppressed in a safer way than using liquid-based disinfectants.

Keywords: *Covid-19; Ozone; Ultraviolet-C; sterilization booths*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Permasalahan

Corona Virus Disease-19 (Covid-19) merupakan virus mematikan yang terkait dengan infeksi pernafasan. Gejala seseorang yang terjangkit berupa demam, kelelahan, batuk tidak berdahak, pegal-pegal, tidak nafsu makan, dan sesak nafas. Virus ini rentan menginfeksi pada orang lanjut usia dan memiliki riwayat penyakit kronis seperti tekanan darah tinggi, diabetes, HIV, dan sebagainya. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengerucutkan dua kategori seseorang yang memiliki resiko tinggi terhadap penularan *Covid-19* ini yaitu: a) seseorang yang pernah melakukan kontak dengan pasien positif *Covid-19* yang berada dalam satu ruang dengan jarak ≤ 1 meter dalam kurun waktu 14 hari terakhir. b) seseorang yang pernah berada di daerah episenter *Covid-19* baik di dalam maupun di luar negeri selama kurun waktu 14 hari terakhir ([Covid19.go.id](https://covid19.go.id/), 2020).

Kasus pertama tercatat pada pasien berusia 55 tahun tanggal 17 November 2019 di Wuhan, China ([Ma, 2020](#)). *Covid-19* di Indonesia pertama kali menginfeksi pada dua WNI yang berdomisili di Depok setelah berinteraksi dengan WNA asal Jepang yang tinggal di Malaysia ([Nuraini, 2020](#)). Penularan *Covid-19* terus meningkat, bahkan per 11 Mei 2020 pukul 21.06 WIB di dunia terdapat 215 negara yang terjangkit, 3.976.043 terkonfirmasi dan 277.708 meninggal, sedangkan di Indonesia jumlah pasien positif sebanyak 14.265, pasien sembuh 2.881, dan pasien meninggal sebanyak 991 ([Covid19.go.id](https://covid19.go.id/), 2020).

Covid-19 dapat menular melalui percikan air liur pengidap batuk dan bersin, melakukan kontak fisik dengan pengidap, menyentuh mata, hidung, atau mulut setelah memegang barang yang terkena percikan air liur pengidap virus ini. Untuk mencegah penularan *Covid-19* dapat dilakukan menjaga kebersihan dan memperbanyak cuci tangan dengan sabun dan air terutama setelah melakukan aktivitas di luar rumah atau tempat umum, selalu menggunakan masker saat beraktivitas, membersihkan dan

mensterilkan permukaan benda yang sering digunakan, serta menjaga jarak dengan orang lain minimal 1 meter. Virus ini sensitif terhadap sinar ultraviolet dan panas. Panas yang berkelanjutan pada 132,8°F atau sekitar 55,5°C, eter, alkohol 75%, desinfektan yang mengandung klorin, asam prasetat, kloroform, dan pelarut lipid lainnya dapat secara efektif menon-aktifkan virus. Chlorhexidine (juga dikenal sebagai chlorhexidine gluconate) juga secara efektif menon-aktifkan virus ([Wang Zhou, 2020](#)). Waktu kelangsungan hidup *Covid-19* pada suhu lingkungan yang berbeda disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Waktu kelangsungan hidup *Covid-19* ([Wang Zhou, 2020](#)).

Jenis Lingkungan	Suhu	Daya Bertahan
Udara	10-15°C	4 jam
	25°C	2-3 menit
Percikan	<25°C	24 jam
Lender nasal	56 °C	30 menit
Cairan	75 °C	15 menit
Tangan	20-30 °C	<5 menit
Kain non-woven	10-15 °C	<8 jam
Kayu	10-15 °C	48 jam
Baja tahan karat	10-15 °C	24 jam
Alkohol 75%	Semua suhu	<5 menit
Pemutih	Semua suhu	<5 menit

Untuk mengendalikan mikro-organisme pada sebuah media, dapat dilakukan dengan mensterilkan ruangan. Upaya yang dilakukan pada sterilisasi sebuah ruangan diantaranya dengan penyinaran, penyaringan, dan sterilisasi dengan bahan kimia atau desinfektan. Salah satu usaha yang dilakukan untuk menanggulangi *Covid-19* menggunakan cairan desinfektan. Sterilisasi ruangan pada ruang operasi di rumah sakit dilakukan dengan menggunakan sinar ultraviolet dan bahan kimia atau desinfektan.

Selain itu, cara yang dilakukan untuk mengendalikan mikroba yaitu dengan menggunakan klorin. Namun demikian, penggunaannya berbahaya bagi kesehatan, mencemari lingkungan, bahkan merusak ozon yang menyebabkan pemanasan global ([Hasan, 2006](#)). Desinfektan yang sering

digunakan yaitu alkohol, namun beresiko terhadap ledakan atau sumber api dan mudah menguap (Adji et al., 2007).

Proses desinfeksi menggunakan bahan kimia digunakan untuk membunuh kuman yang terdapat pada benda mati (Anaya et al., 2012). *World Health Organization (WHO)* tidak menyarankan penggunaan alkohol dan klorin ke seluruh permukaan tubuh (seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1.) karena akan membahayakan pakaian dan membrane mukosa tubuh seperti mata dan mulut (World Health Organization (WHO), 2020). Sebanyak 73.262 perawat wanita yang rutin tiap minggu menggunakan desinfektan untuk membersihkan permukaan alat-alat medis beresiko lebih tinggi dalam mengalami kerusakan paru-paru kronik (Dumas et al., 2019).



Gambar 1. 1. Penyemprotan cairan desinfektan yang tidak sesuai peruntukannya (Arif, 2020).

Pembuatan desinfektan juga dilakukan menggunakan larutan hipoklorit, *electrolized salt water* dan kloroksilenol. Namun, penggunaan larutan hipoklorit pada konsentrasi rendah secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan iritasi kulit dan kerusakan pada kulit. Sementara itu, penggunaan pada konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan kulit terbakar parah. Walaupun data masih terbatas, inhalasi hipoklorit (OCl^-) dapat menimbulkan efek iritasi ringan pada saluran pernafasan (Slaughter et al., 2019). Selain itu, penggunaan *electroyzed salt water* sebagai desinfektan pada bilik desinfeksi, memiliki mekanisme dasar menghasilkan klorin sebagai desinfektan. Efek samping yang dihasilkan seperti pada alkohol dan klorin. Potensi penggunaan

electroyzed salt water untuk menginaktivasi virus ditentukan dengan konsentrasi air yang terkandung (Vuong N et al., 2017). Inhalasi gas klorin (Cl_2) dan klorin dioksida (ClO_2) dapat mengakibatkan iritasi pada saluran pernafasan (Amy et al., 2000).

Berdasarkan studi medis di Hong Kong pada 177 kasus keracunan cairan antiseptik komersial yang mengandung kloroksilenol, menunjukkan komplikasi serius pada 7% pasien hingga terjadinya kematian (Lam et al., 2012).

B. Tujuan Pelaksanaan

Berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi, maka kegiatan Proyek Akhir ini bertujuan untuk merancang bangun dan mengaplikasikan bilik sterilisasi *Ozone + UV-C Light* yang lebih aman dari sistem sterilisasi berbasis cairan desinfektan.

C. Manfaat Pelaksanaan

Manfaat yang diharapkan adalah terimplementasikannya bilik desinfektan yang nyaman serta meminimalisir efek samping yang ditimbulkan sehingga penyebaran *Covid-19* dapat dikurangi tanpa menimbulkan masalah baru.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

(Jia-min et al., 2004) melakukan studi tentang efektifitas *Ozone* untuk membunuh virus SARS. Hasilnya, *ozone* dengan konsentrasi tinggi 27.73mg/L dapat menonaktifkan virus SARS dalam waktu 4 menit. Konsentrasi medium (17.82mg/L) dan konsentrasi rendah (4.86mg/L) juga dapat menonaktifkan virus SARS dengan kecepatan dan efisiensi yang berbeda.

Pada tahun 2009, sebuah studi tentang pengendalian bakteri dengan sinar ultraviolet juga dilakukan. Penyinaran ultra violet 38 watt selama 1 menit dengan jarak 45 cm pada media NA yang mengandung bakteri *Bacillus sp.* didapatkan koloni sebanyak 18 buah, penyinaran selama 5 menit didapatkan koloni sebanyak 15 buah, penyinaran selama 10 dan 15 menit tidak ada koloni yang tumbuh. Sementara itu, pada media kontrol yang tidak disinari ultraviolet didapatkan pertumbuhan koloni yang sangat penuh/tidak dapat dihitung (Ariyadi & Dewi, 2009).

Selanjutnya, pada tahun 2016, Destiara & Cahyono (2016) melakukan studi sterilisasi dengan metode *ozone* di tiga ruang perawatan rumah sakit dengan suhu rata-rata 28,66 °C, kelembaban 61%, dan pencahayaan 82,66 lux. Hasilnya *ozone* sangat efektif untuk membunuh kuman di udara dalam ruangan. Jumlah kuman di ruang pertama sebelum sterilisasi yaitu 5.000 CFU/m³ dan setelah sterilisasi menjadi 1.000 CFU/m³, ruang kedua sebelum sterilisasi yaitu 293.250 CFU/m³ dan setelah sterilisasi menjadi 3.000 CFU/m³, dan ruang ketiga sebelum sterilisasi yaitu 3.545.250 CFU/m³ dan setelah sterilisasi menjadi 13.250 CFU/m³. Secara keseluruhan, presentase penurunan rata-rata adalah 93%.

Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) membuat bilik sterilisasi untuk menanggulangi *Covid-19* menggunakan ozon (Itmis, 2020). Bilik sterilisasi ini dinilai lebih aman dibandingkan dengan metode semprot yang menggunakan cairan kimia desinfektan.

Namun, bilik sterilisasi ini hanya menggunakan *ozone* dan belum dilengkapi dengan ultraviolet. Baru-baru ini, [Hajebrahimi et al., \(2020\)](#) juga melakukan review terhadap 234 artikel yang terkait peran potensial terapi ozon dalam mengendalikan *Covid-19*. Hasilnya, laporan awal studi yang dilakukan di Italia menunjukkan bahwa 39 pasien (84%) mengalami perubahan yang baik untuk gejala penyakit dan disimpulkan bahwa terapi *ozone* efektif dalam mengendalikan *Covid-19* karena sifatnya antivirus, oksigenasi, anti-inflamasi, mampu menyeimbangkan oksidasi dan imunomodulasi.

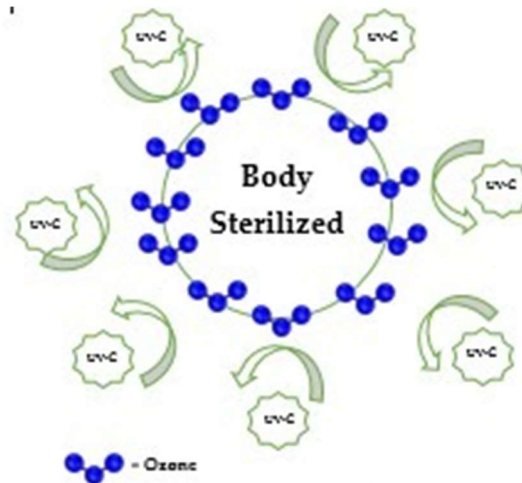
Sementara itu, studi terkait potensi penggunaan ultraviolet sebagai pengobatan *Covid-19* juga dilakukan oleh [Türsen & Lotti \(2020\)](#). Hasilnya, sinar ultraviolet-c 254-nm tipe virucidal dapat mengurangi waktu bertahan hidup beberapa virus seperti SARS-CoV, dan MERS-CoV. Selain itu, sinar ultraviolet-c juga direkomendasikan untuk sterilisasi masker selama pandemi.

B. Landasan Teori

Fakta ilmiah menjelaskan bahwa *ozone* merupakan gas dengan kemampuan oksidasi untuk membunuh bakteri dan virus yang jauh lebih baik dari cairan desinfektan. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) telah merekomendasikan ozon sebagai pengganti cairan kimia desinfektan ([Sugiarto, 2020](#)). Penelitian lain menunjukkan bahwa ozon mampu menginkatifasi virus SARS dalam berbagai konsentrasi ozon ([Jia-min et al., 2004](#)).

Ozone dapat dibangkitkan melalui sintesis *ozone*, yaitu ionisasi oksigen menggunakan reaktor plasma. Ketika oksigen (O_2) melalui tegangan tinggi akan mengalami ionisasi, yaitu proses terlepasnya suatu atom atau molekul dari ikatannya kemudian menjadi ion-ion oksigen dalam kondisi plasma. Dimana plasma adalah partikel gas bermuatan yang terdiri dari ion positif, ion negatif, elektron dan radikal bebas yang kombinasinya akan membentuk *ozone*. Oksigen berubah menjadi *ozone* ketika melalui tegangan tinggi yang ada didalam sistem reaktor plasma.

Fakta ilmiah lain menyatakan bahwa disamping *ozone*, *UV-C* yang merupakan *UV* gelombang pendek memiliki energi yang besar untuk merusak interaksi molekul protein pada virus (Ariyadi & Dewi, 2009). Sementara *UV-C* tidak akan bisa menembus permukaan yang telah terpapar *ozone*, ilustrasinya disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. *UV-C* tidak akan bisa menembus ke permukaan yang telah terpapar *ozone*.

BAB III METODE PENYELESAIAN

A. Material

Pembuatan bilik sterilisasi *Ozone* dan *UV-C Light* dibuat menggunakan material sebagai berikut:

1. Material Rangka

Rangka bilik sterilisasi dibuat dari baja kotak dengan ukuran 10 mm x 30 mm dengan tebal 1 mm. Material ini juga digunakan sebagai lantai dasar yang disusun sejajar. Baja kotak yang digunakan disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1. Material rangka.

2. Bahan Penutup Bilik

Bilik sterilisasi ini ditutup menggunakan *acrylic* meliputi bagian samping kanan dan kiri, belakang, depan serta pintu. *Acrylic* ini mempunyai ukuran ketebalan sebesar tebal 1,5 mm. *Acrylic* dipilih karena transparan, ringan, dan mudah dikerjakan. *Acrylic* yang digunakan disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2. *Acrylic* sebagai papan penutup.

3. *Ozone Generator*

Ozone generator yang digunakan pada proyek ini adalah *ozone* generator sterilizer timing switch yang mampu menghasilkan *ozone* hingga 24 gram perjam. Pembangkit ozon ini berukuran 200x180x140mm dengan berat 1645 gram dan menggunakan arus listrik AC 220V sebagai sumber tenaganya. *Ozone* generator yang digunakan disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3. *Ozone* generator.

4. Sinar Ultraviolet (UV)

Sinar ultraviolet yang digunakan pada proyek ini adalah *UV-C* Light G20T10 *UV-C Germicidal* TUV dengan daya 8-20 watt dengan arus AC 220V, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4. Sinar Ultraviolet.

5. Relay

Relay yang digunakan pada proyek ini adalah *timer relay* H3CR-A8. Digunakan untuk mengatur timing penyalan lampu ultraviolet, disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5. *Relay timer.*

6. Saklar

Saklar yang digunakan pada proyek ini adalah saklar *Push on-off Locking* dengan diameter 12 mm, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6. Saklar *push on-off Locking.*

7. Exhaust Fan

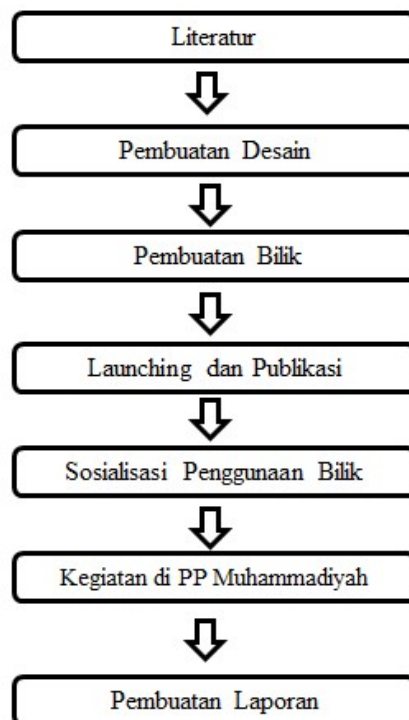
Exhaust fan yang digunakan pada proyek ini adalah *exhaust fan* DP200A 2123XBL dengan ukuran 120x120x38 mm dan menggunakan arus AC 220V, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7. *Exhaust fan.*

B. Alur Pekerjaan

Pembuatan bilik sterilisasi *Ozone* dan *UV-C Light* dilakukan pada bulan Maret sampai Juni tahun 2020 di laboratorium Mesin Otomotif Universitas Muhammadiyah Magelang. Rangkaian kegiatan pembuatan bilik desinfektan ozon dan *UV-C light*, disajikan pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8. Alur pekerjaan pembuatan bilik sterilisasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari uraian tentang rancang bangun bilik sterilisasi *ozone* + *UV-C Light* yang telah dibahas pada bab sebelumnya, penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan bilik sterilisasi berbasis *ozone* dan *UV-C Light* berhasil dibuat dan dapat berfungsi dengan baik setelah melalui proses ujicoba dan perbaikan komponen yang belum sempurna.
2. Dengan menggunakan fasilitas bilik sterilisasi berbasis *ozone* ini, diharapkan mampu mempermudah dibanding dengan bilik yang menggunakan cairan disinfektan.
3. Setelah di uji langsung di lapangan, setiap harinya bilik selalu digunakan kurang lebih 40 orang.

B. Saran

1. Diharapkan setelah selesai pembuatan bilik sterilisasi dilakukan uji klinis, untuk memastikan kinerja dan efektifitas bilik sterilisasi ini.
2. Dalam pembuatan lantai bilik diusahakan untuk dibuat rata untuk meminimalisir pengguna bilik tersandung.
3. Meski sudah menggunakan saklar otomatis dan timer untuk menghidupkan sistem rangkaiannya, diharapkan ditambah dengan timer atau saklar tambahan untuk memutus rangkaian kelistrikannya untuk mencegah sistem tetap menyala saat pintu tertutup dan tidak digunakan.
4. Masyarakat awam yang telah menggunakan bilik ini masih tidak begitu mengerti apa fungsi sebenarnya dari bilik ini dan manfaat dari sinar *UV-C* dan *ozone* karena kurangnya penjelasan dan panduan pemakaian bilik yang kurang lengkap.
5. Kekurangan dari bilik ini dapat diperbaiki sehingga fungsi dan tampilan bilik lebih baik. Dengan begitu, penyebaran virus *Covid-19* dapat ditekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, D., Zuliyanti, & Larashanty, H. (2007). Perbandingan Efektivitas Sterilisasi Alkohol 70%, Inframerah, Otoklaf Dan Ozon Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus subtilis*. *Journal Sain Veteriner*, 25(1), 17–24. <https://doi.org/10.22146/jsv.275>
- Amy, G., Bull, R., Craun, G. F., Pegram, R. A., & Siddiqui, M. (2000). *Disinfectants And Disinfectant By-Products*. Retrieved from https://www.who.int/ipcs/publications/ehc/216_disinfectants_part_1.pdf?ua=1
- Anaya, A., Kartasasmita, R. E., Tjahjono, D. H., Makarawo, R., Viaza, E., Nurhidayat, ... Kusuma, H. Y. (2012). *Pedoman Bahan Berbahaya Pada Produk Alat Kesehatan dan Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga*. Retrieved from http://perpustakaan.farmalkes.kemkes.go.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/ZDNmYWJiYzRlMjUwMmYxMTRhZTE2MzI5YWY5NzZmYzY0MjgwMzBiNg==.pdf
- Arif, A. (2020). Kontroversi Penyemprotan Disinfektan kepada WNI dari Wuhan, Menkes: Itu Protap Militer. Retrieved May 22, 2020, from ayosemarang.com website: <https://www.ayosemarang.com/read/2020/02/03/51651/kontroversi-penyemprotan-disinfektan-kepada-wni-dari-wuhan-menkes-itu-protap-militer>
- Ariyadi, T., & Dewi, S. S. (2009). Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus* sp. Sebagai Bakteri Kontaminan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(2), 20–25. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/Analisis/article/download/298/323>
- Covid19.go.id. (2020). Data Sebaran Covid-19. Retrieved May 11, 2020, from Covid19.go.id website: <https://Covid19.go.id/>
- Destiara, F., & Cahyono, T. (2016). Efektifitas Sterilisasi Metode Ozon Di Ruang Perawatan Edelwis Dan Vk Bersalin Rsud Banyumas Tahun 2016. *E-Journal Poltekkes Semarang*, 158–161. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/bfd/article/download/14098/13633>
- Dharmawan, D. (2020). *Kampus Ini Ciptakan Bilik Sterilisasi Yang Lebih Aman Bagi Manusia*. Retrieved from <http://beritamagelang.id/fakultas-teknik-um-magelang-ciptakan-bilik-sterilisasi-metode-ozon-UV-C-light>
- Dumas, O., Varraso, R., Boggs, K. M., Quinot, C., Zock, J. P., Henneberger, P. K., ... Camargo, C. A. (2019). Association of Occupational Exposure to Disinfectants With Incidence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Among US Female Nurses. *JAMA Network Open*, 2(10), 1–13. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.13563>
- Ferri, R. (2020). UMMagelang Kembangkan Bilik Sterilisasi Berbasis Ozon dan

Sinar Ultraviolet yang Diklaim Lebih Aman. Retrieved June 30, 2020, from tribunjogja.com website:

<https://jogja.tribunnews.com/2020/05/06/ummagelang-kembangkan-bilik-sterilisasi-berbasis-ozon-dan-sinar-ultraviolet-yang-diklaim-lebih-aman>

Hajebrahimi, S., Taleschian-tabrizi, N., Shayan, S. K., & Pashazadeh, F. (2020). *Using Ozone Therapy as an Option for Treatment of COVID-19 Patients : A scoping review Running title : Ozone Therapy for COVID-19.* (April), 1–14. <https://doi.org/10.22541/au.158802287.70368740>

Hasan, A. (2006). Dampak penggunaan klorin. *J. Tek. Lingk. P3TL-BPPT*, 7(1), 90–96. Retrieved from <http://ejurnal.bppt.go.id/ejurnal2011/index.php/JTL/article/view/456/472>

Itmis. (2020, March 31). Bantu Tangani Covid-19, ITS Kirimkan Disinfection Chamber ke RSUD. *Its.Ac.Id*. Retrieved from <https://www.its.ac.id/news/2020/03/31/bantu-tangani-Covid-19-its-kirimkan-disinfection-chamber-ke-rsua/>

Jia-min, Z., Chong-yi, Z., Geng-fu, X., Yuan-quan, Z., & Rong, G. (2004). Examination Of The Efficacy Of Ozone Solution Disinfectant In Activating Sars Virus. *Chinese Journal of Disinfection*, 21(1), 27–28. Retrieved from <http://www.china-ozone.net/filedownload/190491>

Lam, P. K., Chan Dr., C. K., Tse, M. L., & Lau, F. L. (2012). Dettol poisoning and the need for airway intervention. *Hong Kong Medical Journal*, 18(4), 270–275.

Ma, J. (2020). Coronavirus: China's first confirmed Covid-19 case traced back to November 17. Retrieved May 11, 2020, from South China Morning Post website: <https://www.scmp.com/news/china/society/article/3074991/coronavirus-chinas-first-confirmed-Covid-19-case-traced-back>

Nuraini, R. (2020). Kasus Covid-19 Pertama, Masyarakat Jangan Panik. Retrieved May 11, 2020, from indonesia.go.id website: <https://indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/kasus-Covid-19-pertama-masyarakat-jangan-panik>

Slaughter, R. J., Watts, M., Vale, J. A., Grieve, J. R., & Schep, L. J. (2019). The clinical toxicology of sodium hypochlorite. *Clinical Toxicology*, 57(5), 303–311. <https://doi.org/10.1080/15563650.2018.1543889>

Sugiarto, A. T. (2020). Ozon Nanomist untuk Solusi Disinfektan Nonkimia. Retrieved May 13, 2020, from lipi.go.id website: <http://lipi.go.id/siaranpress/Ozon-Nanomist-untuk-Solusi-Disinfektan-Nonkimia/21984>

Türsen, Ü., Türsen, B., & Lotti, T. (2020). Ultraviolet And Covid-19 Pandemic. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 1–10. <https://doi.org/10.1111/jocd.13559>

ummgl.ac.id. (2020). *Fakultas Teknik UM Magelang Ciptakan Bilik Sterilisasi Metode Ozon UV-C Light*. Retrieved from <https://ummgl.ac.id/fakultas-teknik-um-magelang-ciapkan-bilik-sterilisasi-metode-ozon-UV-C-light/>

Vuong N, B., Nguyen, K. V., Pham, N. T., Bui, A. N., Dao, T. D., Nguyen, T. T., ... Imai, K. (2017). Potential of electrolyzed water for disinfection of foot-and-mouth disease virus. *Journal of Veterinary Medical Science*, 79(4), 726–729. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28216545>

Wang Zhou, M. (2020). The Coronavirus Prevention Handbook 101 Based Tips That Cloud

Save Your Life. In M. Wang Zhou (Ed.), *Wuhan Center for Disease Control & Prevention*. Retrieved from <https://fin.co.id/wp-content/uploads/2020/03/Buku-Panduan-Pencegahan-Coronavirus-101-Tips-Berbasis-Sains.pdf>

World Health Organization (WHO). (2020). Spraying and introducing bleach or another disinfectant into your body will not protect you against *Covid-19* and can be dangerous. Retrieved May 13, 2020, from [who.int website: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/myth-busters)