PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN BILIK STERILISASI OZON DAN UV-C *LIGHT* DAN APLIKASINYA DI RSU BUDI RAHAYU KOTA MAGELANG

AGUNG SETYO PAMBUDI

17.0503.0018

PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF (D3)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

TAHUN 2020

PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN BILIK STERILISASI OZON DAN UV-C *LIGHT* DAN APLIKASINYA DI RSU BUDI RAHAYU KOTA MAGELANG

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

AGUNG SETYO PAMBUDI

17.0503.0018

PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF (D3)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

TAHUN 2020

HALAMAN PENEGASAN

Proyek Akhir dengan judul **"Rancang Bangun Bilik Sterilisasi Ozon dan UV-C *Light* dan Aplikasinya di RSU Budi Rahayu Kota Magelang"** adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : AGUNG SETYO PAMBUDI

NPM : 17.0503.0018

Magelang, 30 Juni 2020

AGUNG SETYO PAMBUDI
17.0503.0018

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN BILIK STERILISASI OZON DAN UV-C *LIGHT* DAN APLIKASINYA DI RSU BUDI RAHAYU KOTA MAGELANG

dipersiapkan dan disusun oleh :

AGUNG SETYO PAMBUDI

17.0503.0018

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 10 Agustus 2020

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Muji Setiyo, S.T., M.T.	**Suroto Munahar, S.T., M.T.**
NIDN. 0627038302	**NIDN. 0620127805**

Penguji I	Penguji II
Saifudin, S.T., M.Eng.	**Dr. Budi Waluyo, S.T., M.T.**
NIDN. 0615067401	**NIDN. 0627057701**

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Muhammadiyah Magelang, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AGUNG SETYO PAMBUDI

NPM : 17.0503.0018

Program Studi : D3-Mesin Otomotif

Fakultas : Fakultas Teknik

Jenis Karya : Proyek Akhir

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Proyek Akhir yang berjudul:

Rancang Bangun Bilik Sterilisasi Ozon dan UV-*C Light* dan Aplikasinya di RSU Budi Rahayu Kota Magelang

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir tersebut selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Magelang

Pada tanggal : 30 Juni 2020

Yang menyatakan

AGUNG SETYO PAMBUDI
17.0503.0018

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

AGUNG SETYO PAMBUDI
NPM. 17.0503.0018

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA i
HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENEGASAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI iv
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
INTISARI x
ABSTRACT xi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Permasalahan 1
B. Tujuan 4
C. Manfaat 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 15
A. Gambar dan Uraian Ringkas Karya Teknologi 15
B. Uraian Lengkap karya Teknologi 18
C. Cara Penggunaan 20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 23
A. Kesimpulan 23
B. Saran 23
DAFTAR PUSTAKA 24
LAMPIRAN 27
Lampiran 1. Desain Billik Desinfektan ozon+UV-C *light*. 28
Lampiran 2 Publikasi Karya Teknologi di Media Elektronik 29

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Waktu kelangsungan hidup *Covid-19* 2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Penyemprotan cairan desinfektan yang tidak sesuai peruntukannya.....3
Gambar 2.1. UV-C tidak akan bisa tembus permukaan yang telah terpapar ozon.....7
Gambar 3.1. Material rangka.....8
Gambar 3.2. *Acrylic* sebagai papan penutup.....8
Gambar 3.3. Pembangkit Ozon.....9
Gambar 3.4. Lampu *Ultraviolet*.....9
Gambar 3.5. *Relay timer*.....10
Gambar 3.6. Saklar *push On-Off Locking*.....10
Gambar 3.7. *Exhaust Fan*.....11
Gambar 3.8. Alur pekerjaan pembuatan bilik sterilisasi.....11
Gambar 3 9. Proses pemotongan besi sebagai rangka bilik.....12
Gambar 3.10. Proses pengecatan rangka bilik.....13
Gambar 3.11. Proses *Finishing*.....13
Gambar 3.12. *Launching* bilik sterilisasi oleh Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang.....13
Gambar 3.13. Sosialisasi cara penggunaan dan perawatan bilik.....14
Gambar 4. 1. Bilik sterilisasi ozon+UV-C *Light* tampak samping kiri.....17
Gambar 4. 2. Bilik sterilisasi ozon+UV-C *Light* tampak belakang.....17
Gambar 4.3. Masuk kedalam bilik sterilisasi.....20
Gambar 4.4. Berdiri ditengah bilik sterilisasi.....21
Gambar 4.5. Kedua tangan diangkat dan berputar.....21
Gambar 4.6. Keluar bilik dengan hati-hati.....22

INTISARI

AGUNG SETYO PAMBUDI
Mesin Otomotif (D3)
Rancang Bangun Bilik Sterilisasi Ozon dan UV-C *Light* dan Aplikaisnya di RSU Budi Rahayu Kota Magelang

Munculnya *Corona Virus Disease 19 (Covid-19*) diperlukan sebuah metode baru untuk mengendalikan penyebarannya. Selama ini, pengendalian *COVID-19* dilakuan 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 lamp*. Ozon telah direkomendasikan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sebagai pengganti desinfektan berbasis cairan. Selain itu, untuk memaksimalkan kinerja, bilik ditambahkan dengan *UV-C* lamp. Bilik sterilisasi bertekanan negatif dengan ozon dan lampu ultraviolet berhasil dibuat dengan bagian-bagian utama yang mencakup suatu ruang bagian bilik, suatu pembangkit ozon, sedikitnya satu lampu ultraviolet, *exhaust fan*, saklar, dan suatu pengatur waktu. Bilik sterilisasi bertekanan negatif dengan ozon dan lampu ultraviolet yang sesuai dengan karya ini, dimana suplai ozon dari pembangkit ozon dibuat otomatis sesuai buka tutup pintu. Lama suplai ozon diatur dengan suatu pengatur waktu. Kemudian, lampu ultraviolet dapat diaktifkan bersama-sama dengan ozon 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;* Ozon*;* Ultraviolet-*C*

ABSTRACT

AGUNG SETYO PAMBUDI
Mesin Otomotif (D3)

Design the sterilization the Ozon and UV-C light and application in RSU Budi Rahayu magelang

The emergence of Corona Virus Disease 19 (Covid-19) required a new method to control its spread. During this time, controlling COVID-19 was carried out by implementation of a sterilization chamber using a liquid-based disinfectant. However, the use of liquid-based disinfectants has been evaluated to be less effective because it allows disrupting the respiratory tract. Therefore, this work presents a negative pressure sterilization chamber using Ozon and UV-C lamp. Ozon has been recommended by the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) as a substitute for liquid-based disinfectants. In addition, to maximize performance, the chambers are added with UV-C lamps. The negative pressure sterilization chamber with Ozon and ultraviolet lamps was successfully created with the main parts of the cubicle chamber, an Ozon generator, at least one ultraviolet lamp, exhaust fan, switch, and a timer. The negative pressure sterilization chamber with Ozon and ultraviolet lamps according to this work, where the Ozon supply from the Ozon generator is made automatically to the door opening and closing. The duration of the Ozon supply was regulated by a timer. Then, the ultraviolet lamp can be activated together with Ozon or independently. With the implementation of this sterilization chamber, the spread of the Covid-19 virus is expected to be suppressed in a safer way than using liquid-based disinfectants.

Keywords: *Covid-19; Ozon; Ultraviolet-C*

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. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia mengerucutkan dua kategori sesorang 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, 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, 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 56 °C, eter, alkohol 75%, desinfektan yang mengandung klorin, asam prasetat, klorofrom, 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 mengkibatkan iritasi pada saluran pernafasan (Amy et al., 2000). Kloroksilenol yang digunakan untuk bilik sterilisasi dapat meningkatkan resiko tertelan atau secara tidak sengaja terhirup. 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

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

C. Manfaat

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 ozon untuk membunuh virus SARS. Hasilnya, ozon 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 l5 buah, penyinaran selama l0 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 ozon di tiga ruang perawatan rumah sakit dengan suhu rata-rata 28,66 ºC, kelembaban 61%, dan pencahayaan 82,66 lux. Hasilnya ozon sangat efektif untuk membunuh kuman di udara dalam ruangan. Jumlah kuman di ruang pertama sebelum sterilisasi yaitu 5.000 CFU/m^3 dan setelah sterilisasi menjadi 1.000 CFU/m^3, ruang kedua sebelum sterilisasi yaitu 293.250 CFU/m^3 dan setelah sterilisasi menjadi 3.000 CFU/m^3, dan ruang ketiga sebelum sterilisasi yaitu 3.545.250 CFU/m^3 dan setelah sterilisasi menjadi 13.250 CFU/m^3. Secara keseluruhan, presentase penurunan rata-rata adalah 93%.

Insitut 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 ozon 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 ozon 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 peneliti lain (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 ozon 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).

Ozon dapat dibangkitkan melalui sintesis ozon, 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 ozon. Oksigen berubah menjadi ozon ketika melalui tegangan tinggi yang ada didalam sistem reaktor plasma.

Fakta ilmiah lain menyatakan bahwa disamping ozon, 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 tembus permukaan yang telah terpapar ozon, ilustrasinya disajikan pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1. UV-C tidak akan bisa tembus permukaan yang telah terpapar ozon.

BAB III
METODE PENYELESAIAN

A. Material

Pembuatan bilik sterilisasi ozon 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 1mm. 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. Papan Penutup

Bilik sterilisasi ditutup menggunakan *acrylic* untuk menutupi bagian bilik meliputi bagian samping kanan dan kiri, belakang, depan atau pintu, dan atas dengan 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. Pembangkit Ozon

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

Gambar 3.3. Pembangkit ozon.

4. Lampu Ultraviolet (UV)

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

Gambar 3.4. Lampu ultraviolet.

5. Relay

Relay yang digunakan pada proyek ini adalah *relay timer* H3CR-A8. Digunakan untuk mengatur timing penyalaan 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*.

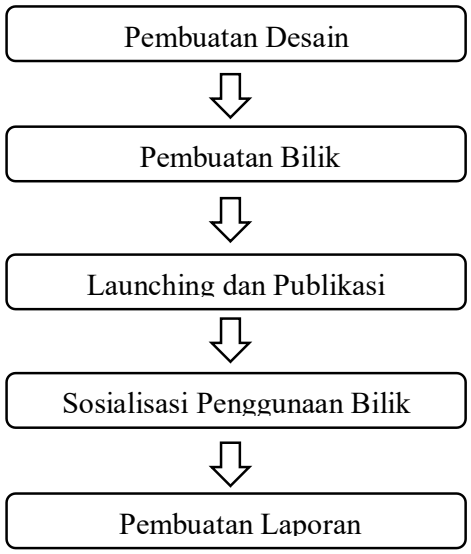
7. Exhaust Fan

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 ozon 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.

1. **Pembuatan Desain**

   Pembuatan desain menggunakan *AutoCAD*, dengan ukuran 1080 x 1080 x 2400 mm, meliputi seluruh komponen yang digunakan. Ukuran ini dipilih agar orang bisa masuk, berdiri dan seluruh bagian tubuh terpapar ozon. Ukuran ini disesuaikan dengan kapasitas *Ozone generator* yang mampu menghasilkan ozon 24 gram perjam. Sehingga tidak memerlukan waktu yang terlalu lama untuk sterilisasi.

2. **Pembuatan Bilik**

   Pembuatan bilik desinfektan dimulai dari proses pemotongan besi sebagai rangka bilik. Pemotongan besi diukur sesuai ukuran setiap rangka bilik menggunakan gerinda tangan. Setelah dipotong, setiap bagian rangka bilik dilakukan proses pengecatan menggunakan cat besi semprot. Dilanjutkan dengan proses pengelasan untuk menghubungkan rangka menggunakan las listrik. Setelah rangka bilik telah jadi, dipasangkan papan *acrylic* sebagai penutup setiap bagian bilik. Dilanjutkan dengan proses *finishing* yang meliputi pemasangan UV-C *lamp*, *Ozone generator*, *exhaust fan*, serta rangkaian kelistrikan. Proses pemotongan baja, pengecatan, dan *finishing* disajikan pada Gambar 3.9., 3.10., 3.11.

Gambar 3 9. Proses pemotongan besi sebagai rangka bilik.

Gambar 3.10. Proses pengecatan rangka bilik.

Gambar 3.11. Proses *finishing*.

3. *Launching* dan Publikasi

Launching dan publikasi dilakukan pada 6 Mei 2020. Dihadiri oleh Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang, Dekan Fakultas Teknik, Kaprodi di lingkungan Fakultas Teknik, dan segenap awak media, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.12.

Gambar 3.12. *Launching* bilik sterilisasi oleh Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang.

4. Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan pada 18 Mei 2020 di RSU Budi Rahayu Kota Magelang, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.13.

Gambar 3.13. Sosialisasi cara penggunaan dan perawatan bilik.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Pembuatan bilik sterilisasi berbasis ozon dan UV-C *Light* berhasil dibangun. Kedepannya, kekurangan dari bilik ini dapat diperbaiki sehingga fungsi dan tampilan bilik lebih baik. Dengan begitu, penyebaran virus *Covid-19* dapat ditekan.
2. Dengan menggunakan fasilitas bilik ini, diharapkan bahaya penggunaan cairan desinfektan dapat diturunkan.

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.

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/Analis/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 Ozon Therapy as an Option for Treatment of COVID-19 Patients : A scoping review Running title : Ozon 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 RSUA. *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 Ozon Solution Disinfectant In In Activating Sars Virus. *Chinese Journal of Disinfection*, *21*(1), 27–28. Retrieved from http://www.china-Ozon.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-ciptakan-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