

Upaya Pencegahan Penyebaran COVID-19 Di SMA Providentia Melalui Penggunaan Alat Sterilisasi Dokumen

Marten Darmawan¹, Arka Dwinanda Soewono^{2*}, Christiand³, Luky Andreas⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia
e-mail: marten.darmawan@atmajaya.ac.id¹, arka.soewono@atmajaya.ac.id², christiand@atmajaya.ac.id³, luky.201804510049@student.atmajaya.ac.id⁴
* Penulis Korespondensi: E-mail: arka.soewono@atmajaya.ac.id

Abstract

Indonesia is one of the countries affected by the COVID-19 pandemic, prompting the government to implement a movement restriction policy to prevent the spread of COVID-19. This restriction caused the educational sector to adapt, such as implementing online teaching and learning activities. Even though learning activities were carried out online, administrative activities and correspondence remained, potentially becoming a source of COVID-19 transmission, especially since the virus can survive on surfaces for quite a long time. To prevent the spread of the COVID-19 virus, a team from Atma Jaya Catholic University has designed a prototype tool to sterilize paper surfaces from the COVID-19 virus. The partner for this community outreach program is Providentia High School. The document sterilizer uses UV-C produced by two 15-watt Halogen lamps mounted on the lid to sterilize paper. It has dimensions of 425 mm x 304 mm x 149 mm and was designed to process five sheets of paper per minute or stacks of paper with a maximum of 10 sheets. The training on operating and maintaining the document sterilizer was then carried out with a minimum number of representatives of Providentia High School in the administration room due to the COVID-19 lockdown. The results of the questionnaire filled out by five participants of the training event showed a high level of satisfaction, indicating that this program has succeeded in achieving its primary goal, namely to prevent the spread of COVID-19 in Providentia High School.

Keywords: Covid-19 Prevention; Engineering Design; Sterilizer; UV-C Light

Abstrak

Indonesia termasuk salah satu negara yang terdampak oleh pandemi COVID-19 di mana pemerintah menerapkan kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) sebagai upaya pencegahan penyebaran virus COVID-19. Hal ini menyebabkan banyak sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan, perlu menerapkan adaptasi cara hidup baru dengan menerapkan kegiatan belajar-mengajar secara daring selama PPKM berlangsung. Meskipun kegiatan belajar-mengajar dilakukan secara daring, kegiatan administrasi dan surat-menyurat di lembaga pendidikan berpotensi menjadi sumber penyebaran COVID-19 mengingat virus tersebut dapat bertahan pada permukaan benda untuk jangka waktu yang cukup lama. Sebagai salah satu cara pencegahan penyebaran virus COVID-19, tim pengabdian dari Universitas Katolik Atma Jaya telah merancang dan membangun purwarupa alat yang dapat mensterilkan permukaan kertas dan dokumen dari virus COVID-19. Mitra untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah SMA Providentia. Alat sterilisasi dokumen ini menggunakan sinar UV-C yang dihasilkan oleh dua (2) buah lampu halogen berdaya 15-watt yang dipasang pada bagian bawah tutup alat sehingga dapat mensterilkan kertas yang masuk. Alat tersebut memiliki dimensi 425 mm x 304 mm x 149 mm, serta dapat memproses 5 lembar kertas per menit dan tumpukan kertas dengan maksimum ketebalan sebanyak 10 lembar. Tahap serah terima dan sosialisasi cara pengoperasian dan perawatan alat sterilisasi dokumen kemudian dilaksanakan dengan perwakilan terbatas dari mitra di ruang tata usaha SMA Providentia dikarenakan kondisi PPKM. Hasil kuisioner yang diisi oleh peserta sosialisasi yang terdiri dari lima orang karyawan kependidikan SMA Providentia menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi sehingga dapat dinyatakan bahwa kegiatan berhasil

mencapai tujuan utamanya yaitu mendukung pencegahan penyebaran virus COVID-19 di lingkungan SMA Providentia.

Kata kunci: Alat Sterilisasi; Pencegahan COVID-19; Perancangan Teknik; Sinar UV-C

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 yang telah berlangsung semenjak November 2019 telah menular kepada lebih dari 766 juta orang dan menyebabkan lebih dari 6,9 juta kematian di seluruh dunia berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) awal tahun 2023 (World Health Organization, 2022). Keberadaan pandemi COVID-19 memaksa masyarakat untuk mengadopsi gaya hidup baru termasuk mengurangi kontak langsung dan menjaga jarak dengan orang lain dan mengurangi aktivitas dan pergerakan (Maison *et al.*, 2021), mencuci tangan secara rutin (Diana, 2022) dan menggunakan *hand sanitizer* untuk membersihkan tangan (Widiawan, 2023).

Sebagai salah satu upaya untuk mencegah penularan COVID-19 di Indonesia, pemerintah sempat menerapkan kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) pada periode 2021-2022 (Kompas, 2021). Salah satu imbas dari pemberlakuan PPKM yaitu kegiatan belajar-mengajar pada seluruh instansi pendidikan diwajibkan untuk dilaksanakan secara daring (*online*) sesuai dengan arahan pemerintah daerah (Muhandari and Ilham, 2021). Walaupun kegiatan belajar-mengajar dilakukan secara daring, kegiatan administrasi pendidikan dan surat-menyurat sebagian besar tetap berjalan di lingkungan sekolah dengan mengikuti protokol kesehatan sesuai dengan anjuran dari pemerintah. Mempertimbangkan hasil penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa proses penularan secara tidak langsung merupakan proses penyebaran yang paling umum karena virus COVID-19 mampu bertahan pada permukaan benda selama berjam-jam bahkan berhari-hari (Lotfi, Hamblin and Rezaei, 2020; Xie *et al.*, 2020) dan dapat ditularkan kepada seseorang pada saat menyentuh permukaan benda yang terkontaminasi dan kemudian menyentuh mata, hidung, atau mulut (Johansson *et al.*, 2021), pelaksanaan kegiatan administrasi secara *on-site* tersebut dapat berpotensi menjadi sumber penyebaran virus COVID-19 pada lingkungan sekolah di mana proses penularan melalui kontak tidak langsung dapat terjadi pada saat karyawan sekolah memproses surat dan dokumen.

Mitra pada program pengabdian masyarakat ini adalah SMA Providentia. Sebagai salah satu institusi yang bergerak di bidang pendidikan, SMA Providentia telah mengikuti arahan Gubernur DKI Jakarta untuk melaksanakan kegiatan belajar-mengajar secara daring selama masa pembatasan sosial berskala besar. Walaupun kapasitas *staff* yang bekerja dari sekolah hanya setengah dari biasanya pada saat PPKM, karyawan pendidik dan staf akademis maupun non-akademis tetap hadir dan melakukan aktivitas di lingkungan sekolah, terutama untuk mengurus berkas-berkas administrasi. Pada umumnya, frekuensi kegiatan surat-menyurat di SMA Providentia semakin meningkat pada awal tahun ajaran baru terkait proses akademik dengan Kemendikbud dan pengurusan berkas dari siswa dan orang tua murid. Hal ini dapat membuat potensi kemungkinan terjadi penularan virus COVID-19 melalui kontak tidak langsung pada saat penerimaan surat dan dokumen juga meningkat. Terlebih lagi, lokasi SMA Providentia yang terletak pada kecamatan Kebon Jeruk sempat menjadi *hotspot* COVID-19 (Satgas Covid DKI, 2021) dan lokasi sekolah juga berada dekat dengan rumah sakit Graha Kedoya yang merupakan rumah sakit rujukan COVID (Nuris Velarosdela, 2021).

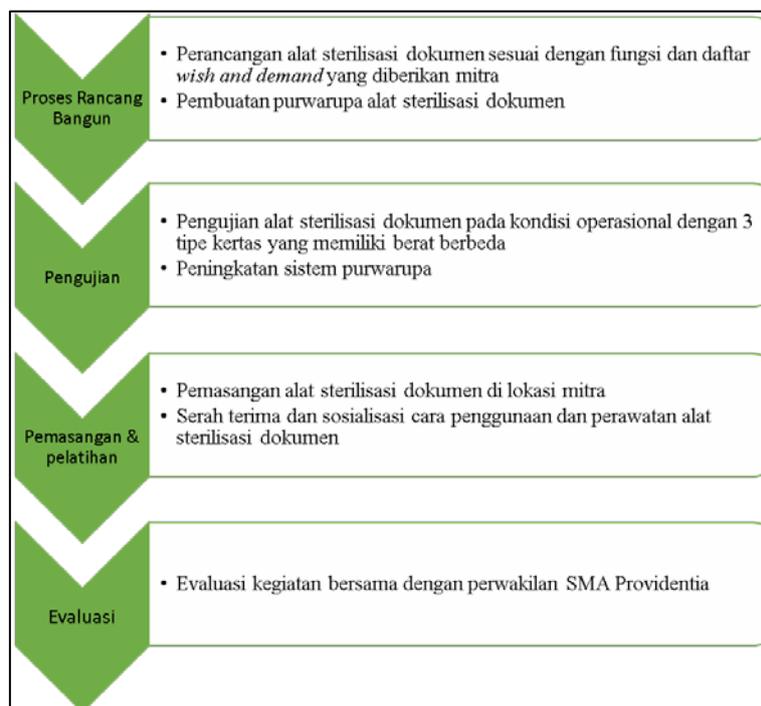
Di awal pandemi COVID-19, SMA Providentia tidak memiliki peralatan untuk memastikan dokumen-dokumen yang diterima maupun dikirim bebas dari virus COVID-19. Pada umumnya, proses administrasi SMA Providentia terpusat pada ruang tata usaha dan ruang kepala sekolah. Apabila situasi ini dibiarkan berlanjut, dikhawatirkan dapat

berpotensi menjadi kluster baru penyebaran virus COVID-19 di lingkungan SMA Providentia dan sekitarnya. Untuk itu diperlukan solusi untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 tanpa kontak langsung dengan cara memastikan dokumen dan surat yang masuk dan keluar dari ruangan tersebut dalam kondisi steril.

Berdasarkan dari hasil survei dan diskusi awal dengan pihak mitra, SMA Providentia memerlukan alat sterilisasi yang dapat memastikan permukaan kertas dan dokumen yang diproses oleh karyawan SMA Providentia bebas dari virus COVID-19 dan kuman penyakit lain. Selain itu, dikarenakan kegiatan administrasi dan penyimpanan dokumen SMA Providentia dilakukan pada dua ruangan yang berbeda, pihak mitra menginginkan alat yang dapat dengan mudah dipindahkan. Oleh sebab itu, tujuan utama dari kegiatan pengabdian masyarakat melakukan rancang bangun alat sterilisasi dokumen yang berfungsi untuk memastikan kertas, surat dan dokumen yang diproses oleh karyawan SMA Providentia bebas dari virus COVID-19 dan kuman penyakit lain. Alat sterilisasi dirancang untuk menggunakan lampu Ultraviolet C (UV-C) untuk proses disinfeksi kertas dan dokumen yang berpotensi terkontaminasi. Metode sterilisasi dengan UV-C dipilih karena penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa iradiasi UV-C sangat efektif dalam mencegah proses replikasi virus SARS-CoV-2 (Raeiszadeh and Adeli, 2020; Biasin *et al.*, 2021; Lualdi *et al.*, 2021) dan tidak meninggalkan noda di permukaan dokumen (Lesho *et al.*, 2022). Alat sterilisasi dokumen yang telah dirancang diharapkan dapat memutus rantai penyebaran dan mencegah terjadinya kluster baru COVID-19, serta meningkatkan kebersihan di ruang tata usaha SMA Providentia. Selain itu, alat sterilisasi dokumen anti Covid-19 juga dapat berperan sebagai sarana edukasi kepada karyawan maupun murid-murid SMA Providentia untuk mengetahui proses sterilisasi permukaan benda dengan menggunakan sinar UV-C.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini tertera pada Gambar 1. Kegiatan pengabdian ini dibagi menjadi empat tahapan yaitu proses rancang bangun alat sterilisasi dokumen, pengujian alat, sosialisasi penggunaan alat dan evaluasi kegiatan.



Gambar 1. Tahap Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Tahap awal kegiatan difokuskan pada proses perancangan alat sterilisasi dokumen. Berdasarkan hasil diskusi awal dengan mitra, alat sterilisasi dokumen diharapkan memiliki fitur sebagai berikut: mudah untuk dibawa, mampu melakukan sterilisasi untuk berbagai jenis kertas, mampu memproses kertas dengan cepat dan dapat dioperasikan secara manual. Proses perancangan alat sterilisasi mengikut metode Pahl and Beitz yang didasarkan pada daftar kehendak berisi fitur yang harus ada (*Demand*) dan yang diinginkan (*Wish*) yang telah disusun menurut masukan dari mitra (Weiss and Hari, 2015). Daftar kehendak tersebut terangkum di Tabel 1. Berdasarkan permintaan khusus dari mitra, alat sterilisasi ini juga dirancang untuk diintegrasikan dengan sekat akrilik anti COVID yang telah banyak dijual di pasaran sehingga pengguna dapat terlindung dari kemungkinan penularan virus Corona pada saat proses serah terima dokumen.

Tabel 1. Daftar Kehendak Alat Sterilisasi Dokumen

<i>Demand / Wish</i>	Spesifikasi
<i>Demand</i>	Mampu melakukan sterilisasi dokumen dari virus COVID-19 tanpa menimbulkan kerusakan
<i>Demand</i>	Mampu memproses dokumen dalam bentuk tumpukan kertas dengan ketebalan 200 halaman
<i>Demand</i>	Mampu memproses dokumen dengan ukuran A4
<i>Demand</i>	Mampu memproses minimal 5 lembar kertas per menit
<i>Demand</i>	Berat alat kurang dari 5 kg sehingga dapat dipindahkan dengan mudah
<i>Wish</i>	Mampu mensterilkan dokumen berukuran letter, legal, dan F4
<i>Wish</i>	Alat dapat diperbaiki dan dirawat dengan mudah

Pada tahap selanjutnya, alat sterilisasi dokumen diuji coba untuk memproses tiga tipe kertas ukuran A4 dengan berat yang berbeda-beda pada kondisi operasional. Hasil uji coba kemudian digunakan untuk memperbaiki kesalahan atau kelemahan pada rancangan purwarupa. Di saat bersamaan, pihak mitra diminta untuk memilih posisi terbaik untuk pemasangan alat sterilisasi dokumen yang tidak mengganggu aktivitas dan dapat diakses dengan mudah serta membantu dan memasang partisi pemisah di ruang sekretariat.

Setelah tahap pengujian selesai, alat sterilisasi dokumen kemudian dikirim untuk dipasang dan diuji coba di ruangan tata usaha SMA Providentia. Acara pelatihan penggunaan dan perawatan alat sterilisasi dokumen kemudian dilaksanakan selama satu hari di mana tim pengabdian mendemonstrasikan cara penggunaan dan perawatan alat sterilisasi dokumen kepada lima orang karyawan kependidikan SMA Providentia. Pembatasan jumlah peserta pelatihan dilakukan karena adanya PPKM di DKI Jakarta yang disebabkan oleh pandemi COVID-19 yang sedang merebak pada saat itu. Bagi karyawan kependidikan SMA Providentia yang tidak dapat mengikuti pelatihan secara langsung, materi terkait cara kerja dan metode perawatan alat sterilisasi dokumen juga dapat diakses secara daring melalui kanal YouTube. Di akhir pelatihan, para peserta diminta untuk mengisi kuis singkat terkait materi pelatihan untuk menilai pemahaman mereka. Acara pelatihan diakhiri dengan proses serah terima alat dilakukan secara simbolis oleh masing-masing satu orang perwakilan tim pengabdian dengan kepala bagian tata usaha sebagai perwakilan staf dari SMA Providentia yang ditunjukkan pada Gambar 2. Kegiatan pengabdian ini ditutup dengan pelaksanaan evaluasi secara daring dengan meminta para peserta untuk menilai keberhasilan dari kegiatan ini melalui survei Google *Form*. Alat sterilisasi dokumen yang didanai oleh Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya akan menjadi hak milik SMA Providentia dan diharapkan dapat membantu mencegah penyebaran COVID-19 di lingkungan sekolah.



Gambar 2. Proses Serah Terima Alat Sterilisasi Dokumen di SMA Providentia

HASIL dan PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat terkait rancang bangun alat sterilisasi dokumen di SMA Providentia telah berhasil dilaksanakan. Hasil perwujudan alat sterilisasi dokumen yang diserahkan kepada pihak SMA Providentia dapat dilihat pada Gambar 3. Alat tersebut memiliki dimensi Panjang 425 mm, Lebar 304 mm, dan Tinggi 149 mm serta dapat mensterilkan sebanyak 5 lembar kertas per menit dan memproses tumpukan kertas atau dokumen dengan maksimum ketebalan sebanyak 10 lembar. Mekanisme pendorong kertas (*feeding mechanism*) yang dipakai memanfaatkan sistem yang ada pada printer bekas yang telah didaur ulang.



Gambar 3. Alat Sterilisasi Dokumen di SMA Providentia

Alat sterilisasi dokumen ini menggunakan sinar UV-C yang dihasilkan oleh dua (2) buah lampu halogen berdaya 15-Watt yang dipasang pada bagian bawah tutup alat sehingga dapat mensterilkan kertas yang masuk. Spesifikasi lengkap alat sterilisasi dokumen dapat dilihat pada Tabel 2. Alat sterilisasi dokumen dipasang pada meja kantor tata usaha SMA Providentia dan dilengkapi dengan partisi akrilik untuk meminimalkan transmisi virus COVID-19. Alat ini juga memiliki massa kurang dari 5 kg sehingga dapat mudah dipindahkan.

Tabel 2. Spesifikasi Alat Sterilisasi Dokumen

No	Aspek	Ukuran
1	Dimensi (Panjang x Lebar x Tinggi)	425 x 304 x 149 mm
2	Massa	3,8 kg
3	Tipe Kertas	A, A6, B5, Letter

4	Daya Masukan	35 Watt
5	Jumlah maksimum kertas per siklus	10 lembar
6	Waktu proses per kertas	12 detik

Data hasil pengujian alat sterilisasi dokumen dapat dilihat pada Tabel 3. Selama pengujian, ada dua tipe kegagalan yang dialami yaitu terjadinya kertas macet (*paper jam*) dan kertas menempel (*sticking paper*). Terdapat lima percobaan yang dilakukan di hari berbeda selama proses pengujian. Sebanyak 500 lembar (1 rim) kertas A4 diproses dengan alat sterilisasi dokumen pada tiap percobaan. Untuk 100 lembar pertama, alat sterilisasi hanya memproses tumpukan kertas yang hanya berisi satu lembar saja. Untuk 100 lembar berikutnya, isi dari tumpukan kertas ditingkatkan menjadi dua lembar dan seterusnya hingga tercapainya kapasitas maksimum yaitu 10 lembar per tumpukan. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa alat sterilisasi dokumen sukses dalam menjalankan fungsinya tanpa kendala sebanyak 18 kali dari total 25 kali percobaan (Sebanyak 100 lembar kertas sukses diproses di setiap pengujian dan ditunjukkan dengan warna hijau di Tabel 3). Pengujian juga menunjukkan bahwa alat hanya mengalami gangguan kertas macet (*paper jam*) yang mengharuskan alat harus berhenti beroperasi sementara hanya sebanyak 1 kali dari total 25 kali percobaan (warna merah di Tabel 3) dan hanya terjadi pada saat sedang mensterilisasikan tumpukan kertas yang cukup tebal. Pada saat percobaan, ada beberapa kasus yang terjadi di mana alat sterilisasi mengalami kendala kertas menempel (*sticking paper*) sehingga hanya 93-97 kertas dari 100 lembar yang berhasil disterilisasi (warna biru dan kuning di Tabel 3). Akan tetapi, kendala ini dinilai sebagai gangguan minor berdasarkan masukan dari mitra. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa alat sterilisasi dokumen dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat Sterilisasi Dokumen

Percobaan No.	Jumlah Kertas Per Tumpukan				
	1	2	5	7	10
1	100	100	100	100	93
2	100	100	100	100	97
3	100	100	100	97	85
4	100	100	100	97	93
5	100	100	100	100	93

Kendala Teknis

- Tidak ada kendala
- Terjadi kendala kertas yang menempel. Kejadian kurang dari 2x
- Terjadi kendala kertas yang menempel. Kejadian lebih dari 2x
- Terjadi kertas macet dan ada kendala kertas yang menempel

Setelah alat sterilisasi sukses melewati tahapan pengujian, alat tersebut kemudian dikirim dan dipasang di ruangan tata usaha SMA Providentia. Acara pelatihan penggunaan dan perawatan alat sterilisasi dokumen dilaksanakan secara tatap muka dan hanya boleh dihadiri oleh lima peserta yang merupakan perwakilan dari staf kependidikan dan administrasi SMA. Pembatasan jumlah peserta pelatihan dilakukan karena kondisi Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) darurat di DKI Jakarta dan sekitarnya pada saat itu. Sosialisasi cara penggunaan alat juga diberikan secara daring melalui video peraga yang diunggah ke *platform* YouTube. Video sosialisasi yang berisi materi cara

penggunaan alat, cara pemeliharaan alat, dan hal yang harus dihindari saat pengoperasian alat dapat diakses melalui tautan berikut: <https://youtu.be/sU5SacJP-Y>. Di akhir sesi pelatihan, peserta dari pihak SMA Providentia diminta untuk mengisi kuis singkat yang digunakan sebagai indikator tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah diberikan. Rata-rata skor dari kuis yang didapatkan oleh peserta berkisar di angka 85% - 90% yang mengindikasikan bahwa peserta memiliki pemahaman yang baik dalam menjalankan dan memelihara alat sterilisasi dokumen. Acara pelatihan ditutup dengan proses serah terima secara simbolis dengan kepala bagian tata usaha SMA Providentia di ruangan tata usaha SMA Providentia.

Untuk menilai keberhasilan dari program pengabdian kepada masyarakat ini, lima (5) orang perwakilan dari karyawan SMA Providentia diminta untuk mengisi survei kepuasan melalui *Google Form*. Sebanyak 7 pertanyaan terdapat pada kuisioner *online* dengan jawaban dengan skala 1 (kurang puas) sampai 5 (sangat puas). Data kemudian diolah untuk mengetahui kepuasan rata-rata sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan kegiatan. Hasil survei tertuang pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kuisioner Tanggapan Mitra SMA Providentia

No	Pertanyaan	Responden					Total Nilai	Rata-rata
		1	2	3	4	5		
1	Kepuasan terhadap kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan Penggunaan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia secara daring melalui video	4	5	4	5	5	23	4,6
2	Kepuasan terhadap Pemasangan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia yang telah dilaksanakan	4	5	5	3	5	22	4,4
3	Kepuasan terhadap kesesuaian dan manfaat kegiatan Sosialisasi dan Pemasangan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia dengan kebutuhan mitra	4	5	5	4	5	23	4,6
4	Kepuasan terhadap pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh tim pengabdian dalam kegiatan Sosialisasi dan Pemasangan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia	5	5	5	3	5	23	4,6
5	pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh setelah mengikuti kegiatan Sosialisasi dan Pemasangan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia	4	5	4	3	5	21	4,2
6	Kepuasan terhadap ketepatan pemilihan solusi dan jenis kegiatan Sosialisasi dan Pemasangan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia untuk membantu memecahkan permasalahan yang ada	4	5	5	3	5	22	4,4

7	Kepuasan terhadap sikap dan perilaku tim pengabdian selama kegiatan Sosialisasi dan Pemasangan Alat Sterilisasi Dokumen Anti COVID-19 di SMA Providentia berlangsung	5	5	5	4	5	24	4,8
---	--	---	---	---	---	---	----	-----

Hasil kuisioner menunjukkan tingkat rata-rata kepuasan berada di level 4,2 – 4,8 dari skala 5,0 (kategori mendekati sangat puas). Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa mitra merasa terbantu dan lebih dari puas dengan kegiatan rancang bangun dan pelatihan alat sterilisasi dokumen anti COVID-19 yang telah diselenggarakan. Berdasarkan dari respon positif dari karyawan SMA Providentia, dapat dikatakan bahwa kegiatan ini telah berhasil dilaksanakan dengan baik.

KESIMPULAN

Tim pengabdian dari Program Studi Teknik Mesin, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya telah berhasil dalam melaksanakan kegiatan rancang bangun alat sterilisasi dokumen sesuai dengan permintaan mitra yaitu karyawan kependidikan dan staf tata usaha SMA Providentia. Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan ini sebagai berikut:

- Alat sterilisasi dokumen dirancang dengan tujuan untuk membantu mencegah penyebaran virus COVID-19 yang diakibatkan oleh kegiatan surat menyurat dan administrasi yang masih terus berjalan di lingkungan sekolah. Spesifikasi alat tersebut termasuk ukuran dan berat sudah sesuai dengan daftar kehendak dari mitra.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat sterilisasi dokumen pada umumnya dapat dalam menjalankan fungsinya tanpa kendala terutama untuk memproses kertas berukuran A4 dengan jumlahnya hingga 10 lembar per tumpukan.
- Meskipun proses pelatihan cara penggunaan dan perawatan alat sterilisasi dokumen serta serah terima dilakukan secara terbatas dikarenakan kondisi Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) yang sedang berlangsung di DKI Jakarta pada saat itu, para peserta tetap menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mempelajari cara kerja dan perawatan alat sterilisasi dokumen.
- Hasil evaluasi kegiatan pengabdian berdasarkan kuisioner yang diisi oleh perwakilan karyawan SMA Providentia menunjukkan bahwa mitra merasa puas dengan kegiatan rancang bangun dan pelatihan yang telah dilaksanakan.

Diharapkan bahwa pengabdian ini dapat membantu upaya pencegahan virus COVID-19 di Indonesia, khususnya di lingkungan SMA Providentia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah dan karyawan kependidikan SMA Providentia yang telah memberi dukungan terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Biasin, M. *et al.* (2021) 'UV-C Irradiation is Highly Effective in Inactivating SARS-CoV-2 Replication', *Scientific Reports*, 11(1), p. 6260. doi: 10.1038/s41598-021-85425-w.

Diana, S. W. (2022) 'Cegah Penularan Covid-19 Melalui Program Penyuluhan Cuci Tangan pada Anak Di Desa Ngelele Kecamatan Sumobito Kabupaten Jombang', *Society*, 2(2), pp. 122–126. doi: <https://doi.org/10.37802/society.v2i2.195>.

Johansson, M. A. *et al.* (2021) 'SARS-CoV-2 Transmission From People Without COVID-19 Symptoms', *JAMA Network Open*, 4(1), pp. e2035057–e2035057. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.35057.

Kompas (2021) *PPKM Jawa-Bali Berlaku Hari Ini, Berikut Kegiatan yang Dibatasi dan*

Aturannya, Kompas Gramedia. Available at: <https://nasional.kompas.com/read/2021/01/11/06125681/ppkm-jawa-bali-berlaku-hari-ini-berikut-kegiatan-yang-dibatasi-dan-aturannya?page=all>. Diakses 28 Januari 2021 (Accessed: 18 May 2023).

Lesho, E. *et al.* (2022) 'Effectiveness of Various Cleaning Strategies in Acute and Long-term Care Facilities During Novel Corona Virus 2019 Disease Pandemic-related Staff Shortages', *PloS one*, 17(1), p. e0261365. doi: 10.1371/journal.pone.0261365.

Lotfi, M., Hamblin, M. R. and Rezaei, N. (2020) 'COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities', *Clinica Chimica Acta; International Journal of Clinical Chemistry*, 508, pp. 254–266.

Lualdi, M. *et al.* (2021) 'Ultraviolet C Lamps for Disinfection of Surfaces Potentially Contaminated with SARS-CoV-2 in Critical Hospital Settings: Examples of Their Use and Some Practical Advice', *BMC Infectious Diseases*, 21(1), p. 594. doi: 10.1186/s12879-021-06310-5.

Maison, D. *et al.* (2021) 'The Challenges Arising from the COVID-19 Pandemic and the Way People Deal with Them. A Qualitative Longitudinal Study', *PLOS ONE*, 16(10), p. e0258133. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258133>.

Muhandari, F. and Ilham, M. (2021) 'Efektivitas Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Dalam Rangka Pengendalian Penyebaran Covid-19 Di Kota Bandung', *Jurnal Konstituen*, 3(2), pp. 83–106.

Nuris Velarosdela, R. (2021) *Daftar 101 Rumah Sakit Rujukan Covid-19 di Jakarta*. Available at: <https://megapolitan.kompas.com/read/2021/01/05/11370181/daftar-101-rumah-sakit-rujukan-covid-19-di-jakarta> (Accessed: 1 April 2023).

Raeiszadeh, M. and Adeli, B. (2020) 'A Critical Review on Ultraviolet Disinfection Systems against COVID-19 Outbreak: Applicability, Validation, and Safety Considerations', *ACS Photonics*, 7(11), pp. 2941–2951. doi: 10.1021/acsp Photonics.0c01245.

Satgas Covid DKI (2021) *Peta Penyebaran Covid-19 DKI Jakarta*. Available at: <https://corona.jakarta.go.id/id/peta-kasus> (Accessed: 21 January 2021).

Weiss, M. P. and Hari, A. (2015) 'Extension of the Pahl & Beitz Systematic Method for Conceptual Design of a New Product', *Procedia CIRP*, 36, pp. 254–260. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.03.010>.

Widiawan, K. (2023) 'Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer di RW 9 Kelurahan Jemur Wonosari Kecamatan Wonocolo, Surabaya', *Society*, 3(2), pp. 139–147. doi: <https://doi.org/10.37802/society.v3i2.287>.

World Health Organization (2022) *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. Available at: <https://covid19.who.int/> (Accessed: 30 April 2023).

Xie, C. *et al.* (2020) 'The Evidence of Indirect Transmission of SARS-CoV-2 Reported in Guangzhou, China', *BMC Public Health*, 20(1), p. 1202. doi: 10.1186/s12889-020-09296-y.