

## PERANCANGAN ULANG TEMPAT PENGOLAHAN LIMBAH MASKER MEDIS DARI SEGI DIMENSI DAN OPERASIONAL PRODUK

### *REDESIGN OF MEDICAL MASK WASTE TREATMENT SITE BASED ON PRODUCT DIMENSIONS AND OPERATIONS*

Triyoga Bayu Prasetya<sup>1</sup>, Fajar Sadika<sup>2</sup>, Teuku Zulkarnain Muttaqien<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

triyogabayu@student.telkomuniversity.ac.id<sup>1</sup>, fajarsadika@telkomuniversity.ac.id<sup>2</sup>,  
tzulkarnainm@telkomuniversity.ac.id<sup>3</sup>

---

#### Abstrak

Pada masa pandemi *Covid-19* penerapan protokol kesehatan sangat diharuskan sehingga manusia harus menggunakan alat pelindung diri, salah satunya masker medis. Dampaknya, terjadi peningkatan penggunaan masker medis **sekali pakai yang berbanding lurus dengan peningkatan limbah masker medis tersebut**. Dengan adanya fenomena tersebut, **Kelompok Mahasiswa ITS telah merancang konsep produk *Zero Mask Waste* untuk mengolah limbah masker medis menjadi limbah steril siap olah dalam skala kecil**. Namun, masih terdapat beberapa kekurangan, diantaranya dari segi dimensi dan operasional produk yang kurang sesuai dengan penerapan keilmuan desain produk. Dengan menggunakan metode simulasi produk, menjadi sebuah *input data* yang digunakan sebagai bahan analisis untuk perancangan ulang produk *Zero Mask Waste*. Selain itu, perancangan menggunakan metode komparasi untuk menyelaraskan hasil dari metode simulasi dengan literatur-literatur yang berkaitan, seperti antropometri dan operasional produk. Dengan adanya perubahan dan peningkatan fitur pada rancangan produk *Zero Mask Waste* dapat memberikan efektivitas dan produktivitas bagi pengguna dalam penggunaan jangka panjang.

**Kata Kunci : *Covid-19*, Limbah Masker, Fasilitas Kesehatan**

---

#### Abstract

During the *Covid-19* pandemic, the implementation of health protocols was so necessary that humans had to use personal protective equipment, one of which was a medical mask. The impact, there is an increase in the use of disposable medical masks that are directly proportional to the increase in medical mask waste. With this phenomenon, its Student Group has designed the concept of *Zero Mask Waste* products to process medical mask waste into sterile waste ready to be processed on a small scale. However, there are still some shortcomings, including in terms of dimensions and product operations that are not following the application of product design science. By using the product simulation method, it becomes a data input used as analytical material for the redesign of *Zero Mask Waste* products. In addition, the design uses comparative methods to align the results of simulation methods with related literature, such as anthropometry and product operations. The changes and improvements in features in the design of *Zero Mask Waste* products can provide effectiveness and productivity for users in long-term use.

**Keywords : *Covid-19*, Waste Masks, Health Facilities**

---

#### 1. Pendahuluan

##### 1.1 Latar Belakang

Pandemi *Covid-19* menjadikan penggunaan masker medis di kalangan tenaga kesehatan maupun masyarakat meningkat drastis, terutama pada fasilitas kesehatan sehingga mengakibatkan peningkatan volume limbah masker medis B3

(Bahan Berbahaya dan Beracun). Dari fenomena tersebut, Kelompok Mahasiswa ITS telah membuat konsep produk *Zero Mask Waste* untuk mengelola limbah masker medis dengan metode disinfeksi.

Namun, konsep produk tersebut belum dijelaskan secara detail dalam jurnal ilmiah

maupun *mockup* sehingga dimensi, operasional, serta sistem kerja produk tidak dapat dianalisis lebih lanjut.

Oleh karena itu, perlu adanya perancangan ulang pada produk *Zero Mask Waste* tersebut dengan menggunakan metode simulasi dan komparasi terhadap literatur terkait untuk mendapatkan *input data* dalam menunjang proses perancangan.

## 1.2 Metode Penelitian

### A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran atau *mixed method*. *Mixed method* merupakan gabungan antara metode penelitian kualitatif dan kuantitatif yang bertujuan untuk mengumpulkan data serta menganalisis hipotesis pada subjek dan objek penelitian.

Dalam menunjang metode penelitian, penulis juga menggunakan pendekatan simulasi dan komparasi produk dalam menganalisis dan melakukan perancangan ulang pada produk *Zero Mask Waste*.

### B. Metode Perancangan

Metode perancangan tempat penyimpanan masker portabel ini menggunakan metode SCAMPER. Metode SCAMPER yang terdiri dari *Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put Another to Use, Eliminate, Reverse*, merupakan metode paling ideal untuk menentukan elemen-elemen yang akan dirancang dalam suatu produk.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Protokol Kesehatan

Protokol secara bahasa merupakan suatu tata cara atau persetujuan yang berlaku secara universal dan menyeluruh. Dalam hal ini, protokol mengacu pada bidang kesehatan yang sedang dikampanyekan untuk mencegah penularan *Covid-19*. Dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. HK.01.07/MENKES/382/2020, terdapat beberapa langkah – langkah efektif dalam pencegahan risiko tertular dan penularan *Covid-19* pada aktivitas masyarakat secara umum, meliputi :

#### A. Perlindungan Kesehatan Individu

Perlindungan Kesehatan Individu merupakan tindakan pencegahan yang dilakukan secara mandiri oleh individu masing – masing

atau secara personal. Berikut tindakan yang dianjurkan, seperti :

- a. Menggunakan Alat Pelindung Diri (masker, *face shield*, sarung tangan).
- b. Membersihkan Tangan secara Teratur.

### 2.2 Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri yang wajib digunakan sesuai dengan anjuran dalam bidang kesehatan, meliputi :

#### A. Masker

Menurut Achmad Yuriyanto (2020), ada tiga macam masker yang sangat disarankan untuk dipakai pada masa pandemi *Covid-19*, sebagai berikut :

- a. Masker N95
- b. Masker Medis
- c. Masker Kain

#### B. Antiseptik

Antiseptik merupakan cairan yang diformulasikan secara khusus untuk membunuh kuman, bakteri, virus, atau mikroorganisme yang menempel pada suatu permukaan dengan persentase alkohol tertentu. Antiseptik dibagi dalam beberapa pilihan produk, diantaranya :

- a. *Hand Sanitizer*
- b. Disinfektan

### 2.3 Limbah Medis

Limbah atau sampah merupakan segala sesuatu yang tidak terpakai lagi yang berasal dari kegiatan manusia dan harus dibuang (Hassri, Pambudi, & Sadika, 2020). Sedangkan limbah medis merupakan limbah yang berasal dan dihasilkan dari aktivitas dalam fasilitas kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas, klinik, dan sebagainya. Limbah B3 merupakan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sedangkan limbah masker medis B3 termasuk dalam dua kategori, sebagai berikut :

1. Limbah Infeksius
2. Limbah Plastik

### 2.4 Pengelolaan Limbah Medis B3

Limbah medis B3 merupakan jenis limbah medis yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup maupun lingkungan, sehingga perlu adanya pemahaman untuk mengelola limbah

medis B3 secara baik dan benar. Berikut merupakan prosedur yang diterapkan oleh fasilitas-fasilitas kesehatan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, meliputi :

#### 1. Pewadahan Limbah Medis

Pewadahan dilakukan sebagai media penyimpanan limbah sementara dan dikumpulkan pada tempat tertentu untuk diproses lebih lanjut (Utomo, Sadika, & Pambudi, 2020). Kelompok wadah untuk limbah medis terdapat pada tabel peraturan pewadahan limbah medis, sebagai berikut :

**Tabel 1.** Pengelompokan Wadah Limbah Medis

No	Kategori	Warna kontainer/ kantong plastik	Lambang	Keterangan
1	Radioaktif	Merah		- Kantong boks limbah dengan simbol radioaktif
2	Sangat Infeksius	Kuning		- Kantong plastik kuat, anti bocor, atau kontainer yang dapat disterilisasi dengan otoklaf
3	Limbah infeksius, patologi dan anatomi	Kuning		- Plastik kuat dan anti bocor atau kontainer
4	Sitotoksik	Ungu		- Kontainer plastik kuat dan anti bocor
5	Limbah kimia dan farmasi	Coklat	-	- Kantong plastik atau kontainer

(Sumber : Kepmenkes, 2004)

#### 2. Pengolahan Limbah Medis

Pada tahap ini merupakan tahap dalam pengolahan limbah medis yang akan dimusnahkan maupun akan diproses kembali. Terdapat beberapa metode pengolahan limbah medis, meliputi :

- a. *Incenerator*
- b. *Autoclaving*
- c. *Microwave*
- d. Disinfeksi

#### 3. Alur Pengelolaan Limbah Medis

Dalam upaya untuk mencegah penumpukan serta pencemaran yang semakin buruk, perlu adanya alur pengelolaan limbah medis yang baik dan benar sesuai prosedur. Sesuai dengan Pedoman Pengelolaan Limbah Fasyankes *Covid-19* Kemenkes RI, alur pengelolaan limbah medis secara umum sesuai prosedur, sebagai berikut :

- a. Limbah medis yang dihasilkan dari fasilitas kesehatan, dikelompokkan sesuai dengan jenis dan kategori sesuai dengan kategori tertentu.

- b. Limbah yang telah dikelompokkan, ditampung sementara dalam kemasan tertutup, setiap 12 jam sekali atau paling lama dua hari akan diteruskan menuju ke proses pengolahan lebih lanjut oleh Dinas Bidang Lingkungan Hidup Pemerintah Daerah menuju ke Dinas Bidang Lingkungan Hidup Pemerintah Provinsi sesuai dengan Surat Edaran Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SE.2/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 tentang Pengelolaan Limbah Infeksius dan Sampah Rumah Tangga dari Penanganan *Covid-19*.
- c. Pengangkutan limbah menggunakan transportasi khusus dan petugas pengangkut menggunakan APD.
- d. Limbah medis diserahkan kepada pihak – pihak terkait yang mampu dalam mengolah atau memproses limbah medis dengan metode – metode pengolahan tertentu (Dinas Lingkungan Hidup Kota Salatiga, 2020).

#### 2.5 Antropometri

Menurut Sanders and Mc. Commick (1987) (dalam Purnomo, 2013, hal. 2) menjelaskan bahwa, antropometri berasal dari kata *Anthropos* yang memiliki arti manusia dan *Metron* yang memiliki arti pengukuran, sehingga dapat disimpulkan bahwa, Antropometri merupakan ilmu yang membahas tentang pengukuran dimensi tubuh serta karakter fisik tubuh manusia terhadap sesuatu yang dipakai oleh pengguna. Antropometri dibagi menjadi dua jenis berdasarkan ruang lingkungannya, sebagai berikut :

- a. Antropometri Statis (Struktural)
- b. Antropometri Dinamis (Fungsional)

Sesuai dengan populasi pengguna atau pekerja, dan dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, meliputi :

1. *Design for Extreme Individuals*
2. *Design fot Adjustable Range*
3. *Design for Average*

**Tabel 2.** Data Antropometri Orang Indonesia

No.	Dimensi	WNI (Laki - laki)				WNI (Perempuan)			
		P <sub>5</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>95</sub>	SB	P <sub>5</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>95</sub>	SB
1	Tinggi Badan	162	172	183	6.23	150	159	169	5.76
2	Tinggi Siku Berdiri	99	107	114	5.12	91	99	108	6.4
3	Lebar Bahu (Bideloid)	36	45	52	4.66	37	43	53	5.43
4	Panjang Ujung Jari ke Siku	42	47	56	4.55	37	43	50	4.27
5	Tinggi Mata Berdiri	151	160	172	6.3	139	148	158	6.12
6	Panjang Lengan	68	76	84	6.39	62	70	77	4.69

(Sumber : Chuan et all, 2010, dalam Hari Purnomo 2013)

**2.6 Human Product Interaction**

Interaksi manusia sebagai pengguna terhadap produk yang dipakai menjadi sebuah tantangan dalam industri kreatif. Dari suatu permasalahan yang dialami oleh manusia menjadikan seorang desainer untuk berpikir kritis serta kreatif dalam memberikan sebuah solusi terhadap permasalahan yang terjadi. (Tenneti, Johnson, Goldenberg, Parker, & Huppert, 2012).

**2.7 Operasional Produk**

Operasi produk merupakan upaya dalam menyelaraskan hubungan antara produk, teknik, dan pengguna untuk mendapatkan *insight* dalam merancang produk melalui riset dan pengembangan untuk meningkatkan serta menyempurnakan produk (Product Operations, 2021). Sedangkan operasional produk merupakan suatu sistem kerja yang diaplikasikan ke dalam produk sehingga produk dapat digunakan oleh pengguna dalam mencapai maksud dan tujuan tertentu.

**2.8 Komparasi**

Menurut Winarno Surakhmad (1986 : 84) menjelaskan bahwa, komparasi digunakan untuk menganalisis hubungan sebab akibat yang terkait pada suatu fenomena dengan melakukan perbandingan menggunakan aspek-aspek tertentu. Penelitian komparasi dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, sebagai berikut :

- a. Penelitian Non-Hipotesis
- b. Penelitian Hipotesis

**2.9 Teknologi Tepat Guna**

Teknologi tepat guna merupakan suatu bentuk solusi dalam menghadapi permasalahan atau fenomena dengan mengaplikasikan prinsip teknologi sederhana sehingga dapat dikelola serta dirawat dengan baik oleh masyarakat






sekitar dengan meminimalisir biaya produksi dan perawatan.

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Tabel Parameter Aspek Desain**

Dalam parameter aspek desain, menggunakan metode analisis komparasi untuk produk *Zero Mask Waste* dengan literatur yang berkaitan untuk perancangan ulang, yaitu antropometri dan operasional produk. Telah disajikan dalam tabel analisis simulasi dan komparasi, sebagai berikut :

**Tabel 3.** Analisis Simulasi Pengguna Pertama

Dokumenta si	Aktivitas	Keterangan
	Mendekat ke depan produk.	Pengguna menghadap ke bawah untuk melihat letak pembuangan dan informasi lain.
	Memasukkan masker medis kotor.	Bagian terbuka cukup lebar yang berpotensi untuk memasukkan benda-benda asing.
 	.- Tombol Merah : pemotong limbah + disinfektan. - Tombol Kuning : pemindah limbah ke penampung.	Pengguna menunduk serta badan agak membungkuk untuk membaca informasi
	Menggunakan <i>hand sanitizer</i> .	Tubuh pengguna condong kedepan.





(Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)


**Tabel 4.** Hasil Pengukuran Pengguna Pertama

No.	Bagian Tubuh	Dimensi Tubuh (Cm)
1.	Tinggi Tubuh	150
2.	Tinggi Mata dari Pantat	75
3.	Tinggi Siku	100
4.	Jarak Genggaman Tangan ke Punggung (Posisi Tangan Horizontal ke Depan)	62
5.	Jarak Siku ke Ujung Jari	38

(Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

**Tabel 5.** Analisis Simulasi Pengguna Kedua

Dokumen tasi	Aktivitas	Keterangan
	Mendekat ke depan produk.	Pengguna menghadap ke bawah untuk mengetahui letak tombol serta tabung pembuangan.
	Menggunakan <i>hand sanitizer</i> .	Tubuh pengguna condong ke depan untuk menjangkaunya.
	-Tombol Merah : pemotong limbah + disinfektan. -Tombol Kuning : pemindah limbah ke penampung .	Pengguna membungkukkan tubuh ke bawah untuk melihat informasi.
	Mengambil limbah masker medis steril.	Pengguna mengambil menggunakan

	Mengisi ulang cairan disinfektan.	an wadah khusus. Posisi pengguna jongkok untuk menjangkau tabung disinfektan.
--	-----------------------------------	--

(Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran Pengguna Kedua

No.	Bagian Tubuh	Dimensi Tubuh (Cm)
1.	Tinggi Tubuh	174
2.	Tinggi Mata dari Pantat	78
3.	Tinggi Siku	112
4.	Jarak Genggaman Tangan ke Punggung (Posisi Tangan Horizontal ke Depan)	74
5.	Jarak Siku ke Ujung Jari	45

(Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

### 3.2 Tabel Analisa Aspek Desain

#### A. Analisis Dimensi Statis

Dalam studi kasus ini, pengukuran dimensi tubuh dilakukan pada beberapa bagian tubuh tertentu yang berkaitan dengan penyesuaian dimensi produk *Zero Mask Waste* yang akan dirancang ulang, analisis data-data antropometri dengan nilai-nilai persentil, sebagai berikut :

##### a. Penyesuaian Tinggi Produk

**Tabel 7.** Data Antropometri Tinggi Siku Manusia

Tinggi Siku (P <sub>5</sub> )	Pria	Wanita
Rerata (Cm)	99	91
Simpang Baku	5,12	6,4

(Sumber : Chuan et.al., 2010)

Rumus persentil ke-5 (P<sub>5</sub>) untuk penyesuaian tinggi produk menggunakan data antropometri tinggi siku manusia posisi berdiri dalam populasi terkecil atau dimensi terkecil, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P_5 &= x - 1,645(SB) \\
 &= 91 - 1,645(6,4) \\
 &= \mathbf{80,472 \text{ cm}}
 \end{aligned}$$



b. Penyesuaian Panjang Produk

**Tabel 8.** Data Antropometri Lebar Bahu Bideltoid Manusia

Lebar Bahu Bideltoid (P <sub>5</sub> )	Pria	Wanita
Rerata (Cm)	36	37
Simpang Baku	4,66	5,43

(Sumber : Chuan et al., 2010)

Rumus persentil ke-5 (P<sub>5</sub>) untuk penyesuaian panjang produk menggunakan data antropometri lebar bahu manusia dalam populasi terkecil atau dimensi terkecil, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P_5 &= x - 1,645(SB) \\
 &= 36 - 1,645(4,66) \\
 &= \mathbf{28,34 \text{ cm}}
 \end{aligned}$$

c. Penyesuaian Lebar Produk

**Tabel 9.** Data Antropometri Jarak Siku ke Ujung Jari Pada Manusia

Jarak Siku ke Ujung Jari (P <sub>5</sub> )	Pria	Wanita
Rerata (Cm)	42	37
Simpang Baku	4,55	4,27

(Sumber : Chuan et al., 2010)

Rumus persentil ke-5 (P<sub>5</sub>) untuk penyesuaian lebar produk menggunakan data antropometri jarak siku ke ujung jari manusia dalam populasi terkecil atau dimensi terkecil, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P_5 &= x - 1,645(SB) \\
 &= 37 - 1,645(4,27) \\
 &= \mathbf{29,98 \text{ cm}}
 \end{aligned}$$

**B. Analisis Operasional Produk**

Pada dasarnya segala produk yang ditujukan untuk digunakan oleh manusia memiliki sistem kerja atau mekanisme operasional produk untuk mendapatkan maksud dan tujuan tertentu. Sistem operasional dalam suatu perancangan produk memberikan dampak yang signifikan terhadap operator sebagai pengguna hingga tingkat produktivitas yang diberikan produk tersebut terhadap pengguna. Pada studi kasus ini, produk *Zero Mask Waste* memiliki operasional seperti pada Gambar 10.



**Gambar 1.** Tampak Dalam dan Depan Zero Mask Waste

(Sumber : its.ac.id)

Pada Gambar 10 menunjukkan sistem operasional tersebut yang masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya :

**Tabel 10.** Analisis Operasional Produk

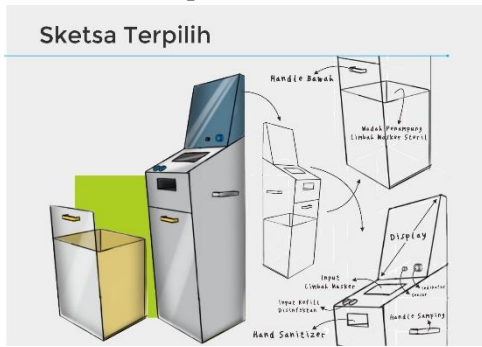
Kelemahan	Solusi
Bagian wadah pembuangan limbah terbuka cukup lebar.	Meminimalkan area-area terbuka untuk mencegah masuknya benda-benda asing.
Tabung penyimpanan limbah steril terletak pada bagian belakang produk.	Memindahkan layout dengan memanfaatkan gaya gravitasi dan sistem buka-tutup, limbah akan terkumpul pada bagian paling bawah produk.
Terdapat penghisap potongan limbah yang kurang efektif dalam proses pengolahan.	Memanfaatkan media buka-tutup untuk meningkatkan efektifitas dan produktivitas.
Kurangnya tanda-tanda dan informasi mengenai Zero Mask Waste dan cara pengoperasiannya.	Merancang display yang berisi tentang deskripsi serta operasional produk.

(Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

Berdasarkan analisa pada Tabel 12 dapat diatasi dengan melakukan perubahan pada tata letak atau layout produk untuk memberikan efektifitas serta produktivitas pada penggunaan produk, sebagai berikut :



3.3.7 Sketsa Terpilih



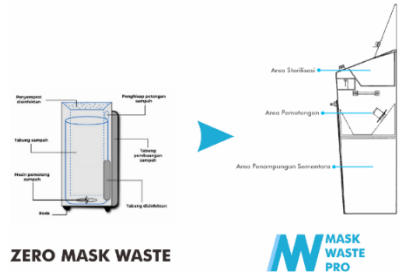
Gambar 5. Sketsa Terpilih (Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

6.3.3 3D Rendering Final Design



Gambar 6. 3D Rendering Final Design (Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

6.3.4 Komparasi Produk



Gambar 7. Komparasi Produk (Sumber : Triyoga Bayu P., 2021)

4. Kesimpulan

Pada proses perancangan MW Pro, dimensi produk telah disesuaikan dengan dimensi tubuh masyarakat Indonesia, diantaranya tinggi produk menjadi 81,60 cm, Lebar produk menjadi 28 cm, dan lebar produk menjadi 30,13 cm sehingga produk MW Pro ideal untuk digunakan masyarakat Indonesia dalam posisi berdiri. Serta Operasional produk disesuaikan dan lebih disederhanakan pada sistem pengolahan bagian dalam, dengan menata ulang layout sistem menjadi vertikal dari atas menuju bawah sehingga sistem kerja bagian dalam produk lebih efektif dan efisien, sekaligus pengguna akan lebih mudah dalam menggunakan produk MW Pro dengan beberapa fitur penunjang lainnya dalam posisi berdiri.

Penulis berharap pada penelitian selanjutnya pengembangan warna, simbol, dan desain grafis pada produk MW Pro dibuat menjadi lebih menarik dan modern, perlu adanya pembaruan pada fitur-fitur maupun sistem operasional produk mengikuti perkembangan IPTEK dan perlu adanya penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai pemilihan material yang akan diterapkan pada produk MW Pro serta sistem dan proses maintenance atau pemeliharaan pada produk MW Pro sehingga produk tersebut dapat beroperasi secara rutin dan performa tetap terjaga.



## Referensi

- Azwar, A. (1990). *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Salatiga. (2020, Maret 24). *Penanganan Limbah B3 Infeksius dan Rumah Tangga terkait Covid-19*. Retrieved from Pengelolaan Limbah Infeksius dan Sampah Rumah Tangga dari Penanganan Covid-19: <http://dlh.salatiga.go.id/wp-content/uploads/2020/03/SE-MENLHK-Ttg-Pengelolaan-Limbah-Infeksius-dan-Sampah-Rumah-Tangga-dari-Penanganan-Corona-Disease-Covid-19.pdf>, diakses pada 31 Juli 2021.
- Dwirusman, C. G. (2020). Peran dan Efektivitas Masker dalam Pencegahan Penularan Corona Virus Disease (Covid-19). *Jurnal Medika Utama*, 416-417.
- Hallgrimsson, B. (2012). *Prototyping and Model Making for Product Design*. China: Laurence King Publishing.
- Hassri, B. I., Pambudi, T. S., & Sadika, F. (2020). Perancangan Troli Pengangkut Sampah pada Pasar Modern Batununggal Indah. *e-Proceeding of Art & Design : Vol.7, No.2*, 5662.
- Husein, T., Kholil, M., & Sarsono, A. (2009). Perancangan Sistem Kerja Ergonomis untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan. *INASEA*, 45-58.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020, April 14). *Pedoman Pengelolaan Limbah Fasyankes Covid-19*. Retrieved from <https://kesmas.kemkes.go.id/>: [https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir\\_519d41d8cd98f00/files/Pedoman-Pengelolaan-Limbah-Fasyankes-Covid-19\\_1571.pdf](https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Pedoman-Pengelolaan-Limbah-Fasyankes-Covid-19_1571.pdf), diakses pada 14 April 2021.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2020, June 19). *Regulasi - Covid19.go.id*. Retrieved from [covid19.go.id](https://covid19.go.id/): <https://covid19.go.id/p/ regulasi/keputusan-menteri-kesehatan-nomor-hk0107menkes3822020>, diakses pada 14 April 2021.
- Pendo. (2021). *What is Product Operations*. Retrieved from [www.pendo.io](http://www.pendo.io): <https://www.pendo.io/resource-library>, diakses pada 20 April 2021.
- Purnomo, H. (2013). *Antropometri dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rosidah, A., Khasanah, B. A., & Kayis, R. (2020). Meningkatkan Kesadaran Masyarakat terhadap Pencegahan Covid-19 melalui Video Edukasi Penerapan Protokol Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*.
- Satgas Covid-19 STIKES Mamba ul Ulum Surakarta. (2020). Penggunaan Masker dalam Pencegahan dan Penanganan Covid-19 : Rasionalitas, Efektivitas dan Isu Terkini. *Journal of Health Research*, 84-95.
- Surakhmad, W. (1986). *Pengantar Pengetahuan Ilmiah*. Bandung: Tarsito.
- Tenneti, R., Johnson, D., Goldenberg, L., Parker, R. A., & Huppert, F. A. (2012). *Applied Ergonomics. Towards a Capabilities Database to Inform Inclusive Design: Experimental Investigation of Effective Survey-Based Predictors of Human-Product Interaction*, 713-726.
- Unit Pelayanan Kuliah Kerja Nyata Universitas Sebelas Maret. (2019, Juni). *Kuliah Kerja Nyata Universitas Sebelas Maret*. Retrieved from Teknologi Tepat Guna: <https://kkn.lppm.uns.ac.id/wp-content/uploads/sites/25/2019/06/5-.pdf>
- Utomo, A. F., Sadika, F., & Pambudi, T. S. (2020). Perancangan Fasilitas Tempat Sampah untuk Pedagang di

Pasar Modern Batununggal Indah Bandung. *e-Proceeding of Art & Design : Vol.7, No.2, 5045.*

Widyawati. (2020, September 21).

*Kemendes Sarankan 3 Jenis Masker untuk Dipakai.* Retrieved from [www.sehatnegeriku.kemkes.go.id](http://www.sehatnegeriku.kemkes.go.id): <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20200921/2434977/ke>

menkes-sarankan-3-jenis-masker-dipakai, diakses pada 17 Juni 2021.

Worby, C. J., & Chang, H. -H. (2020). Face Mask Use in The General Population and Optimal Resource Allocation during The Covid-19 Pandemic. *Nature Communications*, 6-7.

