

# Produksi Pelindung Wajah (*Face Shield*) Dengan Metoda Cetak 3D untuk Tenaga Medis di Puskesmas dan Rumah Sakit Di Awal Pandemi Covid-19 di Indonesia

Nanang Ali Sutisna<sup>1</sup>, Lydia Anggraini<sup>2</sup>, Jony Oktavian Haryanto<sup>3</sup>

- <sup>1</sup>) Teknik Mesin, Universitas Presiden  
<sup>2</sup>) Teknik Mesin, Universitas Presiden  
<sup>3</sup>) Manajemen, Universitas Presiden

\*Corresponding author  
Nanang Ali Sutisna  
Email : nanang.ali@president.ac.id

## Abstrak

Kelangkaan alat pelindung diri (APD) bagi tenaga medis di sejumlah puskesmas (pusat kesehatan masyarakat) dan rumah sakit pada awal pandemi Covid-19 sejak bulan Maret tahun 2020 telah menyebabkan berbagai elemen masyarakat bahu membahu untuk mengatasi kelangkaan APD tersebut. Mahasiswa dan dosen Universitas President telah mengambil inisiatif membuat *face shield* untuk dibagikan kepada para tenaga medis di berbagai puskesmas dan rumah sakit di seluruh Indonesia. Pembuatan *face shield* tersebut menggunakan metoda 3D printing untuk mempercepat proses pembuatannya. Dalam kurun waktu Maret sampai Juni 2020 telah dikirimkan 1500 *face shield* ke 57 puskesmas dan rumah sakit di seluruh Indonesia.

Kata kunci: Covid-19, Face shield, Tenaga medis, 3D Printing

## Abstract

The scarcity of personal protective equipment (PPE) for medical personnel in a number of health centers (puskesmas) and hospitals at the beginning of the Covid-19 pandemic since March 2020 has caused various elements of society to work together to overcome the scarcity of PPE. President University students and lecturers have taken the initiative to make face shields to be distributed to medical personnel in various health centers and hospitals throughout Indonesia. The face shield is made using the 3D printing method to speed up the manufacturing process. Between March and June 2020, 1500 face shields have been sent to 57 health centers and hospitals throughout Indonesia.

Keywords: Covid-19, Face shield, Medical Personnel, 3D Printing

© 2021 Penerbit PKN STAN Press. All rights reserved

## PENDAHULUAN

Sekitar dua minggu setelah pengumuman resmi dua kasus pertama positif Covid-19 di Indonesia pada 2 Maret 2020, pemerintah Indonesia resmi melarang ekspor masker dan alat kesehatan guna memenuhi kebutuhan dalam negeri (CNN-Indonesia, 2021). Pada 30 April, jumlah kumulatif kasus terkonfirmasi positif virus corona di Indonesia lebih dari 10 ribu dan kebutuhan alat pelindung diri (APD) bagi tenaga medis semakin meningkat. Keterbatasan APD memang menjadi masalah di Indonesia pasca virus Covid-19 merebak. Bahkan Indonesia pernah mendatangkan APD dan alat kesehatan dari China (CNBC, 2020).

Mengingat kebutuhan APD tenaga medis yang banyak dan harus dipenuhi dalam waktu singkat, khususnya *face shield*, maka kami berinisiatif memproduksi *face shield* dengan metode 3D printing. Kami memanfaatkan laboratorium Teknik sebagai fasilitas produksi dan menggunakan printer 3D yang tersedia dan printer 3D tambahan yang dipinjamkan oleh siswa untuk memproduksi pelindung wajah.

## METODA PELAKSANAAN

Pelaksanaannya dimulai dengan mengidentifikasi APD yang paling dibutuhkan oleh tenaga medis, dan diketahui salah satu APD yang paling dibutuhkan adalah pelindung wajah sekali pakai. Langkah selanjutnya adalah menentukan metode produksi untuk memenuhi permintaan dalam jumlah besar dalam waktu singkat, dan diputuskan untuk menggunakan metode 3D printing untuk produksi cepat karena tidak perlu membuat cetakan untuk membuat pelindung wajah. Setelah mengetahui metode produksi maka dibuatlah desain yang sesuai dengan cara yang akan diproduksi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Kemudian produksi dijalankan mulai 6 April 2020 dengan target produksi 1000 *face shield* pada akhir periode.



**Gambar 1. Desain Pertama Face shield**

Produksi dilakukan di Laboratorium Teknik Universitas Presiden karena memiliki beberapa printer 3D untuk produksi face shield. Perancangan dan produksi dilakukan oleh mahasiswa President University di bawah bimbingan Kepala Laboratorium Teknik, Ketua Program Studi Teknik Mesin, dan Rektor Universitas Presiden.

#### ALAT DAN BAHAN

Pelindung wajah terbuat dari bahan PLA (Polylactic Acid) untuk bingkai dan plastik transparan untuk pelindung. Gambar 3 menunjukkan filamen PLA untuk digunakan dalam printer 3D. Filamen tersedia dalam berbagai warna dan ukuran yang berbeda, namun untuk ukuran yang digunakan dalam proyek ini hanya memiliki diameter 1,75 mm.

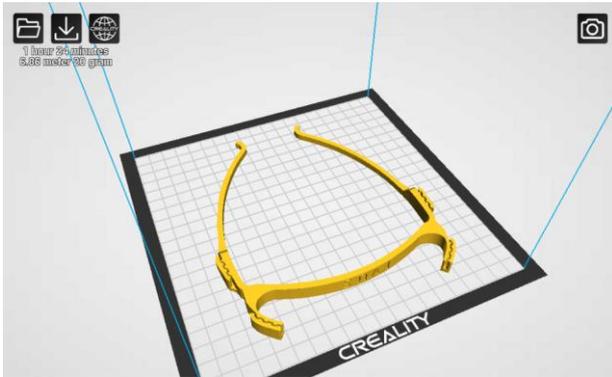
Untuk mengolah filamen menjadi bingkai pelindung wajah, kami menggunakan printer 3D yang tersedia di laboratorium. Terdapat tujuh printer 3D yang digunakan dalam produksi, lima berada di laboratorium, yaitu printer 3D buatan sendiri, Creality Ender Pro, Anycubic, Creality Ender (dari Departemen IT), dan Prusa (pinjaman dari mahasiswa); dan dua printer milik mahasiswa di rumah mereka.



**Gambar 2. Filamen PLA (atas) sebagai material utama face shield dan 3D printer (bawah)**

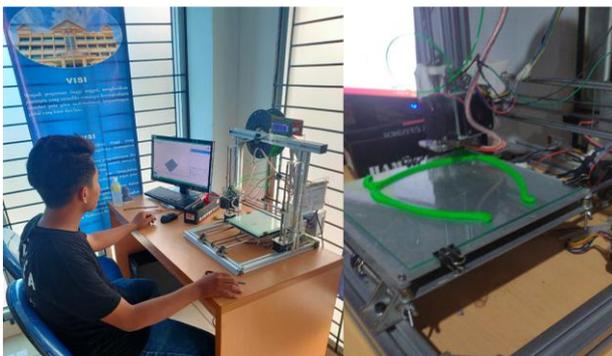
#### PROSES PRODUKSI

Tahapan produksi dimulai dengan membuat desain face shield yang ringan, ringkas dan praktis. Karena itu Face shield ini dirancang untuk sekali pakai (*disposable*) dan terdiri dari dua bagian terpisah, yaitu bingkai dan plastik mika pelindung (lihat Gambar 1) dimana kedua bagian tersebut dapat dirakit di tempat tujuan sehingga pengirimannya dapat lebih ringkas. Gambar 3 di bawah ini memperlihatkan desain pertama faceshield.



Gambar 3. Desain 1 Face Shield

Proses produksi untuk bingkai face shield disain pertama memakan waktu sekitar 1 jam 24 menit, sehingga dalam satu hari dapat dihasilkan 5 bingkai dalam 1 printer dan dari 7 printer dapat dihasilkan 35 bingkai face shield per hari. Gambar 4 di bawah ini memperlihatkan proses produksi face shield menggunakan 3D printer.



Gambar 4. Proses Produksi Face Shield Menggunakan 3D Printer.

Untuk meningkatkan produksi, maka dibuatlah desain kedua yang lebih ringkas dan dapat dicetak bertumpuk sehingga mempercepat proses produksi. Produksi bingkai bertumpuk dengan desain 2 dapat dilihat pada Gambar 5. Dengan desain baru ini maka per hari dapat dihasilkan rata-rata 120 bingkai.

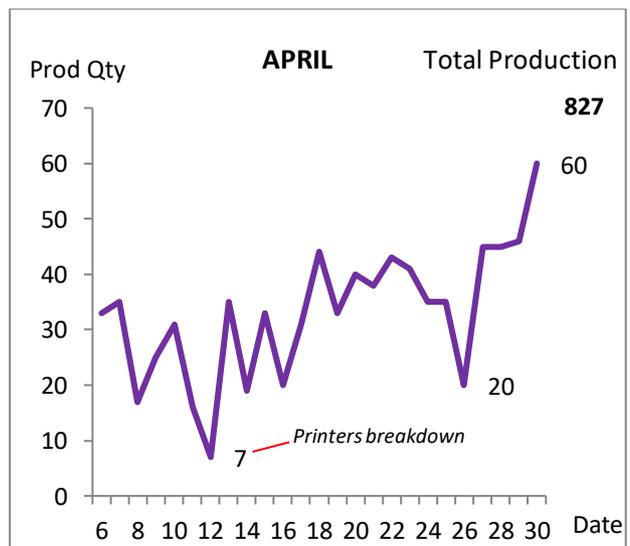
Sebelum dipak kedalam kotak untuk dikirimkan, maka dilakukan proses sterilisasi pada bingkai dan plastik mika menggunakan alkohol 70%, dan kemudian setelah dikeringkan maka bingkai dan mika dimasukkan ke dalam kantong plastik terpisah untuk kemudian dilakukan proses sealing agar tidak ada udara yang masuk ke dalam kantong plastik.



Gambar 5. Desain 2 Face Shield yang Dicetak Bertumpuk

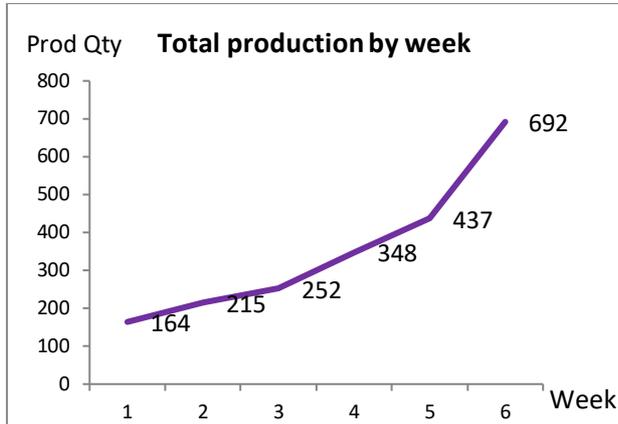
**PEMBAHASAN**

Produksi face shield minggu pertama hanya mencapai 164 bingkai, hal ini disebabkan di awal produksi banyak kendala yang ditemui, antara lain karena untuk produksi baru memerlukan proses *trial and error* dan seting mesin yang kurang optimum. Pamasaria et al.(2019), Setiawan et al.(2020) dan Sutisna et.al (2021) menekankan pentingnya seting parameter pencetakan untuk menghasilkan produk yang optimum. Kemudian pada minggu-minggu berikutnya produksi meningkat seperti terlihat pada Gambar 6 di bawah ini.



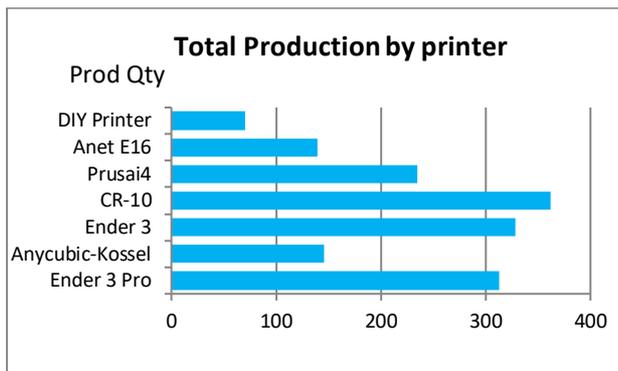
Gambar 6. Grafik Produksi Bulan April 2020

Sedangkan jumlah produksi face shield per minggu secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7, dimana jumlah produksi per minggu terus meningkat.



**Gambar 7. Grafik Produksi Face Shield per Minggu**

Karena produksinya menggunakan berbagai merk 3D printer, maka hasil produksi setiap printer bervariasi. Grafik pada Gambar 8 menunjukkan hasil produksi dari berbagai 3D printer yang digunakan.



**Gambar 8. Hasil Produksi Berbagai Merk 3d Printer**

Pengiriman face shield ke berbagai puskesmas dan rumah sakit dilakukan melalui jasa perusahaan pengiriman yang ada. Gambar 9 di bawah ini memperlihatkan beberapa puskesmas saat menerima kiriman face shield, yang daftarnya ada di Tabel 1.



**Gambar 9. Beberapa Puskesmas Penerima Face Shield**

**Tabel 1. Puskesmas dan Rumah Sakit Penerima Face Shield**

No.	Nama dan Alamat Penerima
1	Yayasan president university jababeka
2	Mnd Clinic condet
3	UPTD kesugihan kab cilacap
4	Rs mitra masyarakat Timika papua
5	UPT Puskesmas AIA Gadang, Sumatera Barat
6	Rsud pasar rebo, Jakarta
7	Puskesmas jebed
8	RSUD Cabangbungin
9	UPT Puskesmas talu
10	Upt Puskesmas tambun
11	UPTD Puskesmas tambun
12	AMPIBI (aliansi mhs tanggap bencana alam Indonesia)
13	Puskesmas margasari
14	Puskesmas tegowanu
15	Rs randengansari husada
16	UPTD Puskesmas adipala 2
17	UPTD Puskesmas Kawungaten
18	UPTD Puskesmas Siwalan
19	UPTD Puskesmas Wanareja
20	UPTD Puskesmas Jom In Karawang
21	UPTD Puskesmas Adipala 1 Cilacap
22	Rs Muhammadiyah Gresik
23	RS Harapan Keluarga Cikarang
24	Klinik Mitra Husada Karawang
25	Klinik Trianur Karawang
26	Klinik Hjatik Karawang
27	RS Amanda Kab Bekasi
28	Klinik Husada Kab Bekasi
29	Klinik Ummi Kab Bekasi
30	RS Omni Kab Bekasi
31	RS Metro Kab Bekasi
32	10 RS Gizar Kab Bekasi
33	RS Anisa Lemah Abang Kab Bekasi
34	Puskesmas Cipayang
35	Puskesmas Cibatu
36	Puskesmas Cibatu
37	Puskesmas Serang
38	Puskesmas Kedungwaringin
39	Puskesmas Cikarang
40	Puskesmas Pangkalan
41	Puskesmas Loji
42	Puskesmas Adiarsa
43	Puskesmas Wadas
44	Puskesmas Wanakerta
45	Klinik Amira Lemah Abang
46	Klinik Mitra Husada Pasirgombong
47	Klinik Dr Zeind Tegaldanas
48	RS Gizar Ciksel
49	RS Asofyan Kedungwaringin
50	RS Joko Karawang Barat
51	RS Joko Karawang Barat
52	Klinik Husada
53	Rs Bakti Husada
54	Klinik Dr Bubun
55	Puskesmas Wolaang (Sulawesi Utara)
56	UPTD Puskesmas Jetak (Jawa Timur)
57	Puskesmas Wilangan (Madiun)
58	Puskesmas Bringkoning (Sam Pang)

Sumber dana untuk kegiatan ini berasal dari donasi masyarakat, sampai akhir periode kegiatan yaitu bulan Juni 2020 telah terkumpul sebesar Rp 27.179.400 dimana telah berhasil diproduksi sebanyak 2000 face shield.

## KESIMPULAN

Kegiatan produksi face shield yang dilakukan mahasiswa dan dosen di Universitas Presiden telah menghasilkan 2000 set face shield yang telah didistribusikan ke 58 puskesmas, klinik, dan rumah sakit di seluruh Indonesia. Face shield ini dirancang untuk sekali pakai dan dibuat ringan serta ringkas. Pembuatan face shield ini menggunakan 3D printer yang ada di Laboratorium Universitas Presiden dan 3D printer yang ada di rumah mahasiswa. Sumber dana untuk pembelian material dan biaya pengiriman berasal dari sumbangan masyarakat.

## PUSTAKA

- CNN Indonesia, 19 Maret 2020. *Jokowi Larang Ekspor Masker dan Alat Kesehatan karena Corona*. (Online), <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20200319110253-92-484845/jokowi-larang-ekspor-masker-dan-alat-kesehatan-karena-corona>. diakses 10 Desember 2020.
- CNBC Indonesia, 26 Maret 2020. *Heran! APD Impor dari China, Kok Labelnya Made in Indonesia?* (Online). <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200326152519-4-147714/heran-apd-impor-dari-china-kok-labelnya-made-in-indonesia>, diakses 10 Desember 2020.
- Pamasaria, H.A. Herianto, Saputra, T.H. *Pengaruh Parameter Proses 3d Printing Tipe Fdm (Fused Deposition Modeling) Terhadap Kualitas Hasil Produk*. Prosiding Seminar Nasional IENACO – 2019: 201-207.
- Setiawan, A.A., Karuniawan, B.W., Arumsari, N. *Optimasi Parameter 3D Printing Terhadap Keakuratan Dimensi dan Kekasaran Permukaan Produk Menggunakan Metode Taguchi Grey Relational Analysis*. Conference on Design Manufacture Engineering and its Application, Vol. 2 No. 1, 2018: 165-168.
- Sutisna, N.A dan Fatah, RA. *Effect of Extrusion Process Parameters on Mechanical Properties of 3D Printed PLA Product*. Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics. Vol 6 no. 2, 2021: 119-126