

## DESAIN COVER BANKART DENGAN BOX NEGATIVE PRESSURE SEBAGAI MEDIA PENGANGKUT PASIEN COVID-19

Mashuri, Maulana, Mohammad Ibnu Abbas, Bayu Mahardika dan Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy

Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Email: mashuri@its.ac.id, maulanamalolo@gmail.com, ibnuabbas776@gmail.com, bangbay9@gmail.com, rizaldy@its.ac.id

**Abstrak** - Masa pandemi covid-19 menyita banyak perhatian masyarakat dunia diawal tahun 2020. Kemunculan bermula di daratan cina yang menyebar luas ke seluruh negara. Semua kegiatan yang sudah direncanakan akan dilakukan di tahun 2020 terpaksa harus tertunda bahkan dibatalkan. Indonesia menjadi bagian dari negara yang terkena dampaknya. Banyak masyarakat terjangkit covid-19. Maka semakin banyak pula yang harus diisolasi ke rumah sakit khusus yang telah ditetapkan. Penderita *suspect* covid-19 di Indonesia didominasi mereka yang sudah berusia diatas 40 tahun tanpa memandang *gender* dengan penyakit bawaan yang sudah dialami sebelum adanya covid-19. Penyakit komorbid atau penyakit bawaan ini sangat mempengaruhi pasien yang terjangkit dengan kondisi yang cukup parah saat menjalani perawatan di rumah sakit. Pasien covid-19 ketika dipindahkan dari rumah menuju ke rumah sakit rujukan dibawa menggunakan mobil ambulance. Jika mengikuti protokol kesehatan, para tenaga medis harus menggunakan pakaian hazmat (*hazardous materials*). Pakaian ini adalah perlengkapan perlindungan yang terdiri dari bahan anti tembus dan digunakan untuk proteksi terhadap material berbahaya. Meskipun dengan peraturan wajib menggunakan pakaian tersebut, masih banyak tenaga medis yang masih bisa terjangkit covid-19 dan menyebabkan meninggal dunia. Permasalahan tersebut menciptakan gagasan berupa desain *Cover Bankart* dan *Box Negative pressure*. Metode dalam penelitian perancangan ini adalah metode Pahl & Beitz (1996). Kedepannya dengan alat ini akan lebih membantu kinerja tenaga medis dalam melaksanakan penjemputan pasien covid-19 untuk dibawa ke rumah sakit karena pasien akan diletakkan diatas Bankart ambulance yang tertutup cover. *Cover Bankart* berkondisi *Negative pressure* sehingga meminimalisir udara dari dalam keluar dan memberikan rasa lebih aman kepada tenaga medis yang bertugas menjemput pasien covid-19.

**Kata Kunci:** covid-19, tenaga medis, cover, *Negative pressure*

### PENDAHULUAN

Corona *Virus Disease* 2019 atau kita kenal dengan dengan nama Covid-19 merupakan sebuah virus jenis baru yang muncul pada akhir tahun 2019 di Provinsi Wuhan Cina. Covid-19 merupakan sebuah virus yang dapat menjangkit hewan dan manusia. Menurut WHO (organisasi kesehatan dunia) pada bulan Maret 2020, Covid-19 dinyatakan sebagai wabah penyakit global dimana penyebarannya hampir menginfeksi negara-negara di seluruh dunia. Gejala umum yang ditimbulkan bagi orang yang terpapar Covid-19 berbagai macam mulai dari batuk, demam, dan kelelahan. Dari beberapa kasus pasien yang terpapar Covid-19 dapat mengalami gejala seperti pilek, nyeri, sakit tenggorokan, dan diare. Dalam penyebarannya, Covid-19 dapat menyebar melalui media padat, cair, dan udara.

Pemerintah Indonesia yang diwakili Presiden mengumumkan kasus pertama pasien Covid-19 pada bulan Maret 2020. Untuk mencegah penyebaran virus Covid-19 pemerintah Indonesia

memberikan kebijakan. kebijakan yang dihasilkan seperti menjaga jarak, memakai masker, tidak berkerumun dan sering mencuci tangan. PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) merupakan peraturan yang dibuat oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. PSBB ditujukan untuk mencegah persebaran Covid-19 di berbagai daerah Indonesia. Langkah-langkah untuk menekan penyebaran Covid-19 dilakukan oleh pemerintah Indonesia, antara lain pembentukan gugus tugas percepatan penanganan Covid-19, PSBB, larangan mudik dan *new normal*.

Teknologi memiliki peran penting dalam upaya pencegahan dan penanggulangan Covid-19. Teknologi tersebut diharapkan dapat meminimalkan kontak langsung antar manusia. Teknologi juga diharapkan menekan penyebaran virus Covid-19 baik di benda padat, cair dan udara. Salah satu upaya mencegah penyebaran virus Covid-19 melalui udara dikembangkan sebuah alat "*Cover Bankart* dan *Box Negative pressure*". Alat ini dibuat untuk memutus kontak langsung pasien

Covid-19 dengan tenaga medis. *Cover Bankart* yang dilengkapi dengan *Negative pressure* untuk mensterilkan udara dalam *Cover Bankart*. Tekanan vakum adalah kondisi dimana udara dalam ruangan kosong. Dalam kehidupan sehari-hari tidak ada kondisi vakum sempurna (ideal). Kondisi vakum merupakan suatu kondisi dimana kerapatan partikel udara didalam ruangan lebih rendah dari luar ruangan. Dengan kata lain tekanan didalam ruangan lebih rendah daripada tekanan atmosfer. Tekanan vakum banyak dimanfaatkan manusia dalam menunjang berbagai hal.

Dibidang kesehatan pemanfaatan *Negative pressure* digunakan dalam menunjang proses persalinan. Vakum Ekstraktor merupakan alat medis yang digunakan untuk membantu proses persalinan pada ibu hamil. Proses persalinan dengan menggunakan vakum ekstraktor biasa disebut proses ekstraksi vakum. Proses ini digunakan apabila ada kendala saat kelahiran bayi, dimana kondisi bayi yang sulit keluar saat persalinan. Menurut penelitian (Nabila Luthfiana, 2019) berjudul "Penatalaksanaan Ekstraksi Vakum pada Multigravida dengan Riwayat Seksio Sesarea Atas Indikasi Letak Lintang" menjelaskan bahwa Ekstraksi vakum adalah tindakan obstetrik yang dilakukan untuk mempercepat pengeluaran dengan sinergi tenaga mengejan ibu dan ekstraksi bayi. Dengan demikian, kerjasama dan kemampuan ibu untuk mengekspresikan bayinya adalah faktor yang sangat penting dalam menghasilkan akumulasi tenaga dorongan dengan tarikan searah.

Berdasarkan penelitian (Yang-Cheng Shih, 2007) yang berjudul "*Dynamic Airflow Simulation within an Isolation Room*" menjelaskan bahwa ruang isolasi untuk penyakit, seperti tuberkulosis (TB) dan sindrom pernapasan akut parah (SARS), biasanya diatur untuk merawat pasien yang sangat menular. Kualitas rumah sakit secara keseluruhan lingkungan bergantung pada desain AC, seperti kontrol suhu, kelembaban, tekanan, dan kualitas udara (IAQ), dll. Desain khusus AC dan sistem ventilasi untuk mempertahankan tekanan negatif di dalam ruang isolasi harus digunakan untuk melindungi kesehatan pekerja perawatan dan pasien lainnya. Tujuan menjaga tekanan internal negatif adalah untuk

menahan udara dan bakteri di dalam ruang isolasi tidak keluar dari ruangan tersebut.

Dalam industri pemanfaatan tekanan vakum digunakan untuk proses coating. Proses *vacuum coating* yang menggunakan teknologi vakum untuk menciptakan kondisi tekanan sub-atmospheric dan berhubungan dengan sumber uap yang terkondensasi guna menyimpan lapisan film yang tipis. Sumber uap bisa bersumber dari permukaan padat atau cair (Physical Vapor Deposition – PVD), atau dari sebuah prekursor uap kimia (Chemical Vapor Deposition – CVD). Berdasarkan penelitian (A.Asgar, 2013) berjudul "Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) Menggunakan Mesin Pengering Vakum (Characteristics Study of Drying Process of Oyster Mushrooms (*Pleurotus sp.*) Using Vacuum Dryer" menjelaskan bahwa Vacuum Dryer merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengeringkan bahan makanan yang terdiri dari buah dan sayuran. Pengeringan vakum adalah metode pengeringan yang bertujuan mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air dari udara di dalam ruang pengering. Tekanan parsial uap air yang ada pada ruang pengering yang lebih rendah dari tekanan atmosfer berpengaruh terhadap waktu pengeringan, sehingga prosesnya lebih singkat walaupun temperatur yang digunakan lebih rendah daripada temperatur yang digunakan pada saat pengeringan di ruang pengering dengan tekanan atmosfer.

## METODOLOGI

Metode pada perancangan ini ialah metode Pahl & Beitz (1996), dimana metode ini menggunakan penjabaran tugas atau spesifikasi, perancangan konsep, perancangan wujud, dan perancangan secara terperinci. Metode ini diharapkan menghasilkan desain yang akurat dan dapat terealisasi. Gambar 1 merupakan diagram alir dari desain dan perancangan *Cover Bankart* dan *Negative pressure*.

### 1. Perencanaan dan penjelasan tugas

Perencanaan dan penjelasan tugas dilakukan untuk memperoleh informasi terkait alat yang akan dibuat. Informasi tersebut berupa **Gambaran umum**

alat, bahan dan alat yang digunakan, serta jadwal proses kegiatan. Pada alat “Cover Bankart dan Box Negative pressure” perencanaan dan penjelasan tugas bertujuan untuk memenuhi kebutuhan medis dalam upaya mencegah penularan Covid-19.

2. Perancangan konsep alat

Setelah mengetahui gambaran umum alat yang akan dibuat tahap selanjutnya adalah perancangan konsep produk. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui mekanisme kerja alat, pemilihan bahan yang tepat, fungsi komponen, dan biaya yang digunakan.

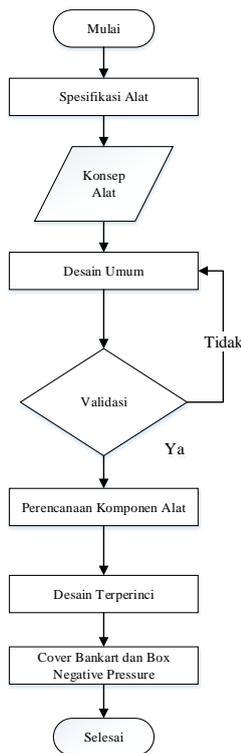
3. Perancangan bentuk alat

Perancangan bentuk merupakan visualisasi dari perancangan konsep. Perancangan bentuk produk menggunakan aplikasi Inventor untuk merealisasikan rancangan konsep yang telah dibuat.

4. Perancangan detail

Rancangan detail dibuat untuk mengetahui dimensi alat, bahan yang digunakan, bentuk komponen, cara pembuatan dan harga barang.

Berikut adalah diagram alir dari metode perancangan alat Cover Bankart dan Box Negative pressure.



Gambar 1. Metode Perancangan

**Cover Bankart dan Box Negative pressure**

Desain dan perancangan kerangka Cover Bankart berbahan Stainless steel dan fabrikasi dengan proses welding. Mekanisme penguncian cover terhadap Bankart juga penting karena akan sangat memudahkan tenaga medis saat meletakkan pasien covid-19 ke atas Bankart dan saat di masukan ke dalam ambulance. Mekanisme penguncian Velcro dengan cara melilitkan antara rangka cover dengan rangka Cover Bankart sehingga tidak membutuhkan waktu lama dan sangat minim melakukan perawatan. Pasien didalam Cover Bankart harus diatur sirkulasi udara agar pasien masih bisa bernapas dan virus tidak menyebar kemana-kemana. Didalam Cover Bankart, udara tetap bersirkulasi dengan mekanisme Negative pressure. Pemilihan Stainless steel untuk kerangka karena lebih tahan karat.

Berdasarkan penelitian (Sumarji, 2011) yang berjudul Studi “Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe SS 304 DAN SS 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu dan PH” didapatkan kesimpulan bahwa Stainless steel merupakan baja paduan yang mengandung sedikitnya 11,5% krom berdasar beratnya. Stainless steel memiliki sifat tidak mudah terkorosi sebagaimana logam baja yang lain. Berikut adalah konsep desain alat tersebut:



Gambar 2. Konsep Desain

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

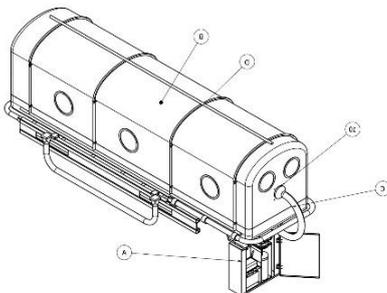
**Desain Cover Bankart dan Box Negative pressure**

Tahap desain diawali dari konsep desain yang sudah dibuat sesuai dengan kriteria seleksi yang telah ditentukan. Berikutnya dilakukan penilaian konsep dengan matriks evaluasi konsep. Pembobotan terhadap setiap kriteria yang ada dilakukan sebelum masuk ke matriks evaluasi konsep.

**Tabel 1:** Pembobotan pada kriteria konsep perancangan

Parameter seleksi	Bobot (%)	Penjelasan
Fungsi	25%	Porsi 25% disebabkan fungsi dari alat wajib mampu mengalami kevakuman didalam <i>Cover Bankart</i>
Mudah dimanufaktur	25%	Porsi 25% disebabkan konsep mana yang mudah dimanufaktur namun tanpa meninggalkan dari aspek-aspek lainnya
Perawatan dan perbaikan	30%	Porsi 30% disebabkan konsep mana yang memiliki potensi termudah saat mesin mengalami kerusakan atau melakukan perawatan
Keamanan dan kenyamanan	20%	Porsi 20% disebabkan aspek ini bertujuan konsep mana yang dapat memberikan keamanan dan kenyamanan pada pengguna pasien atau tenaga medis.

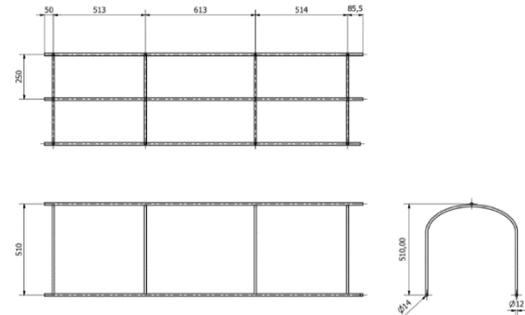
Berikut adalah desain perancangan alat dibagi atas beberapa bagian.



**Gambar 3.** *Cover Bankart* dan *Box Negative pressure*

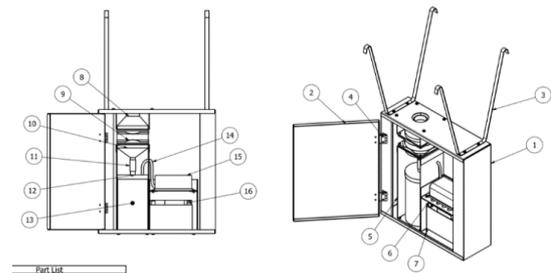
Pada konsep desain ini total keseluruhan panjang rangka cover yakni 1.77 m. Huruf A pada desain diatas adalah *Negative pressure*. Huruf B pada desain adalah kerambu keranda. Huruf C adalah selang kasur dan Huruf D adalah kerangka cover berada diatas Bankart.

**Kerangka Cover Bankart**



**Gambar 4.** Proyeksi Kerangka cover

**Negative pressure**



**Gambar 5.** *Negative pressure*

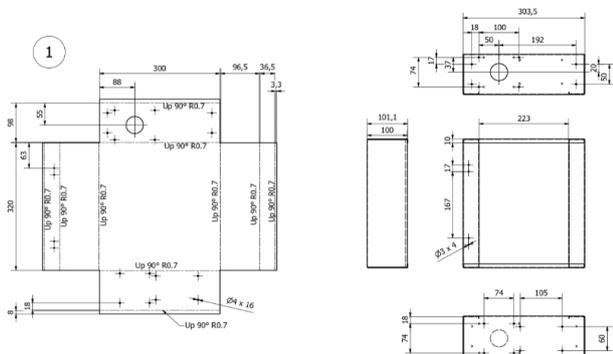
**Tabel 2.** Nama Komponen *Negative pressure*

Nomor Komponen	Nama Komponen	Jumlah
1	<i>Sheet metal Case</i>	1
2	<i>Sheet metal Pintu</i>	1
3	<i>Sheet metal Penggantung</i>	1
4	Engsel Pintu	1
5	<i>Sheet metal Case Tabung</i>	1
6	<i>Sheet metal Tempat Aerator</i>	1
7	<i>Sheet metal Tempat Aki</i>	1
8	Adaptor 1	1
9	<i>Fan</i>	1
10	Adaptor 2	1
11	Pipa Kecil	1
12	Penutup Tabung	1
13	Tabung	1
14	Selang Aerator	1
15	Aerator	1
16	Aki	1

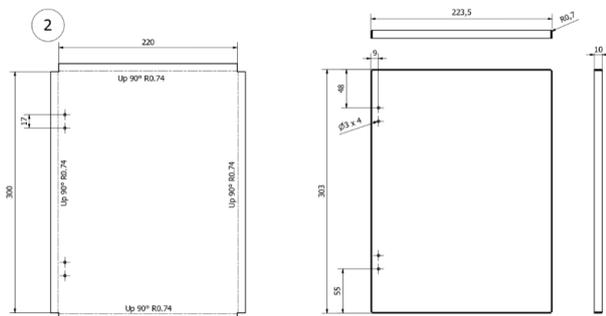
Desain diatas terdiri dari beberapa komponen yang berada di dalam kotak *Negative pressure* dan

setiap komponen ditandai dengan penomoran. Perencanaan dan proses fabrikasinya seperti Case, Pintu, Penggantung, Case Tabung, Tempat Aerator, dan Tempat Aki dibuat dengan lembaran – lembaran pelat baja paduan.

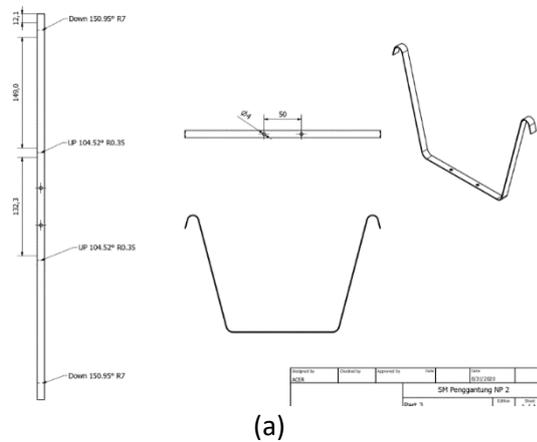
Berikut adalah desain komponen *Negative pressure* dengan proses manufaktur:



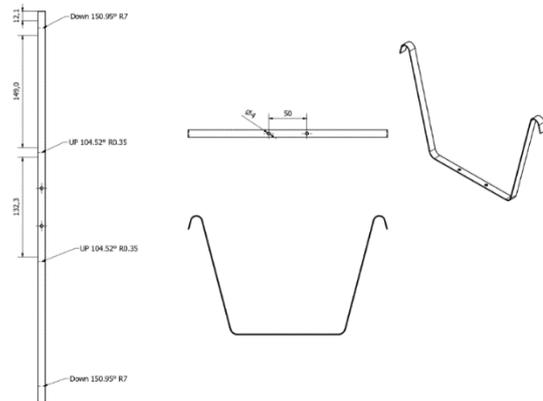
Gambar 6. Sheet metal Case



Gambar 7. Sheet metal Pintu

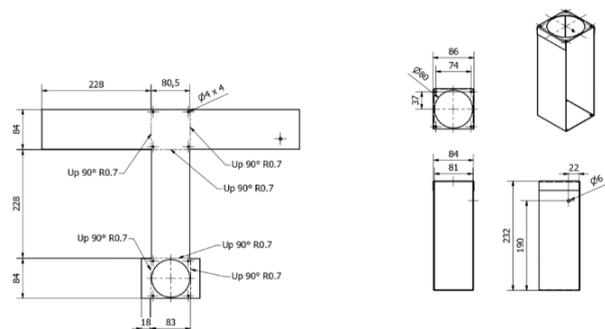


(a)

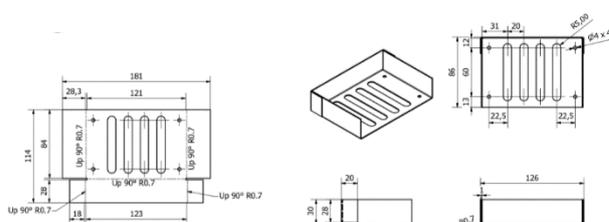


(b)

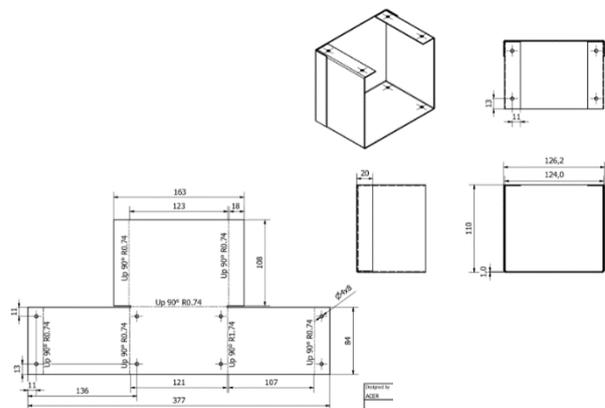
Gambar 8. (a) Sheet metal Penggantung 250 mm (b) Sheet metal Penggantung 150 mm



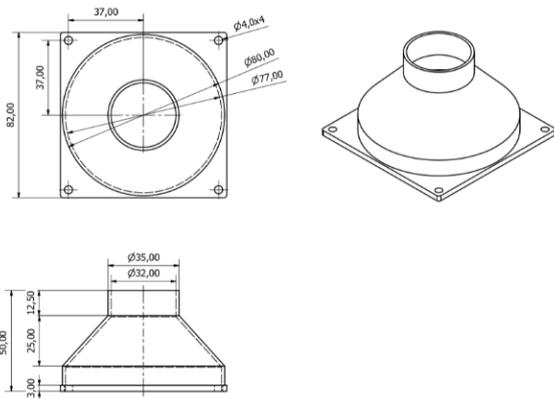
Gambar 9. Sheet metal Case Tabung



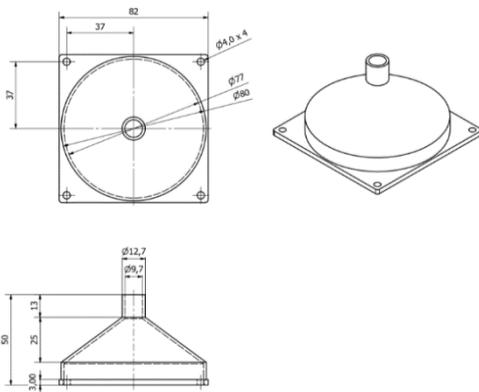
Gambar 10. Sheet metal Tempat Aerator



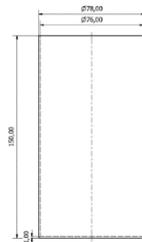
Gambar 11. Sheet metal Tempat Aki



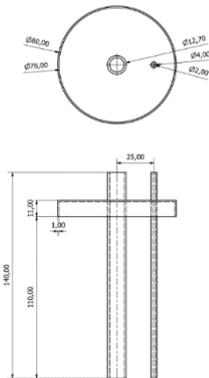
Gambar 12. Adaptor 1



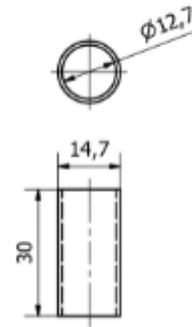
Gambar 13. Adaptor 2



Gambar 14. Tabung



Gambar 15. Penutup Tabung



Gambar 15. Pipa dengan ketebalan 2 mm dan panjang 30 mm

## PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan paparan hasil desain yang telah disajikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain Cover Bankart yang direkomendasikan untuk penanganan pasien COvid-19 menggunakan teknologi *negative pressure* guna menjaga agar tetap steril.
2. Box negative pressure didesain terinstall Bersama dengan *cover bankart* sehingga alat bisa digunakan secara *mobile*.
3. Desain Cover Bankart menggunakan *sheet metal* sebagai kerangka utama yang dilengkapi berbagai *instrument* pendukung system.

## Saran

Penelitian berikutnya dapat dilakukan beberapa kajian antara lain sebagai berikut:

1. Perlu kajian material metal sheet yang paling optimal dalam menjaga sterilitas dari alat dalam mengangkut pasien
2. Perlu kajian lebih dalam kapasitas pressure yang sesuai untuk diimplementasikan kepada pasien Covid-19
3. Perlu kajian lebih dalam instrument yang paling sesuai untuk dikombinasikan dalam alat ini agar memberikan hasil optimal dalam penanganan pasien Covid-19

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Asgar, Zain S, Widyasanti, dan Wulan. 2013. Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*) Menggunakan Mesin Pengering Vakum (Characteristics Study of Drying Process of Oyster Mushrooms (*Pleurotus sp.*) Using Vacuum Dryer). *J. Hort.* Vol. 23(4). 379-389.
- Ellyvon, Pranita., Diumumkan Awal Maret, Ahli: Virus Corona Masuk Indonesia dari Januari <https://www.kompas.com/sains/read/2020/05/11/130600623/diumumkan-awal-maret-ahli--virus-corona-masuk-indonesia-dari-januari>(30 Desember 2020)
- Luthfiana. Nabila, Ratna Dewi Puspita Sari dan Arif Yudho P. 2019. Penatalaksanaan Ekstraksi Vakum pada Multigravida dengan Riwayat Seksio Sesarea Atas Indikasi Letak Lintang. *Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.* Vol 8 (2). 89-93.
- Pahl, G and Beitz W. 1996. "Engineering Design". Verlag London: Springer
- Sumarji 2011. STUDI PERBANDINGAN KETAHANAN KOROSI STAINLESS STEEL TIPE SS 304 DAN SS 201 MENGGUNAKAN METODE U-BEND TEST SECARA SIKLIK DENGAN VARIASI SUHU DAN PH. *Jurnal ROTOR.* 4(1). 1-8.

-----