



**MAGANG INDUSTRI - VM 191667**

**RANCANG BANGUN COVER BANKART UNTUK MENGANTAR  
PASIEEN COVID 19 KE RS DAN MENGURANGI RESIKO  
TERTULARNYA TENAGA MEDIS**

**MAULANA  
10211710013008**

**Dosen Pembimbing  
Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT  
1993201911071**

**Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi  
Departemen Teknik Mesin Industri  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2020**

**LAPORAN MAGANG INDUSTRI**  
**CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI**



Disusun Oleh

**MAULANA**

**10211710013008**

Dosen Pembimbing

**Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT**

**1993201911071**

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN**  
**TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI**  
**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI**

**FAKULTAS VOKASI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini

**Nama** : Muhammad Saiful Rizal  
**NIP** : -  
**Jabatan** : Direktur Operasional dan Pembimbing lapangan

Menerangkan bahwa mahasiswa

**Nama** : Maulana  
**NRP** : 10211710013008  
**Prodi** : S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di

**Nama Perusahaan** : CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI  
**Alamat Perusahaan** : Jl Green Ambassador A2 RT 04 RW 01,  
Benowo, Pakal, Surabaya 60195  
**Bidang** : Desain Rancang Bangun  
**Waktu Pelaksanaan** : 1 Juli 2020 – 31 Oktober 2020

Surabaya, 25 November 2020



**Muhammad Saiful Rizal**

**NIP.-**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

Laporan Magang Industri dengan judul

**“RANCANG BANGUN COVER BANKART UNTUK  
MENGANTAR PASIEN COVID 19 KE RS DAN  
MENGURANGI RESIKO TERTULARNYA TENAGA MEDIS”**

telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

**Fakultas Vokasi**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**25 November 2020**

**Dosen Pembimbing**



**Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT**

**1993201911**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, kesabaran, dan kemudahan sehingga laporan magang di CV. BERKAH ANEGERAH TEKNOLOGI, Surabaya dapat diselesaikan dengan baik tanpa ada halangan suatu apapun.

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan lapangan dan studi pustaka yang dilakukan pada saat magang di CV. BERKAH ANEGERAH TEKNOLOGI, Surabaya. Magang merupakan salah satu mata kuliah yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan program studi Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan *terimakasih* kepada CV. BERKAH ANEGERAH TEKNOLOGI, Surabaya yang memberikan kesempatan untuk kerja praktik selama periode Juni – Agustus 2020 sehingga penulis memperoleh banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga untuk masa depan penulis, dan juga *terima kasih* kepada :

1. CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI selaku tempat penyelenggara magang Industri 2020.
2. Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT . selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa selalu memberi nasehat serta bimbingan dalam setiap tahap studi.
3. Bapak Mashuri selaku Direktur di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI
4. Semua rekan kerja di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI atas bimbingannya selama melakukan kegiatan-kegiatan magang industri.

Semua rekan kerja di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI atas Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga Laporan Kerja Praktik ini dapat memberi manfaat bagi yang membuat maupun yang membaca.

Surabaya, 25 November 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Profil Perusahaan .....	2
1.2 Lingkup Unit Kerja.....	3
BAB 2.....	5
KAJIAN TEORI.....	5
2.1 Desain .....	5
2.2 Tempat tidur rumah sakit.....	5
2.3 Negative Pressure .....	8
2.4 Negative Pressure Room.....	9
2.5 Negative Pressure Unit .....	14
2.6 ASHARE Airbone Infection Isolation Rooms (AIIR).....	16
2.7 Computer-aided engineering (CAE).....	17
2.8 Computer Aided Design (CAD) .....	18
2.9 Compuntational Fluid Dynamic (CFD) .....	20
BAB 3.....	22
MAGANG INDUSTRI .....	22
3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri .....	22
3.2 Penugasan .....	24
3.3 Permasalahan .....	25
BAB 4.....	27
PEMBAHASAN .....	27
4.1 Cover Bankart.....	27
Daftar Pustaka .....	37
Lampiran 1 .....	38

Lampiran 2 .....	38
------------------	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Airflow ruangan isolasi bertekanan negatif .....	9
Gambar 2.2 Contoh Ruangan Isolasi .....	10
Gambar 2.3 Skema Ruangan Isolasi .....	12
Gambar 2.4 Negative Pressure Unit.....	15
Gambar 2.8 Pilot Pesawat Jet Menggunakan Alat Bantu Pernapasan <sup>[7]</sup> .....	16
Gambar 2.5 Desain Kasur bertekanan Negatif Menggunakan Blender3D .....	19
Gambar 2.6 Desain Kasur bertekanan Negatif Menggunakan Solidworks .....	20
Gambar 2.7 Ansys Design Modeler Ventilation Hood .....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	26
Gambar 4.1 Cover Bankart dan Box Negative pressure 1 .....	30
Gambar 4.2 Gambar Teknik Cover Bankart dan Box Negative pressure .....	30
Gambar 4.3 Kerangka Kasur.....	31
Gambar 4.4 Pandangan Depan Kerangka Cover .....	32
Gambar 4.5 Cover Bankart dan Box Negative pressure 2 .....	33
Gambar 4.6 Pandangan Depan Cover Bankart dan Box Negative pressure 2 .....	33
Gambar 4.7 Pandangan Depan Cover Bankart .....	34
Gambar 4.8 Cover Bankart .....	34
Gambar 4.9 Rangka Kasur .....	35
Gambar 4.10 Pandangan atas Rangka Kasur .....	35
Gambar 4.11 Rangka dan Kasur .....	36
Gambar 4.12 Pandangan atas Rangka Kasur .....	36



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Magang merupakan model penyiapan calon tenaga kerja dengan melatih siswa bekerja dibawah asuhan atau bimbingan secara langsung oleh seorang atau beberapa orang pekerja ahli dalam kurun waktu lama. (Ahmad Sonhadji, 2012: 155).

Magang industri dilaksanakan minimal selama 4 Bulan dalam 1 semester dan berjumlah 14 sks. Magang bersifat wajib bagi seluruh mahasiswa di Fakultas Vokasi ITS. Dalam magang industri materi yang dipelajari meliputi manajemen usaha, proses *produksi*, pemberian layanan jasa, pemasaran dan pengembangan  *jaringan* kemitraan perusahaan.

Fasilitas kesehatan merupakan sarana dan prasarana yang diwujudkan dalam bentuk pelayanan yang diselenggarakan oleh pemerintah pusat / daerah dan swasta bagi masyarakat dengan tujuan unuk menjaga atau meningkatkan kesehatan melalui tindakan preventif, kuratif maupun rehabilitatif.

Fasilitas kesehatan harus selalu dikembangkan dan diimplementasikan Pasien yang diketahui atau dicurigai menimbulkan risiko menularkan mikro-organisme tertentu pasien tersebut diisolasi dari orang lain. Hal tersebut dilakukan guna mencegah terjadinya penularan terhadap orang lain. Pasien yang diisolasi akan diidentifikasi secara kriteria klinis. Isolasi akan berhenti ketika pasien tidak lagi menularkan infeksi mikro-organisme tertentu.

Dikarenakan Virus merupakan mikro-organisme yang berbahaya dan mudah menyebar, oleh karena itu terdapat beberapa prosedur penjemputan pasien yang diduga atau dicurigai terjangkit suatu penyakit yang mudah menyebar. Proses penjemputan pasien pasti memerlukan Fasilitas kesehatan yang sangat memadai khususnya pasien yang terjangkit penyakit yang mudah menyebar.

## 1.1 Profil Perusahaan



**Gambar 1.1** Logo perusahaan

(Sumber : Dokumen Pribadi CV. Berkah Anugerah Teknologi)

Perusahaan ini didirikan pada tanggal 07 Juni 2018 bergerak dibidang jasa konsultasn teknologi, perancangan hingga manufaktur. CV.BAT melayani perusahaan menengah dan perusahaan besar, baik itu swasta dan pemerintahan.. CV.BAT dalam menjalankan bisnis di dukung oleh sumber daya yang berkualitas dan berpengalaman dari sektor Elektronika, mesin dan manajemen. Selain itu, sudah memegang atau bertanggung jawab akan beberapa proyek strategis. Karena hanya dengan kualitas dan pengalaman sumber daya yang tinggi dapat menghasilkan kualitas pekerjaan dan pelayanan yang baik sesuai yang diharapkan mitra bisnis.

### A. Visi dan Misi Perusahaan

#### Visi

Menjadi Perusahaan Yang Berkembang dan Bermanfaat untuk Memenuhi kebutuhan Masyarakat, Bangsa, dan Negara

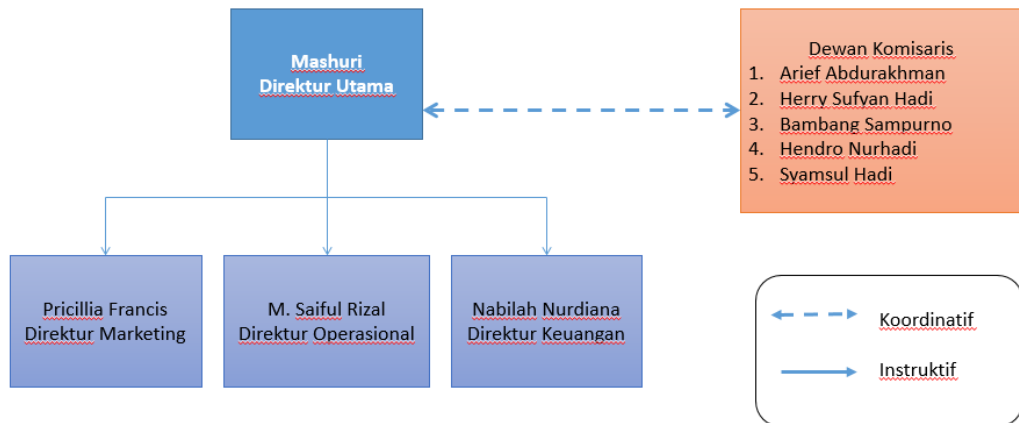
#### Misi

Membangun Bisnis dan Aset *Produktif* secara terintegrasi guna memberikan Manfaat & Pelayanan yang Luas Kepada, Masyarakat, Bangsa dan Negara

Nilai

Cepat, Tanggap dan Penuh Tanggung Jawab

### A. Struktur Organisasi



**Gambar 1.2** Struktur Organisasi

(Sumber : Dokumen Pribadi CV. Berkah Anugerah Teknologi)

### 1.2 Lingkup Unit Kerja

<b>Bidang Jasa</b>	<b>Konsultan teknologi</b>
	<b>Perancangan</b>
	<b>www</b>

Tabel 1.2 Lingkup Unit Kerja

#### a. Konsultan Teknologi

Perusahaan CV.BAT bergerak dibidang jasa berupa konsultan teknologi dengan maksud perusahaan ini siap memberikan pilihan atau opsi – opsi penyelesaian masalah seperti *seringnya* mengalami kerusakan pada mesin *produksi* sehingga menyebabkan berkurangnya *produktivitas* perusahaan tersebut

#### b. Perancangan

Perusahaan CV.BAT bergerak dibidang jasa berupa perancangan. Banyak klien yang membutuhkan perancangan berupa desain yang mereka

butuhkan. Sebagaimana contoh klien membutuhkan perancangan berupa desain untuk alat pengolahan limbah plastik lengkap dengan log material dari alat tersebut.

c. Manufaktur

Perusahaan CV.BAT juga siap melayani permintaan klien berupa merealisasikan sebuah alat atau sebuah komponen. Dengan mesin yang mampu melakukan proses pemesinan yang memadai, perusahaan siap melayani manufaktur sebuah perancangan dalam bentuk desain tersebut.

## **BAB 2**

### **KAJIAN TEORI**

#### **2.1 Desain**

Merancang adalah merumuskan rencana untuk kebutuhan tertentu atau untuk memecahkan masalah. Jika rencana menghasilkan sesuatu yang memiliki wujud fisik; maka *produk* hasil perencanaan tersebut harus fungsional, aman, dapat diandalkan, kompetitif, dapat digunakan, dapat *diproduksi*, dan dapat dipasarkan.

Desain adalah proses inovatif dengan tahap-tahap yang berulang-ulang. Desain juga merupakan proses pengambilan keputusan. Keputusan kadang-kadang harus dibuat dengan informasi yang terlalu sedikit, kadang-kadang dengan jumlah informasi yang tepat, atau dengan kelebihan informasi yang sebagian saling bertentangan. Keputusan terkadang dibuat secara tentatif. Intinya adalah perancang teknik secara pribadi harus merasa nyaman dengan peran pengambilan keputusan, pemecahan masalah.

#### **2.2 Tempat tidur rumah sakit**

Tempat tidur rumah sakit atau ranjang rumah sakit adalah tempat tidur yang dirancang khusus untuk pasien rawat inap atau orang lain yang membutuhkan suatu perawatan kesehatan. Tempat tidur ini memiliki keistimewaan khusus untuk kenyamanan dan kesejahteraan pasien dan untuk kenyamanan petugas kesehatan. Fitur umum termasuk ketinggian yang dapat disesuaikan untuk seluruh tempat tidur, kepala, dan kaki, rel samping yang dapat disesuaikan, dan tombol elektronik untuk mengoperasikan tempat tidur dan perangkat elektronik terdekat lainnya.

Tempat tidur rumah sakit dan jenis tempat tidur serupa lainnya seperti tempat tidur perawatan digunakan tidak hanya di rumah sakit, tetapi juga di fasilitas dan pengaturan perawatan kesehatan lainnya, seperti panti jompo, fasilitas tempat tinggal bantuan, klinik rawat jalan, dan perawatan kesehatan di rumah.

Fitur Modern Tempat tidur rumah sakit sebagai berikut :

A. Roda

Roda memungkinkan pergerakan tempat tidur yang mudah, baik di dalam bagian fasilitas tempat mereka berada, atau di dalam ruangan. Terkadang pergerakan tempat tidur beberapa inci hingga beberapa kaki mungkin diperlukan dalam perawatan pasien. Roda bisa dikunci. Demi keselamatan, roda dapat dikunci saat memindahkan pasien ke dalam atau ke luar tempat tidur.

B. Elevasi

Tempat tidur dapat dinaikkan dan diturunkan di kepala, kaki, dan seluruh tingginya. Sedangkan pada ranjang yang lebih tua hal ini dilakukan dengan engkol yang biasanya terdapat di kaki ranjang, pada ranjang modern fitur ini bersifat elektronik.

Saat ini, meskipun ranjang elektrik memiliki banyak fitur elektronik, ranjang semi-elektrik memiliki dua motor, satu untuk mengangkat kepala, dan yang lainnya untuk mengangkat kaki.

Mengangkat kepala (dikenal sebagai posisi Fowler) dapat memberikan beberapa manfaat bagi pasien, staf, atau keduanya. Posisi Fowler digunakan untuk mendudukan pasien dalam posisi tegak untuk makan atau aktivitas tertentu lainnya, atau pada beberapa pasien, dapat memudahkan pernapasan, atau mungkin bermanfaat bagi pasien karena alasan lain.

Mengangkat kaki dapat membantu memudahkan pergerakan pasien ke arah kepala tempat tidur dan mungkin juga diperlukan untuk kondisi tertentu. Menaikkan dan menurunkan ketinggian tempat tidur dapat membantu membawa tempat tidur ke tingkat yang nyaman bagi pasien untuk naik dan turun dari tempat tidur, atau bagi perawat untuk menangani pasien.

C. Rel samping

Tempat tidur memiliki rel samping yang dapat dinaikkan atau diturunkan. Rel ini, yang berfungsi sebagai perlindungan bagi pasien dan



terkadang dapat membuat pasien merasa lebih aman, juga dapat mencakup tombol yang digunakan untuk pengoperasiannya oleh staf dan pasien untuk memindahkan tempat tidur, memanggil perawat, atau bahkan mengontrol televisi.

Ada banyak jenis rel samping untuk keperluan berbeda. Sementara beberapa hanya untuk mencegah pasien jatuh, yang lain memiliki peralatan yang dapat membantu pasien sendiri tanpa secara fisik membatasi pasien di tempat tidur.

Rel samping, jika tidak dibangun dengan benar, dapat berisiko menjebak pasien. Di Amerika Serikat, lebih dari 300 kematian dilaporkan sebagai akibat dari kejadian ini antara 1985 dan 2004. Akibatnya, Food and Drug Administration telah menetapkan pedoman mengenai keamanan rel samping.

Dalam beberapa kasus, penggunaan rel mungkin memerlukan perintah dokter (bergantung pada undang-undang setempat dan kebijakan fasilitas tempat rel digunakan) karena rel dapat dianggap sebagai bentuk pengekangan medis.

#### D. Tilting

Beberapa tempat tidur tingkat lanjut dilengkapi dengan kolom yang membantu memiringkan tempat tidur hingga 15-30 derajat di setiap sisi. Kemiringan seperti itu dapat membantu mencegah terjadinya ulkus tekanan pada pasien, dan membantu perawat untuk melakukan tugas sehari-hari dengan risiko cedera punggung yang lebih kecil.

#### E. Alarm keluar tempat tidur

Banyak tempat tidur rumah sakit modern dapat dilengkapi dengan alarm keluar tempat tidur dimana bantalan tekanan pada atau di lengan kasur peringatan yang dapat didengar ketika beban seperti pasien diletakkan di atasnya, dan mengaktifkan alarm penuh setelah beban ini dilepas. Hal ini berguna bagi staf rumah sakit atau pengasuh yang memantau sejumlah pasien dari jarak jauh (seperti ruang perawat) karena alarm akan terpicu jika pasien (terutama manula atau gangguan ingatan)

jatuh dari tempat tidur atau berkeliaran. tidak diawasi. Alarm ini dapat dibunyikan hanya dari tempat tidur itu sendiri atau terhubung ke bel / lampu panggilan perawat atau sistem telepon / paging rumah sakit. Juga beberapa tempat tidur dapat dilengkapi alarm keluar tempat tidur multi-zona yang dapat mengingatkan staf ketika pasien mulai bergerak di tempat tidur dan sebelum keluar sebenarnya yang diperlukan untuk beberapa kasus.

#### F. CPR

Jika penghuni tempat tidur tiba-tiba memerlukan resusitasi kardiopulmoner, beberapa tempat tidur rumah sakit menawarkan fungsi CPR berupa tombol atau tuas yang bila diaktifkan akan meratakan platform tempat tidur dan meletakkannya di ketinggian terendah serta mengempiskan dan meratakan kasur udara tempat tidur (jika dipasang) membuat permukaan keras rata yang diperlukan untuk administrasi CPR.

### 2.3 Negative Pressure

Virus adalah mikroorganisme patogen yang hanya dapat bereplikasi di dalam sel makhluk hidup karena mereka tidak memiliki perlengkapan seluler untuk bereproduksi sendiri.<sup>[2]</sup> Semua bentuk kehidupan dapat diinfeksi oleh virus mulai dari hewan, tumbuhan, hingga bakteri dan arkea.

Penyebaran virus dari satu inang ke inang lain bisa dilakukan dengan banyak cara, tetapi setiap virus memiliki karakteristik tertentu dan mengandalkan cara tertentu untuk menyebar. Virus bisa menyebar secara langsung maupun tidak langsung seperti menular langsung lewat cipratan cairan bersin atau batuk, kontak seksual, serta penggunaan jarum suntik bergantian.

Disebut ruang bertekanan negatif karena tekanan udara di dalam ruangan lebih rendah daripada tekanan udara di luar ruangan. Artinya, saat pintu dibuka, udara yang berpotensi tercemar atau partikel berbahaya lainnya dari dalam ruangan tidak akan mengalir keluar ke area yang tidak terkontaminasi.

Sebaliknya, udara yang tidak terkontaminasi akan mengalir ke ruang bertekanan negatif. Udara yang terkontaminasi dikeluarkan dari ruangan dengan sistem pembuangan, yang dibuat dengan filter yang membersihkan udara sebelum dipompa keluar dan jauh dari fasilitas perawatan kesehatan.



*Gambar 2.1 Airflow ruangan isolasi bertekanan negatif*

Untuk penyakit yang dapat menyebar melalui udara seperti cipratan bersin dan batuk dibuat ruang khusus, dimana ruang khusus tersebut berperan penting supaya pathogen tidak mudah menyebar, pathogen sendiri adalah agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya lain dari patogen adalah mikroorganisme parasit. Memastikan pathogen tetap terkurung dikamar pasien, bukan menginfeksi pasien yang ada didekatnya. Ruang tersebut biasanya disebut ruang *Negative Pressure*.

#### **2.4 Negative Pressure Room**

*Negative Pressure Room* merupakan ruangan yang didesain khusus dimana tekanan didalam ruangan dibuat menjadi lebih rendah disbandingkan tekanan diluar ruangan. Dengan tekanan ruang yang lebih rendah udara cenderung tidak dapat bergerak keluar, karena udara bergerak dari yang bertekanan tinggi ke bertekanan rendah. Satu ruangan isolasi membantu mencegah penularan kontak langsung atau tidak langsung, atau penularan melalui droplet.

Tekanan negatif dihasilkan dan dipertahankan di dalam ruangan oleh sistem ventilasi yang terus berusaha mengeluarkan udara dari ruangan. Udara pengganti diperbolehkan masuk ke dalam ruangan melalui celah di bawah pintu (biasanya setinggi sekitar satu setengah inci). Kecuali celah ini, ruangnya kedap udara, memungkinkan sedikit udara masuk melalui celah dan celah, seperti di sekitar jendela, perlengkapan lampu, dan outlet listrik. Kebocoran dari sumber-sumber ini dapat mempersulit dan mengurangi efisiensi energi untuk mempertahankan tekanan negatif ruangan.



*Gambar 2.2 Contoh Ruangan Isolasi*

Karena pada umumnya terdapat komponen udara yang dibuang seperti kontaminan kimiawi, mikroorganisme, atau isotop radioaktif yang tidak dapat diterima untuk dilepaskan ke lingkungan luar ruangan sekitarnya (memang, tujuan awal dari ruangan bertekanan negatif), saluran keluar udara harus, pada minimal, ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak akan mengekspos orang atau ruang lain yang ditempati. Biasanya habis dari atap bangunan. Namun, dalam beberapa kasus, seperti dengan mikroorganisme yang sangat terinfeksi di ruang biosafety level 4, udara harus terlebih dahulu disaring secara mekanis atau didesinfeksi dengan iradiasi ultraviolet atau bahan kimia sebelum dilepaskan ke lingkungan luar

ruangan sekitarnya. Dalam kasus fasilitas nuklir, udara dipantau untuk keberadaan isotop radioaktif dan biasanya disaring sebelum dibuang melalui saluran pembuangan yang tinggi untuk dilepaskan lebih tinggi di udara jauh dari ruang yang ditempati.

Ada beberapa cara agar aliran udara di dalam ruangan dapat dikontrol. Metode ini meliputi:

- Mengontrol kuantitas dan kualitas udara yang masuk dan keluar dari suatu ruangan
- Mengontrol tekanan udara antara kamar atau area yang berdekatan
- Merancang pola aliran udara khusus untuk situasi atau prosedur klinis tertentu
- Mengencerkan udara atau partikel infeksius dengan udara bersih dalam jumlah besar
- Menyaring udara dengan filter HEPA, di antara jenis lainnya.

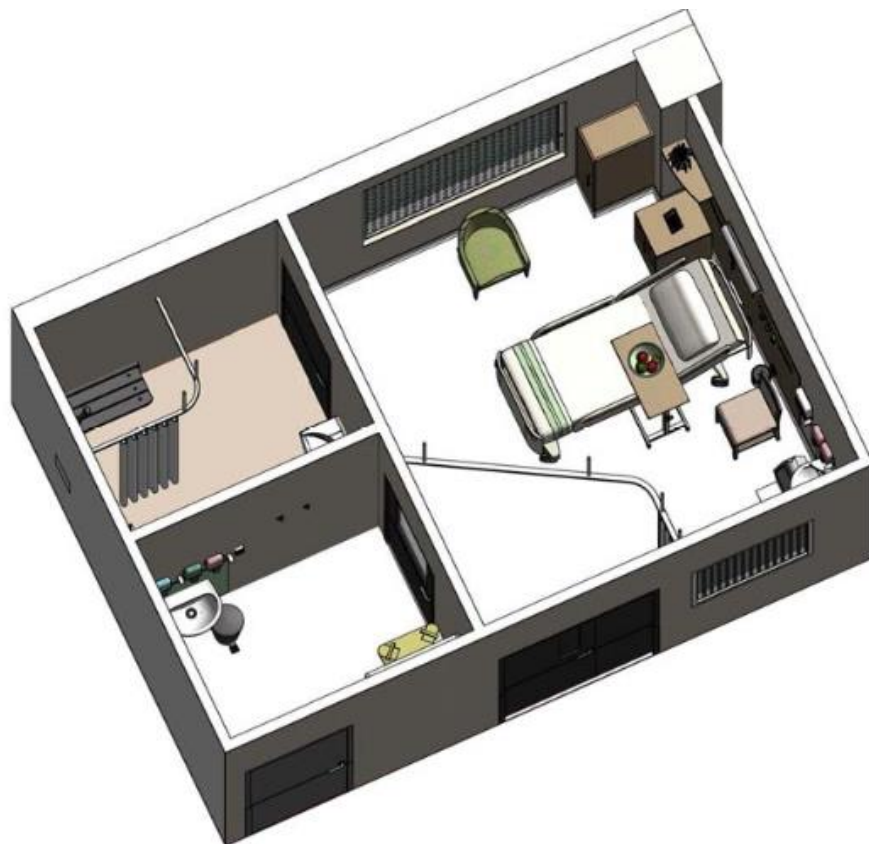
Tes asap / jaringan

Menggunakan asap atau kertas tisu untuk menilai tekanan ruangan. Kapsul asap atau tisu ditempatkan di dekat bagian bawah pintu, jika asap atau tisu ditarik ke bawah pintu, ruangan bertekanan negatif. Keuntungan dari tes ini adalah hemat biaya dan mudah dilakukan oleh petugas rumah sakit. Kerugiannya adalah ini bukan tes terus menerus dan tidak mengukur besarnya. Tanpa ukuran besarnya, ruang isolasi mungkin memiliki tekanan di bawah atau di atas, meskipun uji asap / jaringan positif. Rekomendasi CDC tahun 1994 menyatakan bahwa ruang isolasi TB harus diperiksa setiap hari untuk mengetahui tekanan negatif selama digunakan untuk isolasi TB. Jika ruangan ini tidak digunakan untuk pasien yang dicurigai atau dikonfirmasi TB tetapi berpotensi dapat digunakan untuk pasien tersebut, tekanan negatif di dalam ruangan harus diperiksa setiap bulan.

Pemantauan tekanan elektronik terus menerus

Menggunakan perangkat elektronik dengan port tekanan di ruang isolasi dan port isolasi di koridor untuk terus memantau perbedaan tekanan antar ruang. Keuntungan dari jenis pemantauan ini adalah bahwa pengujiannya terus menerus

dan alarm akan mengingatkan staf akan perubahan tekanan yang tidak diinginkan. Kerugian dari pemantauan ini adalah bahwa port tekanan dapat terkontaminasi dengan partikulat yang dapat menyebabkan ketidakakuratan dan alarm palsu, perangkat mahal untuk dibeli dan dipasang, dan staf harus dilatih untuk menggunakan dan mengkalibrasi perangkat ini karena perbedaan tekanan yang digunakan untuk mencapai tekanan negatif rendah mengharuskan penggunaan perangkat mekanis yang sangat sensitif, perangkat elektronik, atau pengukur tekanan untuk memastikan pengukuran yang akurat.



*Gambar 2.3 Skema Ruangan Isolasi*

Pada ruangan tersebut terdapat alat yang bernama *Negative Pressure Unit* fungsi dari alat tersebut membuat tekanan didalam ruangan lebih rendah dari pada tekanan diluar ruangan.

Ada empat jenis ruang isolasi, dua di antaranya :

### **A. Kelas S**

Ruang isolasi Kelas S adalah ruang tekanan udara netral atau standar, di mana AC biasa digunakan. Mereka digunakan untuk isolasi kontak, yang merupakan jenis pengendalian infeksi yang membutuhkan penggunaan sarung tangan, gaun pelindung, dan masker untuk memastikan tidak ada orang yang bersentuhan langsung dengan pasien yang menderita penyakit menular. Ruang kelas S dapat digunakan untuk sarana lain jika tidak digunakan untuk pasien yang membutuhkan isolasi.

### **B. Kelas P**

Ruang Kelas P adalah ruang bertekanan positif. Pasien yang immunocompromised dilindungi dari infeksi oleh partikel yang berpotensi berbahaya dari pasien lain, pengunjung, atau staf perawatan kesehatan.

### **C. Kelas N**

Ruang Kelas N adalah ruang bertekanan negatif di mana orang di luar ruangan terlindung dari partikel udara yang menular di dalam ruangan. Ruang kelas N harus berada di depan unit rawat inap sehingga setiap pasien yang masuk ke ruangan tersebut tidak melewati pasien lain di area yang berbeda dari unit tersebut.

Ruang Kelas N dilengkapi dengan sistem pembuangan yang menghilangkan lebih banyak udara daripada yang disediakan ruangan. Ruang tunggu tidak selalu diperlukan untuk ruang Kelas N.

### **D. Kelas Q**

Ruang Kelas Q adalah ruang bertekanan negatif yang mencakup tindakan pengendalian infeksi tambahan seperti ruang tunggu dan digunakan dalam situasi yang memerlukan karantina.

Ada tindakan pencegahan yang lebih tinggi yang diambil dengan ruang Kelas Q, termasuk alarm untuk memperingatkan staf akan hilangnya tekanan di dalam ruangan, pintu yang menutup sendiri, kamar mandi terpisah untuk pasien, dan sistem ventilasi yang tidak memungkinkan udara yang habis untuk kembali ke kamar.

Filter HEPA harus digunakan untuk udara buangan untuk mengontrol udara yang terkontaminasi yang memasuki lingkungan di luar fasilitas kesehatan, dan sistem komunikasi dapat digunakan untuk membantu staf mengoordinasikan gerakan dengan aman di dalam dan di luar ruangan.

Ada juga ruang tekanan Kelas A, tetapi tidak lagi dibangun di fasilitas perawatan kesehatan baru dan tidak direkomendasikan untuk digunakan di fasilitas yang sudah ada. Ruang Kelas A adalah ruang bertekanan bolak-balik yang dapat digunakan sebagai ruang bertekanan negatif atau positif. Namun, hal ini meningkatkan risiko kesalahan manusia saat mengatur aliran udara untuk ruangan, yang dapat menyebabkan komplikasi yang sangat serius untuk pengendalian infeksi.

## **2.5 Negative Pressure Unit**

*Negative Pressure Unit* menghisap udara yang ada di ruangan sehingga ruangan tersebut bertekanan rendah. Ruangan tersebut tidak sepenuhnya hampa (*vacuum*), Oleh karenanya tekanan ruang selalu di cek oleh petugas ruangan. Udara tetap diizinkan masuk ke ruangan seperti melalui celah di bawah pintu (biasanya setinggi sekitar satu setengah inci). Selain melalui celah pintu, ruangan harus kedap udara, ruangan tidak membiarkan udara masuk melalui celah – celah seperti di sekitar jendela, perlengkapan lampu, dan outlet listrik. Kebocoran dari sumber-sumber ini dapat mengganggu atau menghilangkan tekanan negatif ruangan.





*Gambar 2.4 Negative Pressure Unit*

Tinggi rendahnya tekanan ruangan pasti memiliki standar yang baik bagi tubuh manusia. Tekanan terendah untuk bertahan hidup adalah 61,8 milibar karena di bawahnya, emboli gas akan menghentikan aliran darah. Meski begitu, seseorang hanya akan bertahan sampai mati karena *hypoxia*. Harry George Armstrong, seorang dokter, dan seorang penerbang, adalah orang pertama yang mengenali batas ini, yang di Bumi terjadi pada ketinggian sekitar 63.000 kaki, di luar itu manusia sama sekali tidak dapat bertahan dalam lingkungan yang tidak bertekanan. Batas tersebut dinamai untuk menghormatinya dan disebut Batas Armstrong (*Amstrong Limit*).



*Gambar 2.8 Pilot Pesawat Jet Menggunakan Alat Bantu Pernapasan<sup>[7]</sup>*

Tekanan atmosfer terendah yang dapat dihirup manusia, dengan pasokan oksigen murni, kira-kira sekitar 12,2 persen tekanan udara di permukaan laut atau 121,7 milibar, tekanan yang ditemukan di 49.000 kaki.

## **2.6 ASHARE Airbone Infection Isolation Rooms (AIIR)**

*Airbone Infection Isolation Rooms* (AIIR) merupakan standar desain yang digunakan perancangan pada ruang isolasi. Tujuannya ialah mengontrol mikroorganisme patogen yang dapat menyebar di udara.<sup>[9]</sup> Apabila perancangan desain AIIR buruk maka berdampak pada penyebaran *microorganisme* tersebut. Penyebaran *microorganisme* di udara dipengaruhi oleh perubahan dan arah aliran udara. Menurut Standar ASHRAE/ASHE Standard 170-2017, *Ventilation of Health Care Facilities*, perbedaan tekanan yang diperlukan untuk menjaga *Negative Pressure* minimal 2,5 Pa. Untuk menjaga tekanan negatif di dalam ruangan, volume *Exhaust Air* (EA) harus 10% lebih besar dari *volume Supply Air* (SA). Posisi EA harus dekat dengan pasien.

HVAC adalah teknologi kenyamanan lingkungan dalam ruangan dan kendaraan. Tujuannya adalah untuk memberikan kenyamanan termal dan kualitas udara dalam ruangan yang dapat diterima. Perancangan sistem HVAC merupakan subdisiplin dari teknik mesin yang didasarkan pada prinsip termodinamika, mekanika fluida dan perpindahan panas.

## 2.7 Computer-aided engineering (CAE)

*Computer-aided engineering* (CAE) merupakan penggunaan perangkat lunak komputer untuk membantu analisis teknik, finite element analysis (FEA), *computational fluid dynamics* (CFD), *multibody dynamics* (MBD), durability dan optimization. disertakan dengan desain dengan *computer-aided design* (CAD) dan *computer-aided manufacturing* (CAM).

*Computer-aided engineering* (CAE) menggunakan perangkat lunak *Computer Aided Design* (CAD), yang kadang-kadang disebut alat CAE. Alat CAE digunakan, misalnya, untuk menganalisis ketahanan dan kinerja komponen dan rakitan. Istilah tersebut mencakup simulasi, validasi, dan optimalisasi produk dan alat manufaktur. Di masa depan, sistem CAE akan menjadi penyedia utama informasi untuk membantu mendukung tim desain dalam pengambilan keputusan. Teknik berbantuan komputer digunakan di banyak bidang seperti otomotif, penerbangan, luar angkasa, dan industri pembuatan kapal.

Sistem CAE dapat memberikan dukungan untuk bisnis. Hal ini dicapai dengan penggunaan arsitektur referensi dan kemampuannya untuk menempatkan tampilan informasi pada proses bisnis. Arsitektur referensi merupakan dasar dari model informasi, terutama model produk dan manufaktur.

Jenis – Jeni CAE :

- Analisis tegangan pada komponen dan rakitan menggunakan Finite Element Analysis (FEA);
- Analisis aliran termal dan fluida Computational fluid dynamics (CFD);
- Multibody dynamics (MBD) dan Kinematika;
- Alat analisis untuk simulasi proses untuk operasi seperti pengecoran, pencetakan, dan pembentukan die press.
- Optimalisasi produk atau proses.

Secara umum, ada tiga fase dalam tugas CAE :

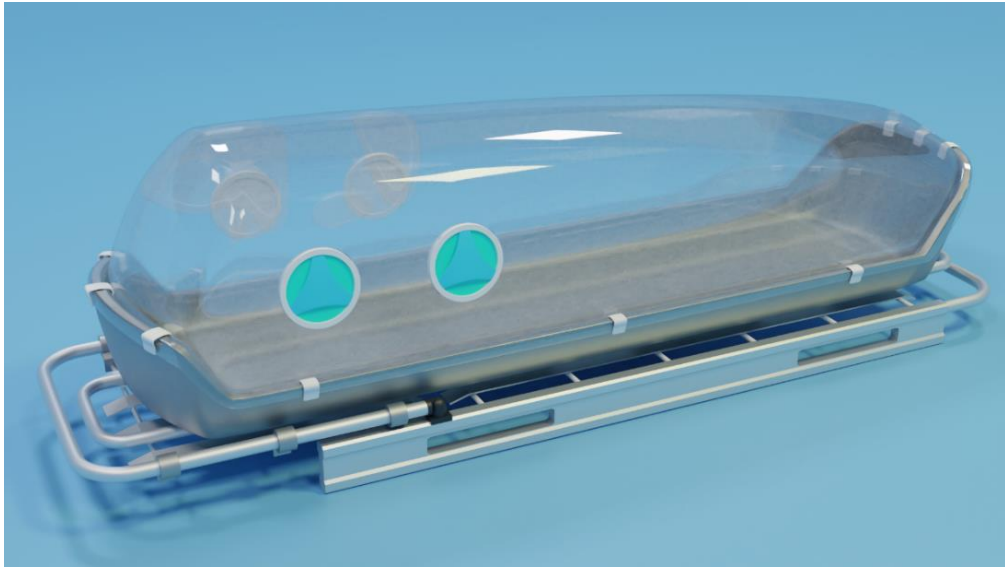
- Pre-processing - menentukan model dan faktor lingkungan yang akan diterapkan padanya. (biasanya model elemen hingga, tetapi metode facet, voxel, dan lembaran tipis juga digunakan)
- Analysis solver (biasanya dilakukan pada komputer berdaya tinggi)

- Post-processing (menggunakan alat visualisasi)

## 2.8 Computer Aided Design (CAD)

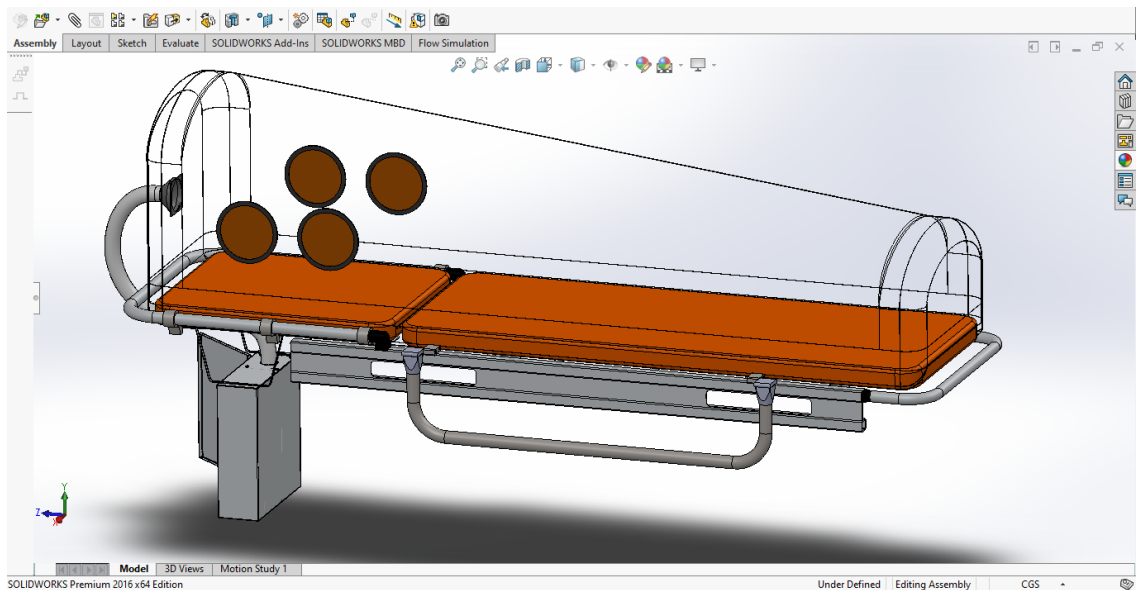
CAE menggunakan perangkat lunak CAD (*Computer Aided Design*), *Computer Aided design* (CAD) adalah penggunaan komputer (atau workstation) untuk membantu pembuatan, modifikasi, analisis, atau optimalisasi desain. Perangkat lunak CAD digunakan untuk meningkatkan produktivitas perancang, meningkatkan kualitas desain, meningkatkan komunikasi melalui dokumentasi, dan membuat database untuk pembuatan. Output CAD sering kali dalam bentuk file elektronik untuk pencetakan, pemesinan, atau operasi manufaktur lainnya. Istilah CADD (*Computer Aided Design and Drafting*) juga digunakan.

Dimulai sekitar pertengahan 1960-an, dengan IBM Drafting System, - computer-aided design- systems mulai memberikan kemampuan lebih dari sekedar kemampuan untuk mereproduksi drafting manual dengan drafting elektronik, keuntungan biaya bagi perusahaan untuk beralih ke CAD menjadi jelas. Manfaat sistem CAD dibandingkan penyusunan manual adalah kemampuan yang sering diterima begitu saja dari sistem komputer saat ini; pembuatan tagihan bahan secara otomatis, tata letak otomatis di sirkuit terintegrasi, pemeriksaan interferensi, dan banyak lainnya. Akhirnya, CAD memberi desainer kemampuan untuk melakukan kalkulasi teknik. Selama masa transisi ini, kalkulasi masih dilakukan dengan tangan atau oleh individu yang dapat menjalankan program komputer. CAD adalah perubahan revolusioner dalam industri teknik, di mana juru gambar, desainer, dan peran teknik mulai bergabung. Itu tidak menghilangkan departemen sebanyak itu menggabungkan departemen dan memberdayakan juru gambar, desainer, dan insinyur. CAD adalah contoh pengaruh luas yang mulai dirasakan komputer pada industri. Paket perangkat lunak desain berbantuan komputer saat ini berkisar dari sistem perancangan berbasis vektor 2D hingga pemodel 3D padat dan permukaan. Paket CAD modern juga sering memungkinkan rotasi dalam tiga dimensi, memungkinkan tampilan objek yang dirancang dari sudut mana pun yang diinginkan, bahkan dari dalam melihat keluar. Beberapa perangkat lunak CAD mampu melakukan pemodelan matematika dinamis.



*Gambar 2.5 Desain Kasur bertekanan Negatif Menggunakan  
Blender3D*

Untuk keperluan analisis CAE tidak semua jenis perangkat lunak CAD digunakan untuk analisis dibidang engineering. CAD terdapat dua bidang , yang pertama digunakan di bidang engineering lalu yang kedua digunakan dibidang industri kreatif. CAD dibidang engineering seperti Solidworks, Autodesk Autocad, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360, Gambit, MasterCAM, lalu untuk dibidang industri kreatif meliputi Autodesk Maya, 3Ds Max, Blender, Zbrush, C4d, SubstainPainter.



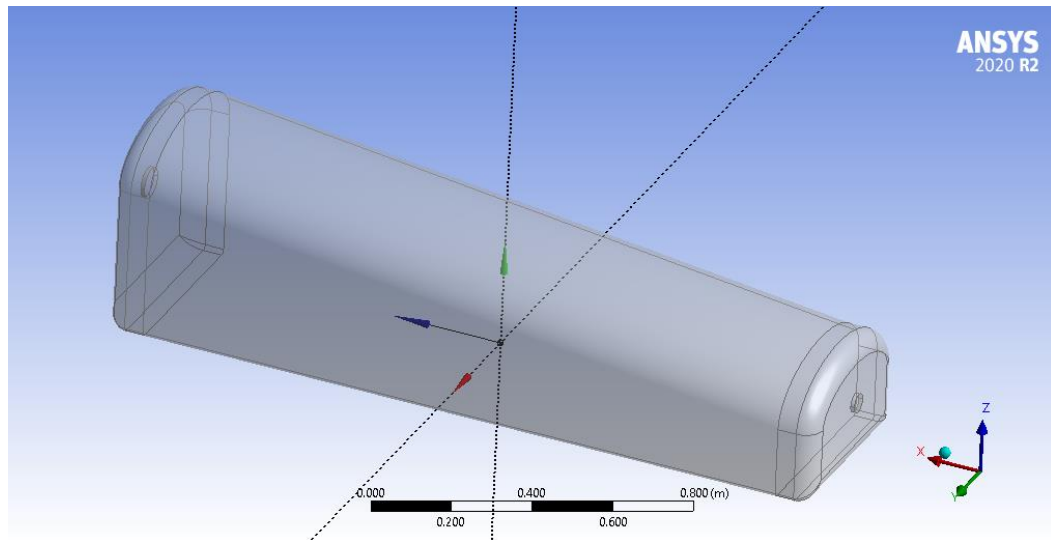
*Gambar 2.6 Desain Kasur bertekanan Negatif Menggunakan  
Solidworks*

Pada Tugas Akhir ini saya menggunakan software CAD dibidang engineering yaitu solidworks dan design modeler (Ansys). Analisis teknik yang saya gunakan dibidang CFD.

## **2.9 Computational Fluid Dynamic (CFD)**

*Computational fluid dynamics* (CFD) adalah salah satu cabang dari mekanika fluida yang menggunakan analisis numerik dan struktur data untuk menganalisis dan memecahkan masalah yang melibatkan aliran fluida. Komputer digunakan untuk melakukan perhitungan yang diperlukan untuk mensimulasikan aliran aliran bebas fluida, dan interaksi fluida (cairan dan gas) dengan permukaan yang ditentukan oleh kondisi batas. Dengan superkomputer berkecepatan tinggi, solusi yang lebih baik dapat dicapai, dan seringkali diperlukan untuk memecahkan masalah terbesar dan paling kompleks. Penelitian yang sedang berlangsung menghasilkan perangkat lunak yang meningkatkan akurasi dan kecepatan skenario simulasi kompleks seperti aliran transonik atau turbulen. Validasi awal perangkat lunak tersebut biasanya dilakukan dengan menggunakan peralatan eksperimental seperti terowongan angin. Selain itu, analisis analitik atau empiris yang dilakukan

sebelumnya dari suatu masalah tertentu dapat digunakan untuk perbandingan. Validasi akhir sering kali dilakukan dengan menggunakan pengujian skala penuh.



*Gambar 2.7 Ansys Design Modeler Ventilation Hood*

Desain di atas menggunakan software Solidworks 2016 lalu pada gambar merupakan bagian *Ventilation Hood* yang di import dari file Solidworks ke design modeler Ansys 2020 R2 . *Ventilation Hood* memiliki ukuran volume panjang 1922 mm, lebar 487 mm, dan tinggi 540 mm. Pada tugas akhir ini bagian *Negative Pressure* unit tidak diikuti sertakan kedalam proses Simulasi. Karena pada tugas akhir ini hanya mensimulasikan fluida yang ada didalam *Ventilation Hood*.

## BAB 3

### MAGANG INDUSTRI

#### 3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri

	Periode	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	1 Juli 2020 – 31 Juli 2020	Pengenalan secara umum profil perusahaan dan lingkungan CV. Berkah Anugerah Teknologi, Surabaya	a. Merangkum profil perusahaan b. Membuat susunan seluruh kegiatan di dalam unit Magang Industri	a. Dokumen berisi rangkuman profil perusahaan b. Dokumen kegiatan yang sering mengalami permasalahan didalam unit Magang Industri
2.	3 Agustus 2020 – 31 Agustus 2020	Pemaparan jenis – jenis alat ukur yang sering digunakan di Industri	a. Menganalisa jenis – jenis alat ukur dari cara penggunaan, pengkalibrasian, perawatan dan contoh penggunaan di Industri	a. Dokumen jenis – jenis alat ukur dari cara penggunaan, pengkalibrasian, perawatan dan contoh penggunaan di Industri
3.	1 September 2020 – 21 September 2020	Desain dan Perancangan <i>Cover Bankart</i> dan <i>Negative pressure</i>	a. Mendesain serta melakukan pemilihan jenis bahan kontruksi <i>Cover Bankart</i>	a. Dokumen berupa hasil desain aplikasi solidwork 2016 kontruksi <i>Cover</i>



			dan <i>Box Negative pressure</i> serta pemilihan jenis komponen <i>Negative pressure</i>	Bankart dan <i>Box Negative pressure</i> b. Dokumen berupa microsoft excel rincian jenis bahan konstruksi <i>Cover Bankart dan Box Negative pressure</i>
4.	22 September 2020 – 26 Oktober 2020	Desain dan Perancangan Alat pengolahan sampah plastik menjadi BBM	a. Mendesain serta melakukan pemilihan jenis bahan konstruksi Alat pengolahan sampah plastik menjadi BBM	a. Dokumen berupa hasil desain aplikasi solidwork 2016 dan Microsoft rincian jenis bahan konstruksi Alat pengolahan sampah plastik menjadi BBM b. Dokumen berupa microsoft excel rincian jenis bahan konstruksi Alat pengolahan limbah plastik menjadi BBM
5	27 Oktober 2020 – 31	Laporan magang industri selama 4	a. Penyusunan laporan selama	a. Dokumen laporan magang

Oktober	Bulan di CV.	4 bulan	industri selama 4
Penyusunan	Berkah Anugerah	melaksanakan	bulan di CV.
Laporan	Teknologi,	magang	Berkah Anugerah
Magang	Surabaya	industri di CV.	Teknologi,
Industri		Berkah	Surabaya
		Anugerah	
		Teknologi,	
		Surabaya	

Tabel 3.1 Jadwal Aktivitas Magang

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020)

### 3.2 Penugasan

Desain perancangan adalah perencanaan pembuatan keputusan - keputusan penting mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusunnya. Sehingga sebelum sebuah *produk* dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari *produk* yang akan dibuat. Gambar sketsa yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan *produk* tersebut. Adapun tugas yang didapatkan selain dari mendesain dan merancang suatu alat mengidentifikasi beberapa alat ukur yang ada di industri.

#### 3.2.1 Cover Bankart dan *Box Negative pressure*

Desain dan konstruksi *Cover bankart* dan *Box Negative pressure* dapat ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain dari segi ukuran yang nyaman bagi operator, tingkat kesulitan pengoperasian dan perawatannya. Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari proses perancangan. Terdapat tiga penggelompokkan dalam merancang alat tersebut

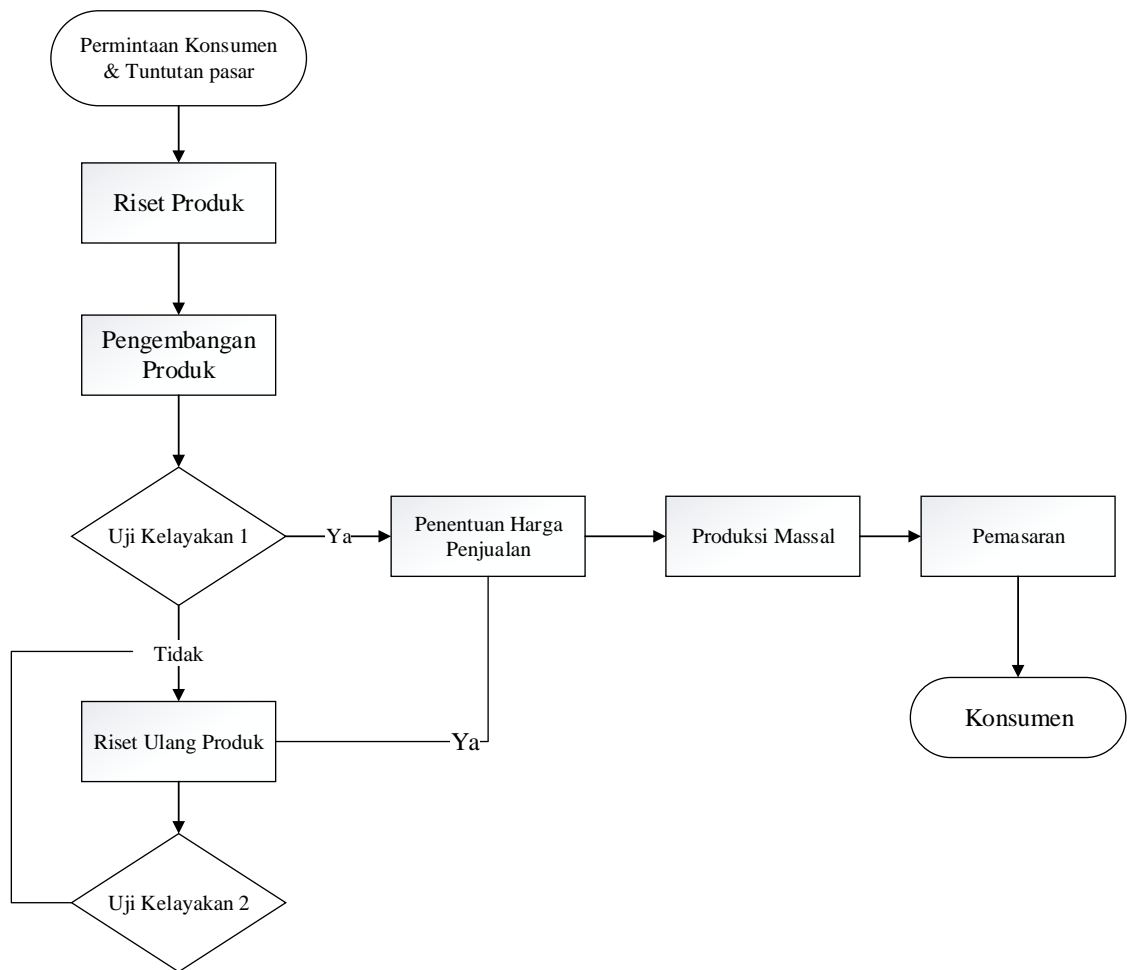
yakni *Cover* bankart, mekanisme penguncian *Cover* pada bankart dan *Box Negative pressure*.

*Cover* bankart merupakan bagian terpenting karena *Cover* ini menutupi bankart ambulance yang mana digunakan untuk menjemput pasien covid-19 dan dibawa ke rumah sakit agar lebih aman mengurangi resiko penularan terhadap tenaga kesehatan. Pemilihan jenis bahan *Cover* dan kerangka pembungkus juga berpengaruh saat digunakan dan melakukan perawatan.

### **3.3 Permasalahan**

CV. Berkah Anugerah Teknologi memiliki beberapa masalah dalam menjalankan bisnis di bidang jasa yang lebih *sering* menerima order berupa desain perancangan dan manufaktur. Kekurangan jumlah dari sumber daya manusia dalam bidang *sales* dan *marketing*. Di perusahaan ini jumlah tenaga ahli dibidang teknologi lebih banyak daripada tim *sales & marketing*. Keadaan ini menyebabkan strategi pemasaran belum maksimal dan masih jauh dari target pencapaian.

Ada beberapa hal yang menyebabkan CV. Berkah Anugerah Teknologi belum maksimal penyelesaian beberapa order terlebih di Bidang Desain. Sehingga masih *sering* beberapa order di tahap desain di limpahkan ke tim desain luar dari perusahaan ini. Tahap desain sangat membutuhkan waktu yang lama karena menggunakan ukuran yang detail dan tingkat kerumitan disetiap komponennya.



**Gambar 3.1** Diagram Alir

## **BAB 4**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Cover Bankart**

Desain dan perancangan kerangka *Cover* bankart berbahan *Stainless Steel* dan saat fabrikasi dengan cara *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. Maka penggunaan *Velcro* untuk mekanisme penguncian. Mekanisme *Velcro* dengan cara melilitkan antara rangka *Cover* dengan rangka bankart tidak membutuhkan waktu lama dan perawatan yang mudah.

Pasien didalam *Cover* bankart harus diatur sirkulasi udara agar pasien masih bisa bernapas dan virus tidak menyebar kemana-kemana. Di dalam *Cover* bankart udara tetap bersirkulasi dengan mekanisme *Negative pressure*. *Negative pressure* adalah suatu kondisi dimana beda tekanan antar ruang di dalam *Cleanroom* lebih kecil dibandingkan dengan tekanan di luar *Cleanroom* dan kondisi ‘*Negative*’ ditujukan untuk mencegah kontaminasi partikulat berbahaya (*biohazard*) dari dalam *Cleanroom*.

Penelitian yang dilakukan oleh (**Sumarji, 2011**) dalam penelitian 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” dihasilkan sebuah 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. Sehingga untuk pemilihan kerangka *Cover* ini menggunakan pipa *Stainless Steel* berdiameter 14 mm dan 12 mm. Pemilihan *Stainless Steel* untuk kerangka karena lebih tahan karat.

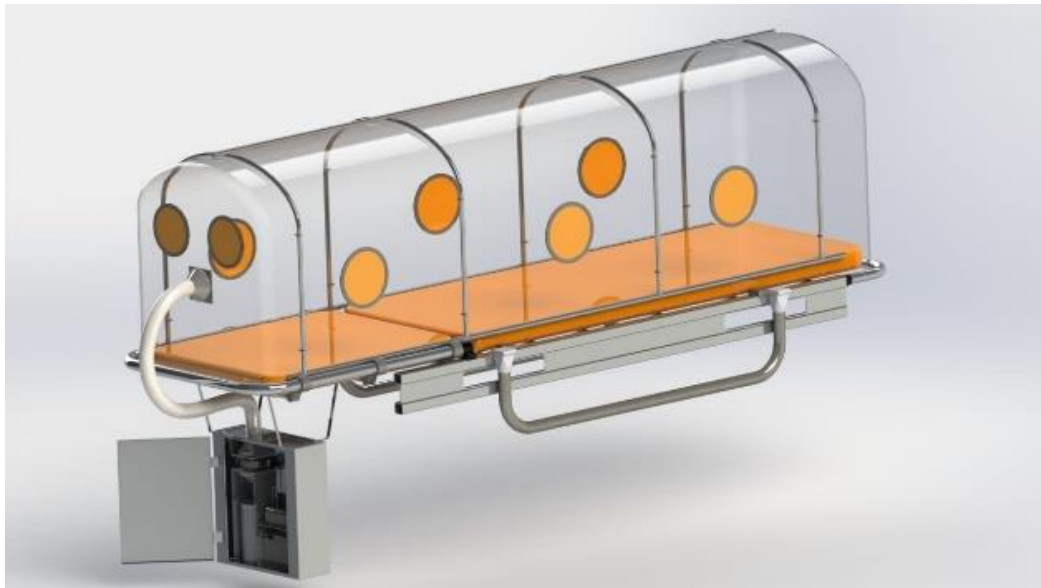
Menurut penelitian (**Gunawan Refiadi, 2016**) yang berjudul Rancang Bangun, Otomasi, dan Pengelolaan *Biohazard* Ruang *Virology* untuk *Cleanroom* Industri Farmasi didapat kesimpulan bahwa *Cleanroom Virology* untuk farmasi

telah dirancang, dan dibuat. Parameter hasil rancangan untuk masing-masing ruang *Virology* dan *anteroom* telah memenuhi kriteria *ISO Class 7* dan *ISO Class 8* dalam hal jumlah partikel. Untuk ruang *Virology* antara 535 s/d 3.908/ft<sup>3</sup> (dibawah 10.000) dan untuk *anteroom* di kisaran 48.055 s/d 63.453/ft<sup>3</sup> (dibawah 100.000 partikel/ft<sup>3</sup>). Aspek kendali otomasi telah disarankan untuk perbaikan kinerja sistem *Cleanroom* melalui aplikasi instrumentasi kontrol. Aspek *safety* pada pengelolaan dan kinerja sistem pengendalian *biohazard* telah difokuskan untuk mengelola ruang *Virology*. Adapun bentuknya, mulai dari aplikasi sistem *safety circulation*, penggunaan *switch valve*, ULPA filter, *incinerator*, dan kolam disinfektan.

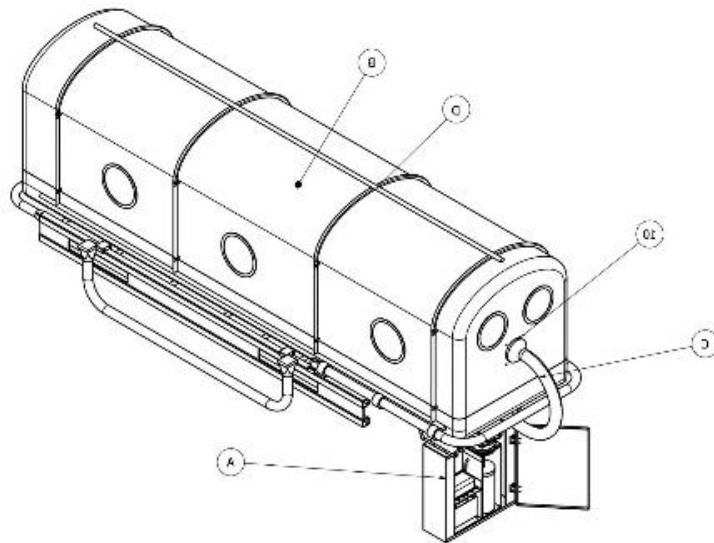
Berdasarkan penelitian (**Sammy Al-Benna, 2020**) berjudul “*Negative pressure rooms and COVID-19*”. Dalam penelitian tersebut memaparkan bahwa mekanisme *Negative pressure* di pandemi COVID-19 saat ini disarankan. Pengimplementasian *Negative Pressure* untuk ruang operasi dikonversi menjadi tekanan negatif kamar sehingga transmisi menular yang berasal dari di dalam ruangan tidak terjadi. Udara secara alami bergerak dari area tekanan yang lebih tinggi ke area tekanan yang lebih rendah. Ketika tekanan negatif ada, arus udara berkelanjutan memasuki ruangan di bawah pintu, yang mencegah udara partikel yang dihasilkan di dalam ruangan dari melarikan diri. Tekanan positif dan negatif yang dipasang secara efisien kamar berarti perbedaan antara lingkungan untuk pasien, profesional kesehatan, dan pengunjung dan satu dikompromikan oleh infeksi patogen. Secara keseluruhan, meskipun risiko kontaminasi silang dari infeksi udara rendah jika staf terlindungi secara memadai dengan alat pelindung diri yang sesuai, teater operasi tekanan negatif dapat menawarkan perlindungan kepada personel yang bekerja di daerah yang berdekatan. Ketika kamar tidak bertekanan dengan benar (negatif atau positif), kontaminan udara dapat menyerang kesehatan pasien, profesional kesehatan, dan pengunjung beresiko. Kebutuhan untuk Ruang tekanan negatif menggabungkan ventilasi sistem yang dirancang agar udara mengalir dari koridor ke ruang tekanan negatif, memastikan bahwa udara tidak dapat keluar dari ruang tekanan negatif ke bagian lain dari area rumah sakit.

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. Kontrol internal yang sesuai tekanan dan arah aliran udara dalam ruang isolasi dapat mengisolasi pasien yang terinfeksi secara efektif dan menghambat penyebaran udara dan bakteri. Dalam penelitian ini, metode CFD telah digunakan untuk menyelidiki efek orang yang bergerak dan pergerakan pintu geser pada distribusi udara dalam ruang isolasi. Maka distribusi udara, termasuk kecepatan, dan bidang tekanan, mudah dipengaruhi oleh orang yang bergerak, aliran udara kamar yang terganggu kembali ke keadaan semula dengan cepat setelah orang yang berjalan kembali ke posisi aslinya dan tidak bergerak. Selain itu, penghapusan kontaminan dari sumbernya tidak jelas dipengaruhi oleh kecepatan bergerak. Pembukaan dan penutupan pintu geser telah mendapatkan efek pada tekanan internal dan distribusi kecepatan. Itu menginduksi aliran udara ke ruang isolasi dari *anteroom* dan menyebabkan kenaikan yang tiba-tiba dan berpengaruh tekanan internal selama periode pembukaan dan pintu penutup.

Berikut adalah desain perancangan alat dibagi atas beberapa bagian.



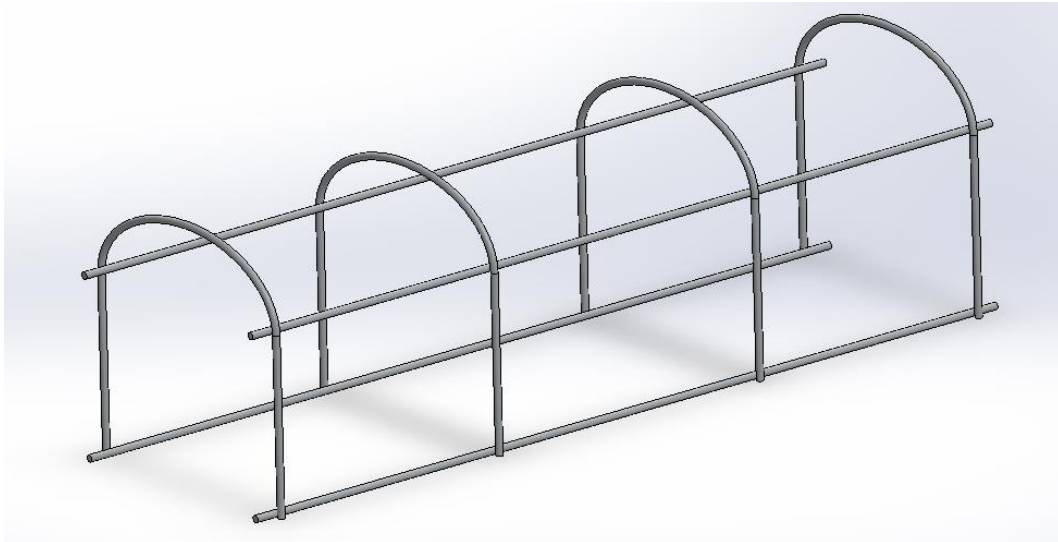
*Gambar 4.1 Cover Bankart dan Box Negative pressure 1*



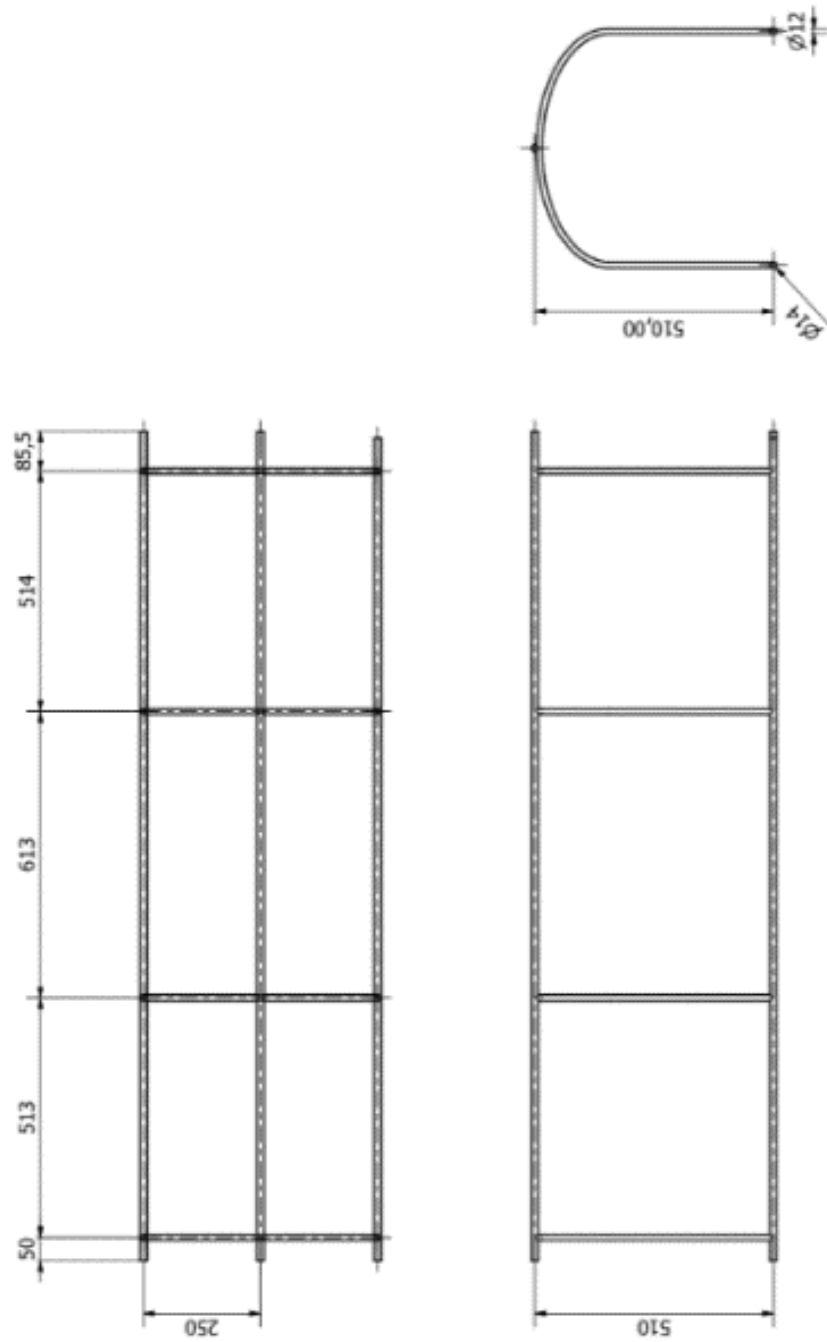
*Gambar 4.2 Gambar Teknik Cover Bankart dan Box Negative pressure*



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 menuju ke *Negative Pressure* dan Huruf D adalah kerangka *Cover* berada diatas bankart.



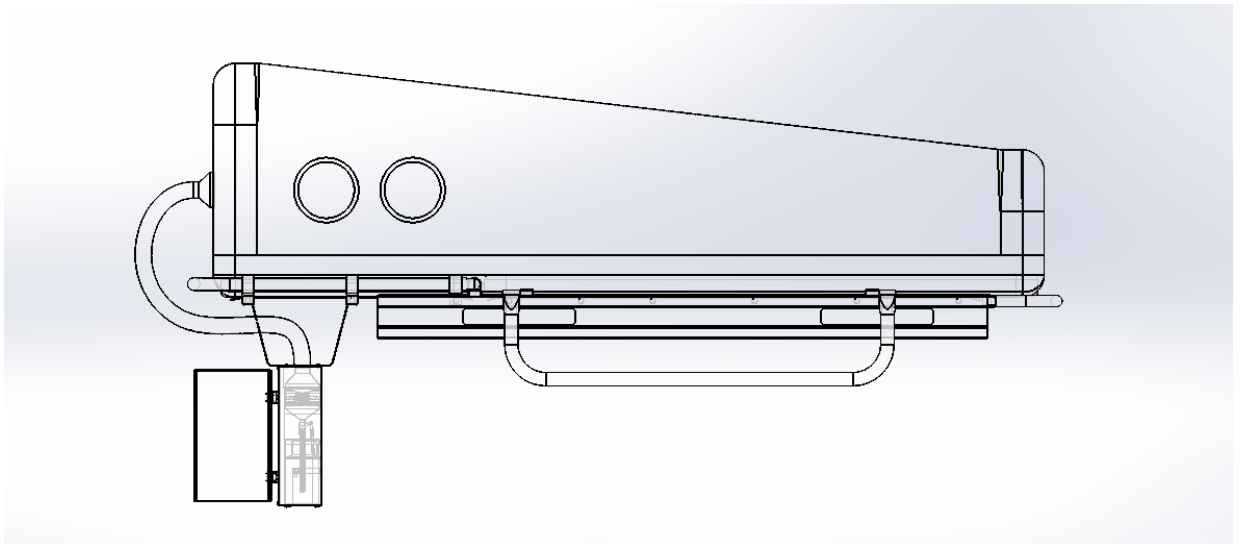
*Gambar 4.3 Kerangka Kasur*



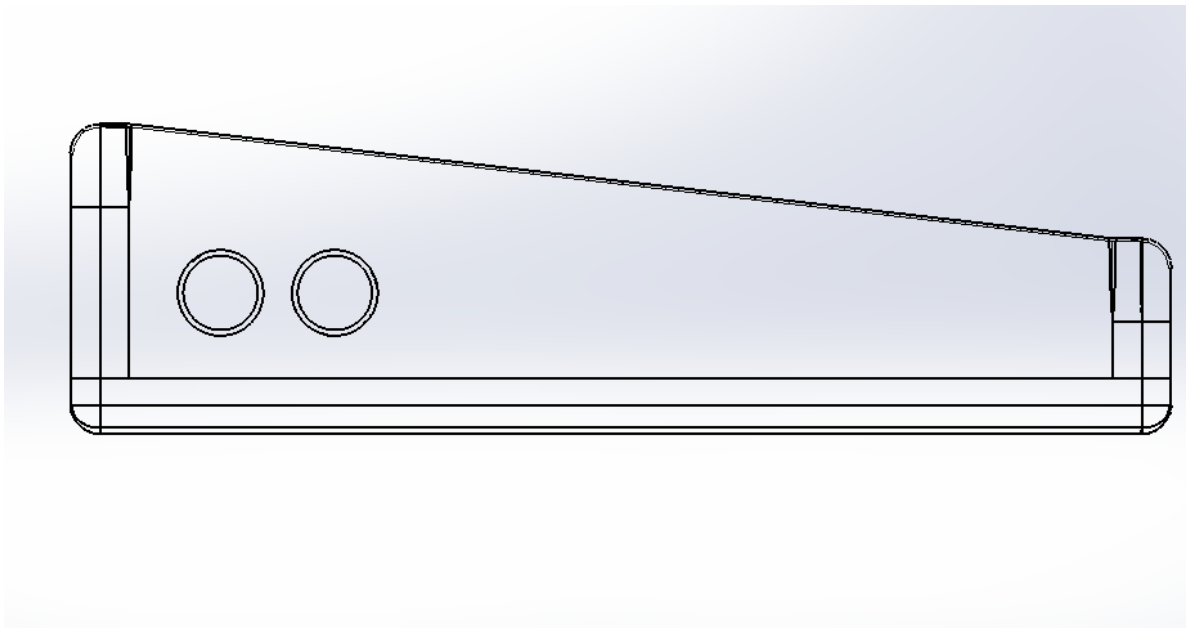
*Gambar 4.4 Pandangan Depan Kerangka Cover*



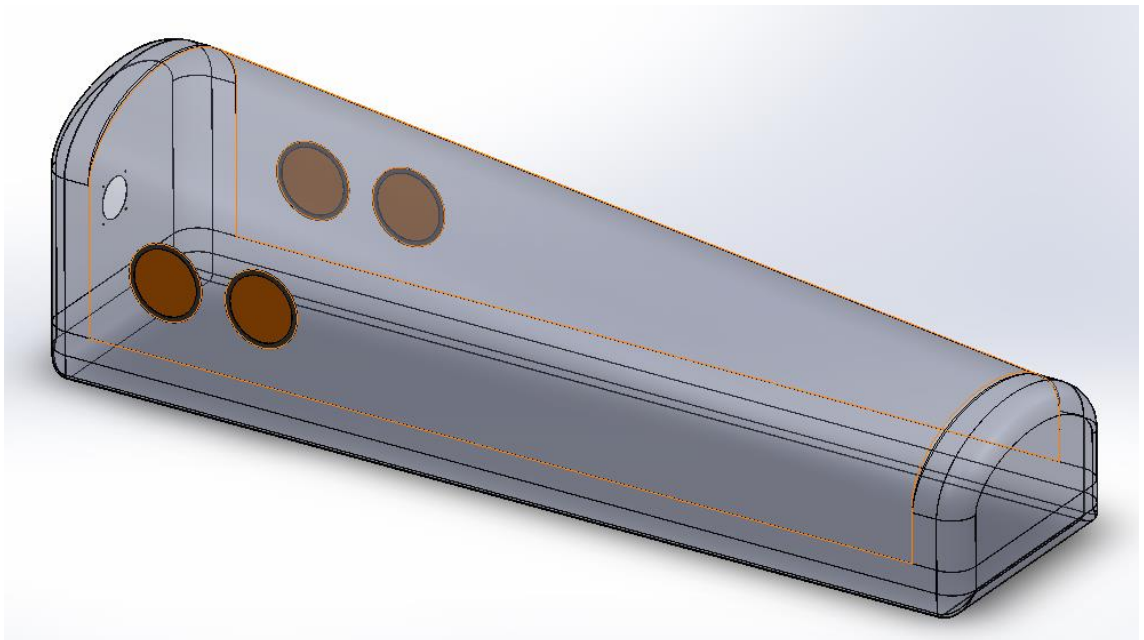
*Gambar 4.5 Cover Bankart dan Box Negative pressure 2*



*Gambar 4.6 Pandangan Depan Cover Bankart dan Box Negative pressure 2*



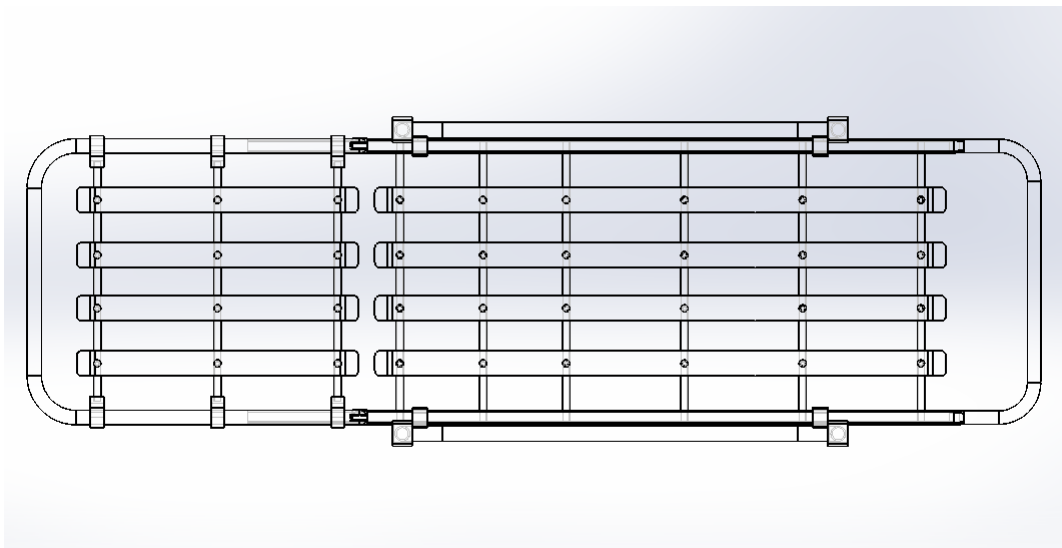
*Gambar 4.7 Pandangan Depan Cover Bankart*



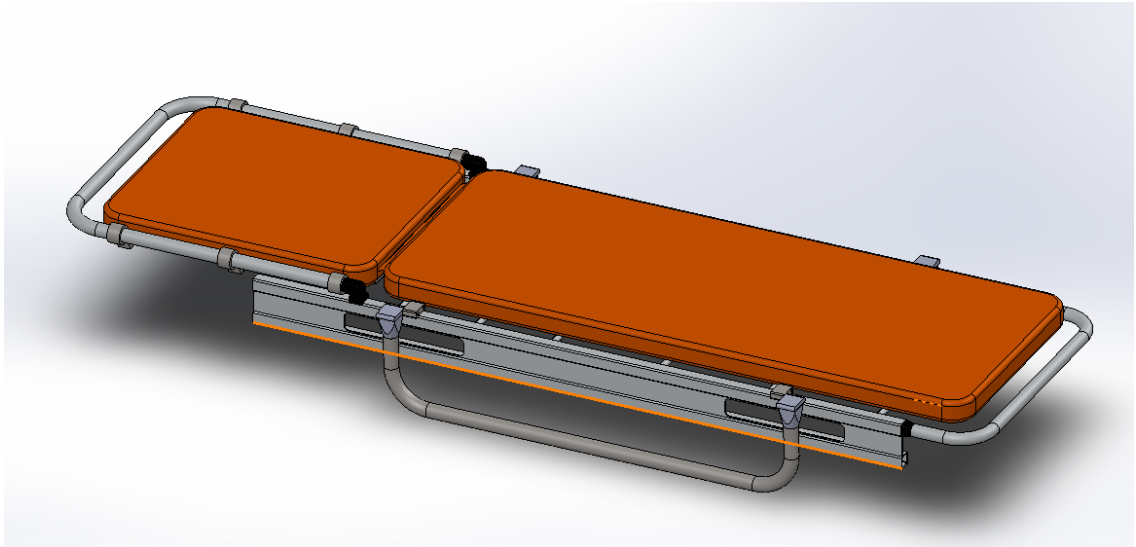
*Gambar 4.8 Cover Bankart*



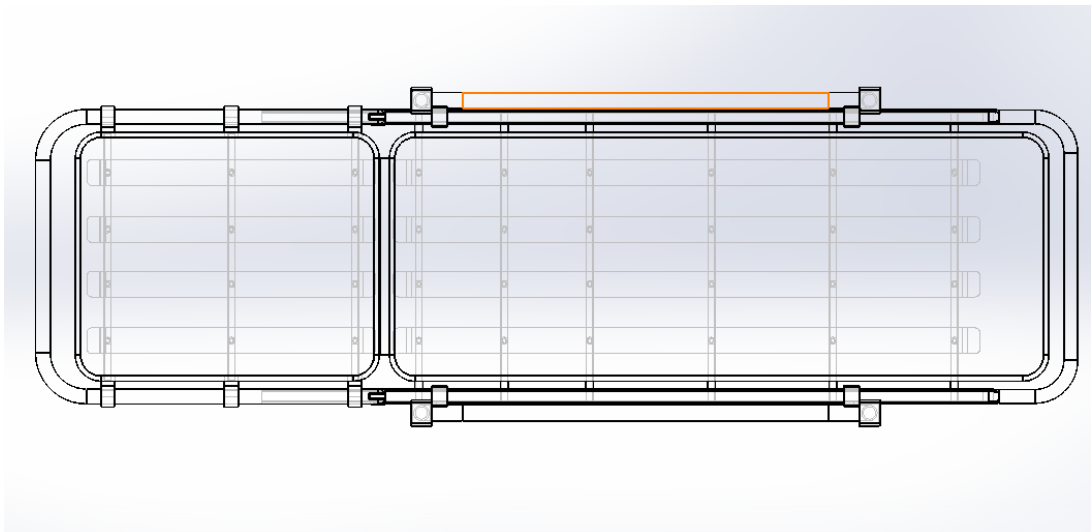
*Gambar 4.9 Ranka Kasur*



*Gambar 4.10 Pandangan atas Ranka Kasur*



*Gambar 4.11 Ranka dan Kasur*

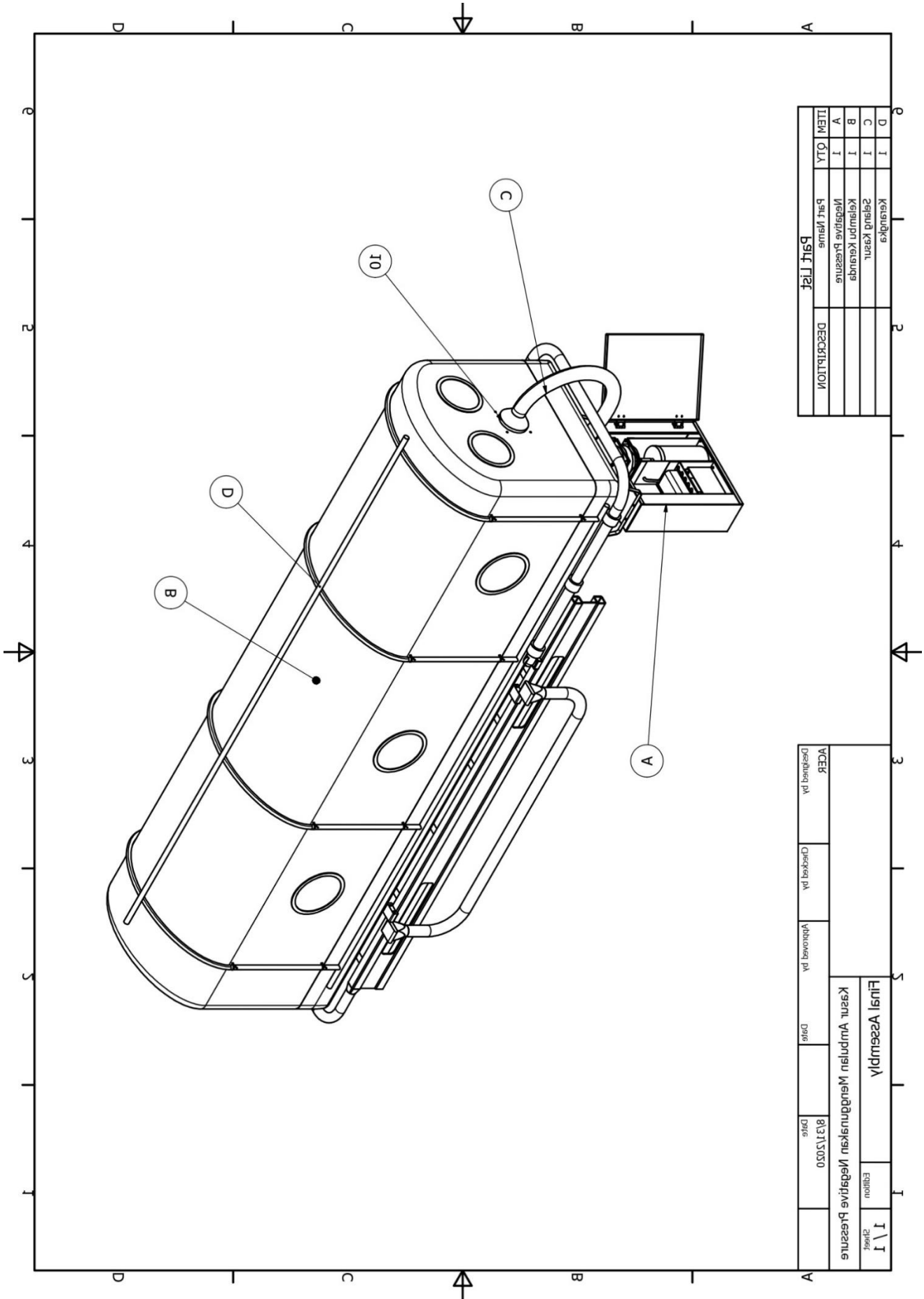


*Gambar 4.12 Pandangan atas Ranka Kasur*

## Daftar Pustaka

- Samidjo. 2017. Efektifitas Pelaksanaan Magang Industri Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Teknik Mesin. Jurnal Taman Vokasi. 5(2). 246-253
- Santy, Wesiana Heris. 2013. Negative Pressure Wound Theraphy (NPWT) For The Management Of Diabetic Foot Wound. UNUSA ,FIK. Prodi S1 Keperawatan. 1-10..
- Shiha. Yang-Cheng,, Cheng-Chi Chiu dan Oscar Wang. 2007. Dynamic airflow simulation within an isolation room. Building and Environment. 3194–3209
- Cho, Jinyun. (2019). Removal of Airborne Contamination in Airborne Infectious Isolation Rooms. Seoul, South Korea.
- Tahpi, International Health Facility Guidelines. Diakses 27 januari 2021. <https://www.healthfacilityguidelines.com/>
- Victorian Government. Guidelines for the classification and design of isolation rooms in health care facilities
- Deconta. *Negative Pressure* Unit D 910, diakses 27 januari 2021. <https://www.deconta.eu/english/d910.html>

Lampiran 1 Cover bankart dan Negative pressure

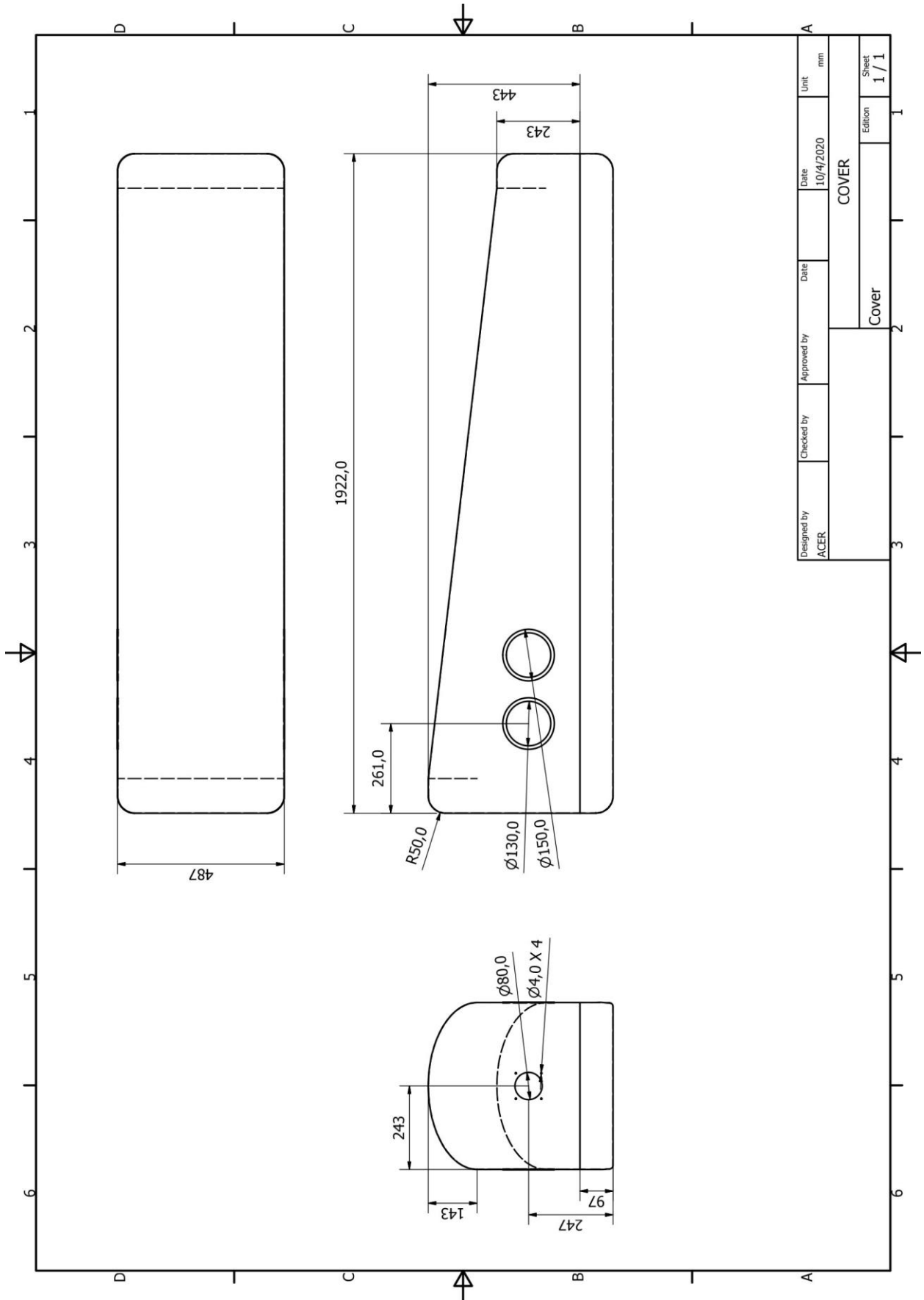


ITEM	QTY	part name	DESCRIPTION
D	1	Kelangka	
C	1	Selubung Kasan	
B	1	Kelangka Kelangka	
A	1	Modul Negative Pressure	

UCER	Dendeng pa	Queckey pa	Yubhuveq pa	part	part	part	part	part
Fuzul Azeemip/la Kasan. Vumpriau Mubduhuqkan Negative Pressure							Etiliou I / I	
					83173050			



# Lampiran 2 Cover bankart



Designed by ACER	Checked by	Approved by	Date	Date 10/4/2020	Unit mm
Cover			COVER		
Cover			Edition		
			Sheet 1 / 1		

Material Log Project Cover Bankart dan Box Negative Pressure						
No Kode	Nama Material	Bahan Material	Jumlah	Brand/Manufacturer	Deskripsi	Harga
1	Kelambu keranda	PVC	1	Manufacturer	PVC bening Tebal 0,5 mm	-
2	Rangka keranda	Stainless Steel	1	Manufacturer	Diameter pipa (1) 14 mm Diameter pipa (2) 12 mm	-
3	Hanger Box Metal	Baja	2	Manufacturer	Tinggi 258 mm x Tebal 1 mm	-
4	Selang Tabung	PVC	1	Manufacturer	Diameter 35 mm	-
5	Adaptor	Acrylonitrile Butadiene Styrene	3	Manufacturer	Diameter bawah 80 mm x Diameter atas 35 mm x Tinggi 50 mm	-
6	Selang Adaptor	PVC	1	SHARP	1,2 m	Rp. 68,500
7	Box Metal	Plat Baja	1	Manufacturer	Panjang 300 mm x Lebar 98 mm x Tinggi 320 mm x Tebal 1 mm	-
8	Metal Sheet	Plat Baja	1	Manufacturer	Part 8 Panjang 83 mm x Lebar 84 mm x Tinggi 228 mm x Tebal 1 mm M. Accu Panjang 121 mm x Lebar 84 mm x Tinggi 107 mm x Tebal 1 mm M. Aerator Panjang 121 mm x Lebar 84 mm x Tinggi 28 mm x Tebal 1 mm Panjang x Lebar x Tinggi x Tebal	-
9	Kipas	Polycarbonate	1	Mer Model: RQD8023	Diameter 80 mm	Rp. 15.000
10	Tabung Disinfektan	Plat Stainless Steel	1	Manufacturer	Diameter 78 mm x Tinggi 150 mm x Tebal 1 mm	-
11	Tutup Tabung Disinfektan	Stainless steel	1	Manufacturer	Diameter 80 mm x Tinggi 11 mm x Tebal 1 mm	-
12	Aerator	Polycarbonate	1	( <a href="https://tokopedia.ln">https://tokopedia.ln</a> )	143 mm x 75 mm x 50 mm	Rp.61,500
15	Baut dan Mur	Baja	28	JP	M4 x 10 mm	Rp. 300/Pcs
			4	JP	M3 x 10 mm	Rp. 200/Pcs
16	Engsel	Baja	2		Panjang 25 mm x Lebar 25 mm	2.000/Pcs