



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SKALA 3:16 DARI PERANCANGAN MESIN PEMUTAR *BOX* SKRAP DENGAN KEMIRINGAN SUDUT 90°

“Sub Bagian: Proses Manufaktur *Prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap Skala 3:16”

## LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi D-3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**Idham Arrasyid**

**NIM. 1802311046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2021**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



*Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua dengan segala pengorbanan  
ku tepati janjiku padamu*



**Hak Cipta :**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SKALA 3:16 DARI PERANCANGAN  
MESIN PEMUTAR *BOX* SKRAP DENGAN KEMIRINGAN SUDUT 90°**

“Sub Bagian: Proses Manufaktur *Prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap Skala 3:16”

Oleh:  
Idham Arrasyid  
NIM. 1802311046  
Program Studi D-3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Drs. Nugroho Eko S, Dipl.Ing., M.T  
NIP. 196512131992031001

Pembimbing 2

Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.  
NIP.199306062019032030

Ketua Program Studi  
D-3 Teknik Mesin

Drs. Almahdi, S.T., M.T.  
NIP. 1960012219897031002



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SKALA 3:16 DARI PERANCANGAN  
MESIN PEMUTAR *BOX* SKRAP DENGAN KEMIRINGAN SUDUT 90°**

“Sub Bagian: Proses Manufaktur *Prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap Skala 3:16”

Oleh:

Idham Arrasyid  
NIM. 1802311046  
Program Studi D-3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 21 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D – 3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. Nugroho Eko S, Dipl.Ing., M.T NIP. 196512131992031001	Ketua		21/08/21
2	Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T. NIP. 197707142008121005	Anggota		21/08/21
3	Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T. NIP. 198905262019031008	Anggota		21/08/21

Depok, 21 Agustus 2021  
Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.  
NIP. 197707142008121005



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Idham Arrasyid  
NIM : 1802311046  
Program Studi : D – 3 Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, dan temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 21 Agustus 2021

Idham Arrasyid

NIM. 18021311046



## RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SKALA 3:16 DARI PERANCANGAN MESIN PEMUTAR *BOX* SKRAP DENGAN KEMIRINGAN SUDUT 90°

“Sub Bagian: Proses Manufaktur *Prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap Skala 3:16”

**Idham Arrasyid<sup>1</sup>, Nugroho Eko<sup>1</sup>, dan Isnanda Nuriskasari<sup>1</sup>**

1. Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [IDHAM.ARRASYID.tm18@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:IDHAM.ARRASYID.tm18@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Penulisan ini bertujuan untuk membuat *prototype* mesin pemutar *box* skrap dan untuk mengetahui kinerja dari *prototype* tersebut. Mesin pemutar *box* skrap adalah alat yang digunakan untuk memindahkan skrap dari *box* ke dalam truk yang mengadaptasi sistem *dump truck* kemudian disesuaikan hingga mendapatkan kemiringan sudut 90°. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah merancang mesin, mengidentifikasi kebutuhan alat dan bahan, proses fabrikasi, dan pengujian alat. Dalam pembuatan *prototype* mesin pemutar *box* terdapat 35 proses pengerjaan dengan waktu pengerjaan mencapai 2480 menit. Proses permesinan yang digunakan adalah proses *3d printing*, *laser cutting*, *drilling*, *press bending*, *turning* dan *welding*. Biaya yang dibutuhkan untuk membuat *prototype* adalah Rp.2.501.995,- Hasil dari pengujian ini didapatkan *prototype* dapat memindahkan seluruh muatan dengan kemiringan sudut 90° dalam waktu 12 detik.

kata kunci : Mesin pemutar *box*, proses manufaktur, *prototype*, biaya

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SKALA 3:16 DARI PERANCANGAN MESIN PEMUTAR *BOX* SKRAP DENGAN KEMIRINGAN SUDUT 90°

“Sub Bagian: Proses Manufaktur *Prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap Skala 3:16”

Idham Arrasyid<sup>1</sup>, Nugroho Eko<sup>1</sup>, dan Isnanda Nuriskasari<sup>1</sup>

1. Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [IDHAM.ARRASYID.tm18@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:IDHAM.ARRASYID.tm18@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*This writing aims to make a prototype of the scrap box rotating machine and find out the performance of the prototype. Scrap box rotating machine is a tool used to move scrap or waste of the stamping process from the box into a truck by adapting the dump truck system that adjusted to get a tilt angle of 90°. The stages of the writing carried out are designing machine, identifying the need for tools and materials, fabrication process, and testing. In the making of this prototype, there are 35 work processes with a processing time reaching 2480 minutes. This prototype is made through a 3d printing, laser cutting, drilling, press bending, turning, and welding process. The cost needed to make this prototype is Rp.2.501.995,-. The result of this test showed that the prototype can move the entire load with an angle of 90 degrees in 12 seconds.*

*Keywords : Box Rotary Machine, manufacturing process, prototype, cost*

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan satu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “Proses Manufaktur *Prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap dengan Skala 3:16”. Penulisan Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kelulusan mahasiswa program studi D-3 Teknik Mesin.

Pada pembuatan Tugas Akhir ini, penulis menemukan banyak kendala dan hambatan, namun karena dukungan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dan hambatan dapat teratasi dengan mudah.

Dalam penyusunan laporan ini, terimakasih penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya selama pembuatan Tugas Akhir hingga penyelesaian laporan ini.
2. Kedua Orang tua yang telah memberi doa, dukungan moril dan materil, dan semangat yang tiada henti kepada penulis.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Drs. Almahti, M.T., selaku Kepala Program Studi D-3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Drs. Nugroho Eko S, Dipl.Ing. M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dalam pengerjaan dan penulisan tugas akhir ini.
6. Ibu Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dalam pengerjaan dan penulisan tugas akhir ini.
7. Bapak Ika Andy Cristiawan selaku pembimbing industri yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan selama pembuatan tugas akhir ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak ilmu teori dan praktik selama perkuliahan.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Teman kelompok penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini, Azri Ramadhan, Fadel Ahmad, dan Muhammad Yusuf Adio A. yang telah memberikan dukungan moril dan materil dengan cara yang tidak biasa selama pembuatan tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan kos dan kontrakan yang telah memberikan tempat bernaung selama di Depok.
11. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Angkatan 2018 yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Akhir kata, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis sangat mengharapkan adanya saran dan masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi mahasiswa maupun bagi pengembangan di dunia industri.

Depok, 21 Agustus 2021

Idham Arrasyid

NIM. 1802311046



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Manfaat .....	2
1.4 Metode Pelaksanaan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Proses Manufaktur .....	5
2.2 Skrap .....	6
2.3 Operations Process Chart (OPC).....	6
2.4 3d Printing.....	8
2.5 Cura.....	9
2.6 Filamen PLA ( <i>Polylactic Acid</i> ).....	10
2.8 Mesin Bubut .....	11
2.9 Mesin Bor.....	14
2.10 Las GTAW .....	17
2.11 Sistem Pneumatik.....	17
2.11.1 Definisi Pneumatik.....	17
2.11.2 Keuntungan dan Kerugian Sistem Pneumatik.....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Diagram Alir Proses Manufaktur .....	19
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	20
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1 Perencanaan Manufaktur.....	24
4.2 Proses Fabrikasi <i>Prototype</i> .....	25
4.3 Proses Perakitan .....	36
4.4 Hasil Pengujian .....	37
4.4.1 Deskripsi Pengujian .....	37
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	38
4.4.3 Hasil Pengujian .....	38
4.5 Anggaran Biaya.....	41
4.5.1 Material Cost.....	41
4.5.2 Machining Cost.....	42
4.5.3 Manufacturing Cost.....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol Peta Operasi.....	7
Tabel 2.2	Kecepatan Potong .....	12
Tabel 2.3	Nilai <i>feeding</i> .....	14
Tabel 2.4	Nilai Kecepatan Potong Mata Bor HSS .....	15
Tabel 2.5	Nilai <i>feeding</i> Bor.....	16
Tabel 4.1	<i>Bill of Materials SubAssembly Box</i> .....	25
Tabel 4.2	<i>Bill of Materials SubAssembly Rangka</i> .....	27
Tabel 4.3	<i>Bill of Materials Sistem Pemutar Box</i> .....	30
Tabel 4.4	<i>Bill of Materials Sistem Pneumatik</i> .....	34
Tabel 4.5	Proses Pembuangan Skrap pada <i>Prototype</i> .....	40
Tabel 4.6	Biaya Material.....	41
Tabel 4.7	Biaya Proses Press Bending & Drilling .....	42
Tabel 4.8	Biaya Proses Pembubutan.....	43
Tabel 4.9	Biaya Proses Laser Cutting + Bending .....	43

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skrap.....	6
Gambar 2.2 Mesin <i>3d printing</i> .....	9
Gambar 2.3 Logo Aplikasi Cura .....	10
Gambar 2.4 Filamen PLA .....	10
Gambar 2.5 Pembengkokkan <i>sheet metal</i> .....	10
Gambar 2.6 Pembengkokkan V .....	11
Gambar 2.7 Proses Bubut.....	11
Gambar 2.8 Pembubutan Memanjang.....	13
Gambar 2.9 Pembubutan Melintang .....	13
Gambar 2.10 Jarak Pemakanan Mata Bor.....	16
Gambar 2.11 Mesin Las GTAW .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Manufaktur .....	19
Gambar 3.2 Desain <i>Prototype</i> Alat Pemutar <i>Box</i> .....	20
Gambar 3.3 Diagram <i>Fishbone</i> .....	22
Gambar 4.1 <i>Operation Process Chart</i> .....	24
Gambar 4.2 Membuka desain di aplikasi Cura .....	26
Gambar 4.3 Komponen hasil <i>3d printing</i> .....	26
Gambar 4.4 <i>Sheet metal</i> sebelum dipotong dan dibengkokkan .....	28
Gambar 4.5 <i>Sheet metal</i> yang telah dibengkokkan .....	28
Gambar 4.6 <i>Sheet metal</i> setelah dilas.....	29
Gambar 4.7 Lubang Baut <i>Pillow Block Bearing</i> .....	29
Gambar 4.8 Pencetakkan kanal U .....	31
Gambar 4.9 Pencetakkan <i>upper arm</i> .....	32
Gambar 4.10 Drawing <i>Mounting</i> Aktuator .....	35
Gambar 4.11 Hasil Pembuatan <i>Mointing</i> Aktuator .....	36
Gambar 4.12 <i>Prototype</i> Mesin Pemutar <i>Box</i> Skrap .....	37
Gambar 4.13 Skrap berupa bola-bola <i>bearing</i> .....	39
Gambar 4.14 Waktu Aktuator Pneumatik <i>Extend</i> .....	39
Gambar 4.15 Skrap Plat Besi Potongan .....	39
Gambar 4.16 Kemiringan <i>Box</i> mencapai 90° .....	40

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Katalog Silinder Pneumatik.....	47
Lampiran 2. Katalog <i>Hand-Valve</i> .....	49
Lampiran 3. Proses Pembuatan <i>Prototype</i> .....	51





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan dunia industri seperti saat ini, perusahaan-perusahaan dituntut untuk meningkatkan performa mereka baik dari segi manajemen, ekonomi, teknologi, komunikasi, dan lain-lain. Termasuk pada industri pembuatan komponen presisi (*precision part*) untuk menunjang kebutuhan perusahaan otomotif.

Dalam pembuatan komponen presisi yang berbahan baku plat logam terdapat proses pemotongan, dimana hasil dari proses pemotongan plat logam disebut skrap. Pada umumnya, perusahaan yang memproduksi komponen presisi yang terbuat dari bahan plat logam tentunya menghasilkan limbah berupa skrap logam, dimana skrap logam ditampung oleh *box* untuk kemudian diolah kembali dengan cara dilebur atau dijual untuk mendapatkan keuntungan.

Pada PT Prima Teknik Trada, apabila muatan skrap pada *box* sudah penuh, maka skrap akan diangkut ke truk untuk kemudian dikirim kepada *customer*. Metode yang digunakan untuk mengangkut skrap ke truk adalah dengan menggunakan *forklift* yang menggulingkan *box* ketika berada di dalam bak truk hingga terbalik dan selanjutnya *box* tersebut diangkat dalam posisi terbalik. Apabila masih terdapat sisa skrap logam yang tersangkut, maka karyawan akan mengeluarkan skrap dengan menggunakan tongkat.

Berdasarkan metode diatas, kami menemukan masalah berupa kerusakan pada *box* seperti dinding *box* yang penyok, sambungan las dinding *box* terputus, bahkan patahnya rangka *box*, yang disebabkan oleh penggunaan *forklift* yang tidak pada fungsinya. Sehingga proses tersebut tidak efektif dan efisien serta berbahaya untuk keselamatan karyawan.

Proses pemindahan skrap yang efektif dan efisien dapat dicapai dengan membuat mesin untuk memindahkan skrap logam dari tempat penampungan (*box*) ke bak truk yang dapat meminimalisir penggunaan tenaga manusia. Oleh sebab itu,



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dalam tugas akhir ini kelompok kami melakukan perancangan mesin pemutar *box* skrap dengan tujuan mempermudah pekerjaan karyawan.

Pada perancangan alat ini, perlu dilakukan simulasi terhadap hasil rancangan mesin pemutar *box* dengan menggunakan *prototype*. Oleh sebab itu dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis melakukan proses manufaktur dan analisa *prototype* mesin pemutar *box* untuk pemindahan skrap. Proses manufaktur *prototype* mengacu pada hasil rancangan *prototype*. *Prototype* mesin pemutar *box* berguna untuk memperoleh hasil simulasi rancangan mesin pemutar *box* yang berupa analisa kinerja *prototype*.

### 1.2 Tujuan Penulisan

Penulisan ini memiliki beberapa tujuan diantaranya adalah:

1. Mendapatkan *prototype* mesin pemutar *box* skrap
2. Mengetahui proses yang dilakukan dalam pembuatan *prototype* mesin pemutar *box*
3. Mengetahui kinerja *prototype* mesin pemutar *box* skrap
4. Mengetahui waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk membuat *prototype* mesin pemutar *box* skrap

### 1.3 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dalam proses manufaktur ini adalah mengetahui proses-proses yang dilakukan untuk membuat *prototype* dan untuk menjadi pertimbangan pembuatan mesin pemutar *box* dalam skala 1;1 kedepannya.

### 1.4 Metode Pelaksanaan

Pada proses manufaktur *prototype* mesin pemutar *box* dan penulisan laporan Tugas Akhir, metode yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data
  - a. Observasi

Pengamatan proses pemindahan skrap ke dalam truk sebelumnya di PT Prima Teknik Trada.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Wawancara

Melakukan wawancara dengan kepala produksi tentang kendala mengenai proses pemindahan scrap sebelumnya.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan literature sebagai data-data penunjang untuk penyelesaian masalah.

2. Data-data yang dibutuhkan

a. Data primer

Data yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan perancangan.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari hasil wawancara.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Secara garis besar pembahasan dalam Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab, yaitu:

#### 1.5.1. BAB I Pendahuluan

Pendahuluan berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode pelaksanaan, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

#### 1.5.2. BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi tentang pustaka dan landasan yang berhubungan dengan isi dari penulisan tugas akhir.

#### 1.5.3. BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi diagram alir proses manufaktur, penjelasan langkah pengerjaan, dan metode penyelesaian masalah.

#### 1.5.4. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan proses pembuatan komponen, proses perakitan komponen, uji coba *prototype*, analisa hasil uji coba, dan anggaran biaya.

### 1.5.5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan tentang hasil dari keseluruhan pembahasan proses manufaktur *prototype* mesin pemutar *box*. Kesimpulan harus dapat menjawab permasalahan dan tujuan yang akan dicapai dalam tugas akhir. Saran harus berkaitan dengan isi dan penulisan tugas akhir.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses manufaktur yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Proses manufaktur dari *prototype* mesin pemutar *box* skrap menggunakan mesin *press bending*, mesin bubut, mesin *3d printing*, mesin las argon, mesin *laser cutting*, dan mesin bor.
2. *Prototype* mesin pemutar *box* skrap dapat bekerja secara optimal sesuai parameter yang ditetapkan, yaitu mencapai kemiringan  $90^\circ$  dan mampu membuang skrap tanpa tersangkut di *box* dan waktu yang dibutuhkan *prototype* saat proses pembuangan skrap adalah 12 detik.
3. Aktuator dapat memutar *box* hingga kemiringan  $90^\circ$  dengan baik saat diberi beban 1 sampai 6 kilogram.
4. Waktu total pembuatan *prototype* mesin pemutar *box* skrap adalah 2480 menit dan memerlukan biaya sebesar Rp. 2.501.995.

### 5.2 Saran

Saran-saran yang dapat penulis berikan terkait dengan mesin pemutar *box* skrap adalah sebagai berikut:

1. Kompresor yang digunakan berkapasitas lebih dari 6 bar dan persentase kepadatan filamen harus lebih dari 50% agar komponen tidak rapuh.
2. Dalam membangun mesin pemutar *box* skrap dalam skala 1:1, sistem yang digunakan adalah sistem hidrolis karena pada sistem pneumatic dapat mengalami kebocoran pada aktuator bila mengangkat beban yang berat.
3. Pada mesin pemutar *box* skrap skala 1:1 ditambahkan sling baja sebagai pengaman alas meja saat mencapai kemiringan  $90^\circ$ .



## DAFTAR PUSTAKA

- Esposito, A. (2003). *Fluid Power With Application sixth edition* (6th ed.).
- Herizal. (2020). Analisa Pengaruh Proses GTAW Dan SMAW Terhadap Ketangguhan Sambungan Pengelasan Material AISI 1050. *Journal of Welding Technology*, 2(1).
- Mulyanto, T., & Abdul, F. M. (2016). ANALISIS PROSES KERJA MESIN PENEKUK PLAT PNEUMATIK. *Jurnal Mekanika Teknik Mesin S-1 FTUP*, 14(2).
- Nur, R., & Suyuti, M. A. (2017). *Pengantar Sistem Manufaktur*.
- Putra, K. S. (2018). Pemanfaatan Teknologi 3d Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup. *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 12.
- Solihin. (2020). ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU STEEL SCRAP PADA INDUSTRI PENGECORAN LOGAM. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 6(2), 1–1.
- Sumbodo, W., & Pramono. (2010). *Bahan Ajar Pneumatik-Hidrolik*.
- Sumpena, A. (2014). *Teknik Kerja Mesin Perkakas*.
- Supriyanto, E. (2013). “MANUFATUR” DALAM DUNIA TEKNIK INDUSTRI. 3(3).
- Suyanto. (2021). Pemanfaatan Besi Skrap Sebagai Bahan Dasar Industri Peleburan Baja. *Marine Science and Technology Journal*, 1(2), 51–57.
- Ultimaker. (2015). *Cura User Manual*.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Penerbit Guna Widya.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 1. Katalog Silinder Pneumatik

Air Cylinder: Standard Type  
Double Acting, Single Rod Series CM2

Specifications

Bore size (mm)	20	25	32	40
Type	Pneumatic			
Action	Double acting, Single rod			
Fluid	Air			
Proof pressure	1.5 MPa			
Maximum operating pressure	1.0 MPa			
Minimum operating pressure	0.05 MPa			
Ambient and fluid temperature	Without auto switch: -10 to 70°C (No freezing) With auto switch: -10 to 60°C (No freezing)			
Lubrication	Not required (Non-lube)			
Thread tolerance	JIS Class 2			
Stroke length tolerance	$^{+1.4}_0$ mm			
Piston speed	50 to 750 mm/s			
Cushion	Rubber bumper			
Allowable kinetic energy	0.27 J	0.4 J	0.65 J	1.2 J



JIS Symbol  
Double acting,  
Single rod



Made to Order Specifications  
(For details, refer to page 6-17-1.)

Symbol	Specifications
-XA□	Change of rod end shape
-XB6	Heat resistant cylinder (150°C)
-XB7	Cold resistant cylinder
-XB9	Low speed cylinder (10 to 50 mm/s)
-XB12	External stainless steel cylinder
-XB13	Low speed cylinder (5 to 50 mm/s)
-XC3	Special port location
-XC4	With heavy duty scraper
-XC5	Heat resistant cylinder (110°C)
-XC6	Piston rod and rod end nut made of stainless steel
-XC8	Adjustable stroke cylinder/Adjustable extension type
-XC9	Adjustable stroke cylinder/Adjustable retraction type
-XC10	Dual stroke cylinder/Double rod type
-XC11	Dual stroke cylinder/Single rod type
-XC12	Tandem cylinder
-XC13	Auto switch mounting rail style
-XC18	NPT finish piping port
-XC20	Head cover axial port
-XC22	Fluoro rubber seals
-XC25	No fixed orifice of connecting port
-XC27	Double clevis pin and double knuckle pin made of stainless steel
-XC29	Double knuckle joint with spring pin

Standard Stroke

Bore size (mm)	Standard stroke (mm) <sup>*)</sup>	Maximum stroke (mm)
20	25, 50, 75, 100, 125, 150 200, 250, 300	1000
25		1500
32		2000
40		2000

Note) Other intermediate strokes can be manufactured upon receipt of order.  
When exceeding 300 stroke, the allowable maximum stroke length is determined by the stroke selection table.

Minimum Stroke for Auto Switch Mounting

Auto switch model	No. of auto switches mounted				1
	2		n		
	Different sides	Same side	Different sides	Same side	
D-C7□ D-C80	15	50		50 + 45 (n - 2)	10
D-H7□ D-H7□W D-H7BAL D-H7NF	15	60	$15 + 45 \left(\frac{n-2}{2}\right)$ (n = 2, 4, 6...)	60 + 45 (n - 2)	10
D-C73C D-C80C D-H7C	15	65	$15 + 50 \left(\frac{n-2}{2}\right)$ (n = 2, 4, 6...)	65 + 50 (n - 2)	10
D-B5/B6 D-G5NTL	15	75	$15 + 50 \left(\frac{n-2}{2}\right)$ (n = 2, 4, 6...)	75 + 55 (n - 2)	10
D-B59W	20	75	$20 + 50 \left(\frac{n-2}{2}\right)$ (n = 2, 4, 6...)		15
D-A3□A D-G39A D-K39A D-A44A	35	100	35 + 30 (n - 2)	100 + 100 (n - 2)	10

- Hak Cipta :
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Series CM2

### Boss-cut style

Boss for the head side cover bracket is eliminated and the total length of cylinder is shortened.



### Comparison of the Full Length Dimension (Versus standard type)

ø20	ø25	ø32	ø40
▲ 13	▲ 13	▲ 13	▲ 16

(mm)

### Mounting style

- Boss-cut basic style (BZ)
- Boss-cut flange style (FZ)
- Boss-cut trunnion style (UZ)

### Rod Boot Material

Symbol	Rod boot material	Maximum ambient temperature
<b>J</b>	Nylon tarpaulin	70°C
<b>K</b>	Heat resistant tarpaulin	110°C

\* Maximum ambient temperature for the rod boot itself.

### Mounting Bracket Part No.

Bore size (mm)	20	25	32	40
Axial foot *	CM-L020B	CM-L032B	CM-L040B	CM-L040B
Flange	CM-F020B	CM-F032B	CM-F040B	CM-F040B
Single clevis	CM-C020B	CM-C032B	CM-C040B	CM-C040B
Double clevis (With pin) **	CM-D020B	CM-D032B	CM-D040B	CM-D040B
Trunnion (With nut)	CM-T020B	CM-T032B	CM-T040B	CM-T040B

\* Two foot brackets and a mounting nut are attached.

Order two foot brackets per cylinder.

\*\* Clevis pin and snap ring (cotter pin for bore size ø40) are shipped together.



Lampiran 2. Katalog *Hand-Valve*

# Hand Valve (SHV)

SHV200~400 Series



- SV1000
- SV3000
- SV5000
- SV6000
- SV231-232
- COIL CONNECTOR
- SMV100
- SMV200
- SMV5200
- SMVF231-232
- SMVF250
- SMVF350
- SFVM
- SHV**
- CAUTION

### How to order

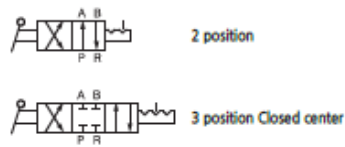
SHV 2 0 0 - 02

- ① Hand valve
- ② Body size  
2 - 1/4  
3 - 3/8  
4 - 1/2
- ③ Piping and Mounting Method
 

Mark	Piping	Mounting
0	Side	Body
1	Side	Panel
- ④ Number of Positions  
0 - 3 position (Closed Center)  
2 - 2 position
- ⑤ Thread type  
Nil - Rc(PT)  
N - NPT  
G - G(PF)
- ⑥ Port size
 

Symbol	Size	Body size		
		2	3	4
O2	1/4	●		
O3	3/8		●	
O4	1/2		●	●
O6	3/4			●

### Symbol



### Specification

Fluid	Compressed Air
Max. supply pressure	15bar (15MPa)
Max. operating pressure	10bar (1MPa)
Ambient temperature	-5 ~ 60°C(No freezing)
Lubrication	Not required
Operating angle	90°

### Precautions

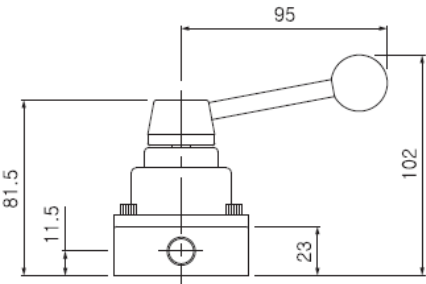
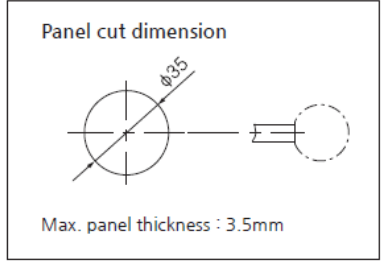
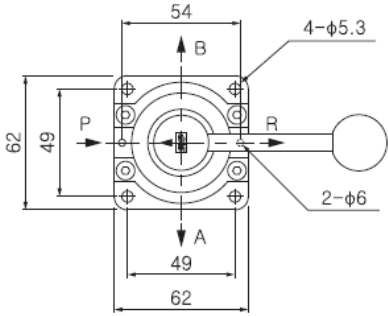
- ① Ensure connection so that air is supplied to the 'P' port. Air leakage may occur when the pressure is supplied from other ports
- ② Not suitable for negative pressure. The valve can malfunction due to air leakage.
- ③ When stopping the cylinder piston in the middle using the 3 position closed center valve, it is not possible to stop it correctly and precisely as the hydraulic equipment due to the air compressibility. Do not use this valve because it has slight air leakage and can not hold a stopping position.
- ④ The valve must be switched to each position instantly and securely. Stopping the handle halfway between the extreme positions may cause malfunction.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SHV 200



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Proses Pembuatan *Prototype*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. Pembubutan As



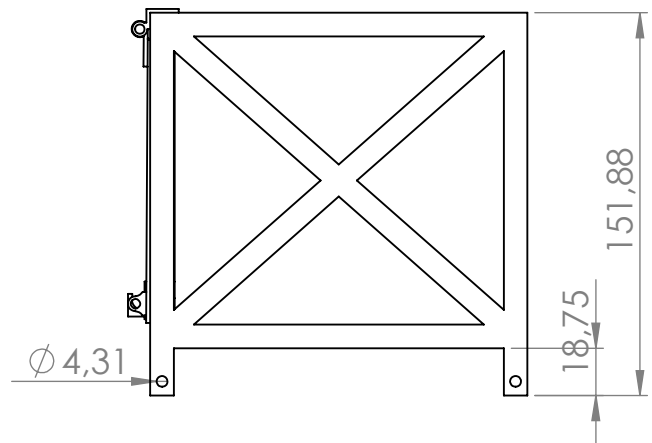
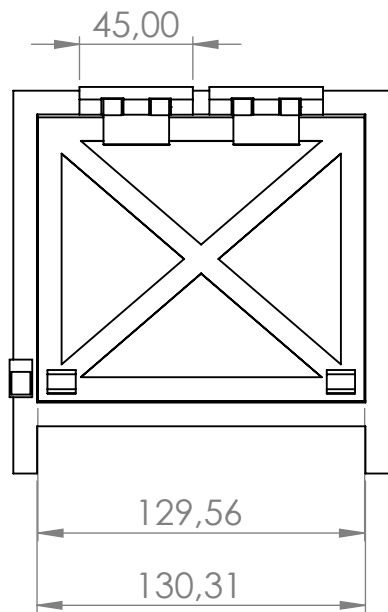
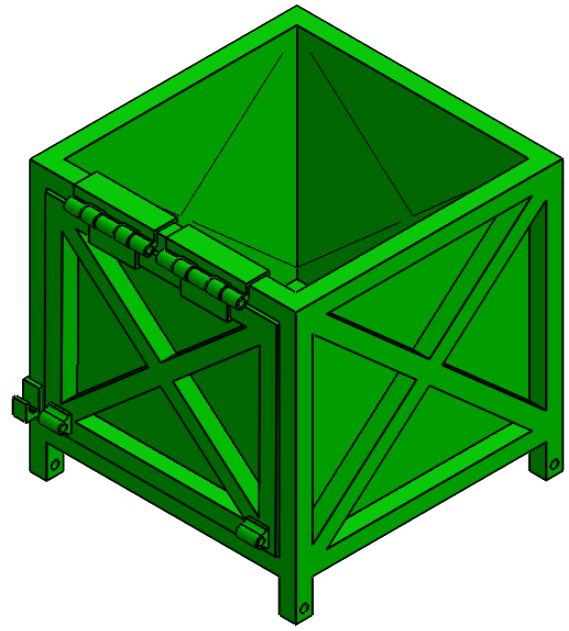
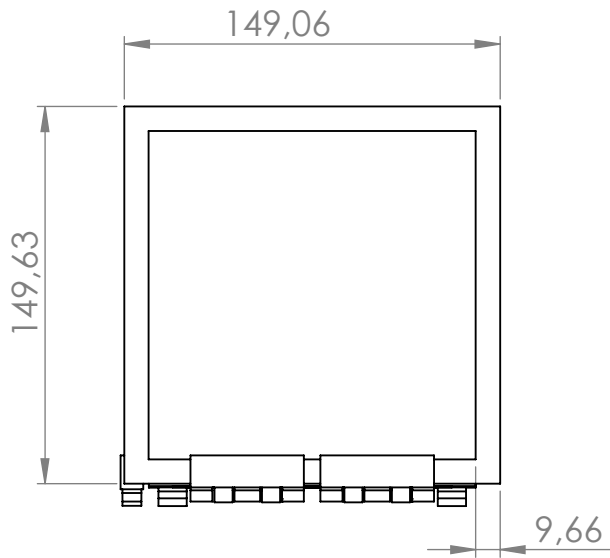
Gambar 2. Pemasangan Baut



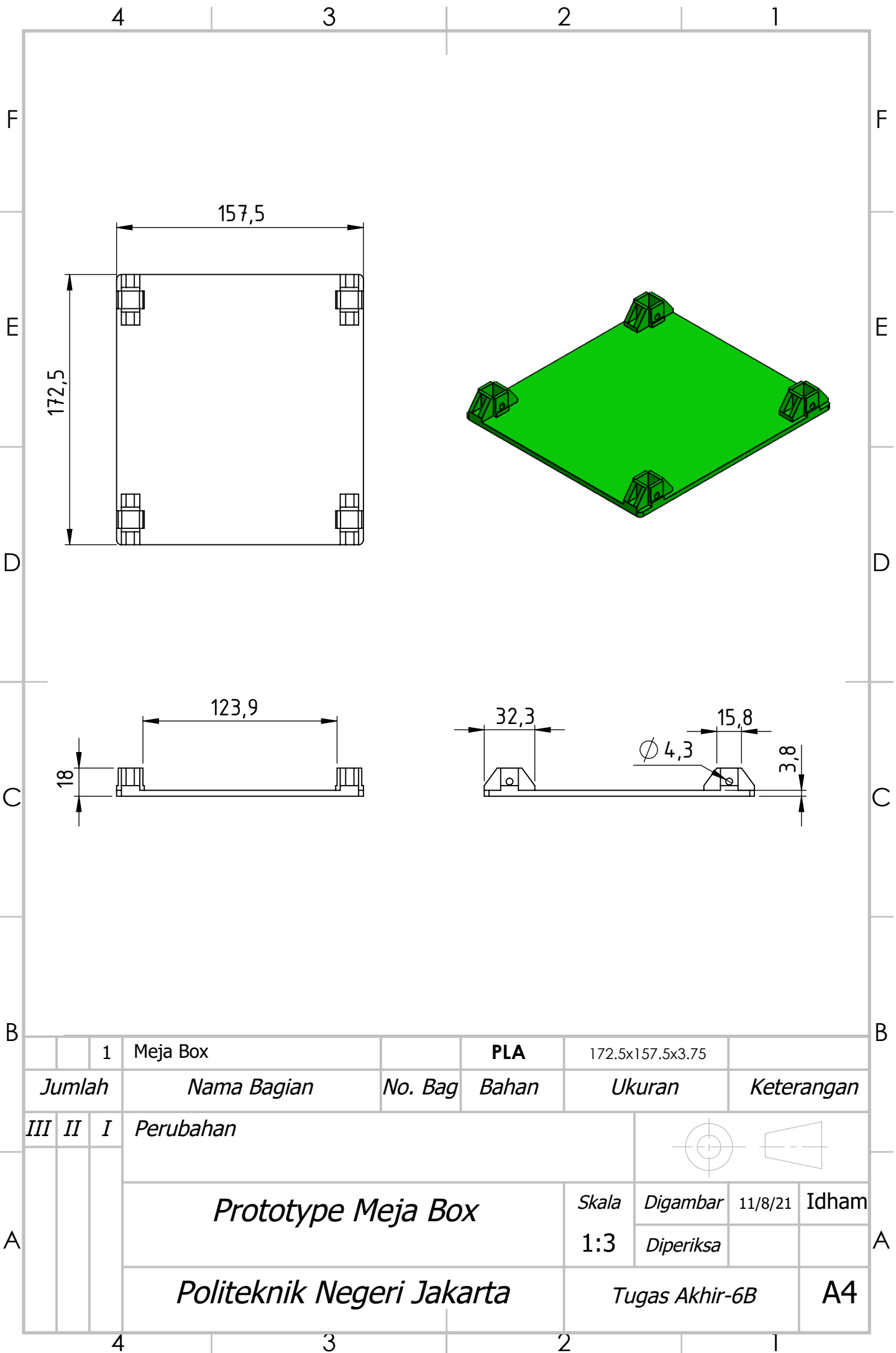
Gambar 3. Pengelasan Rangka



Gambar 4. Pengecatan Rangka

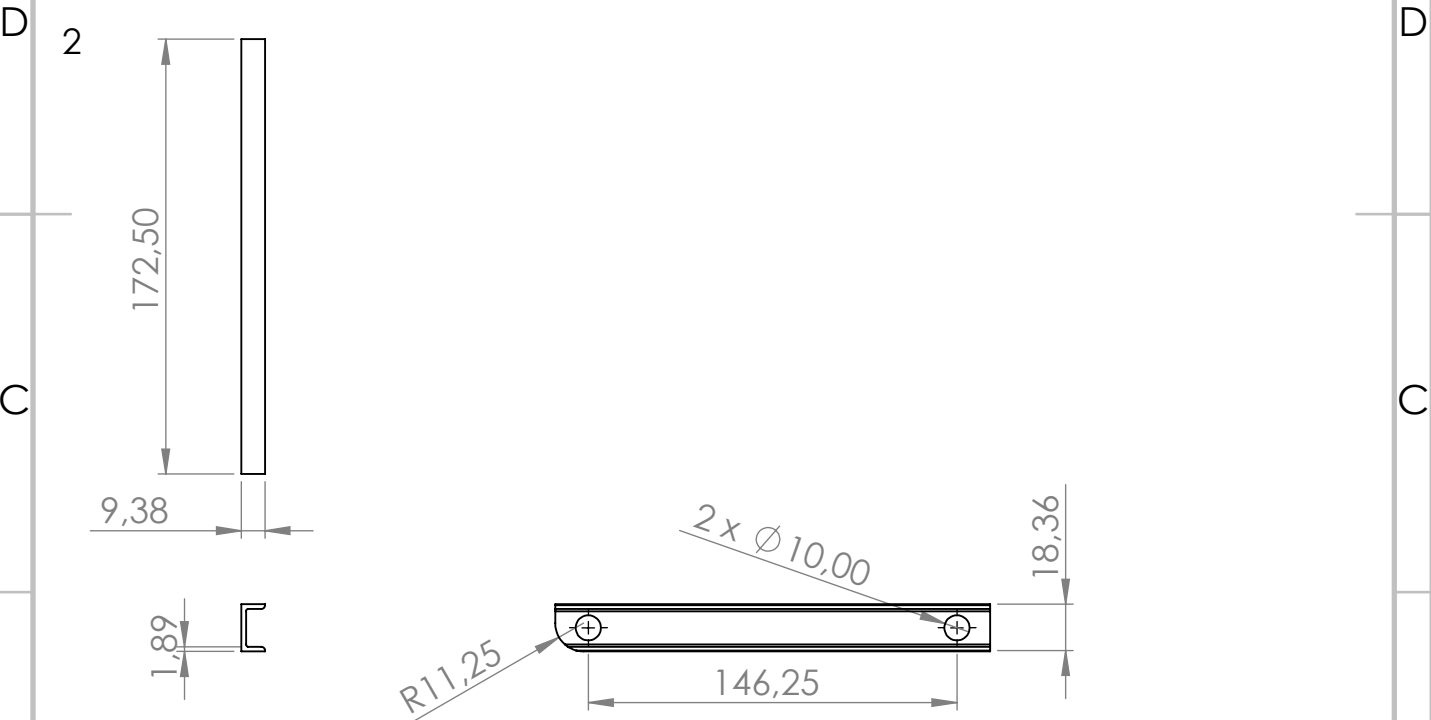
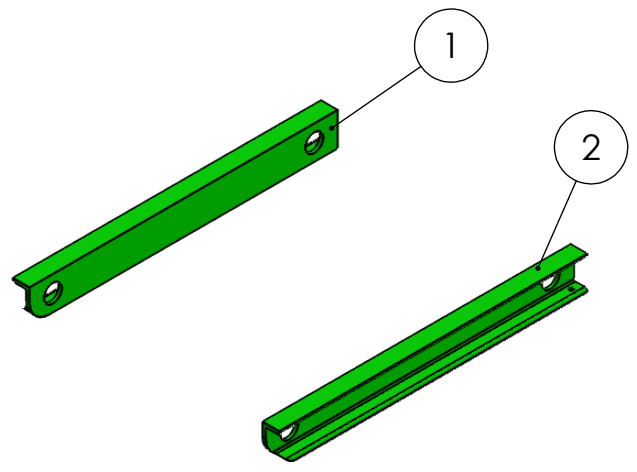
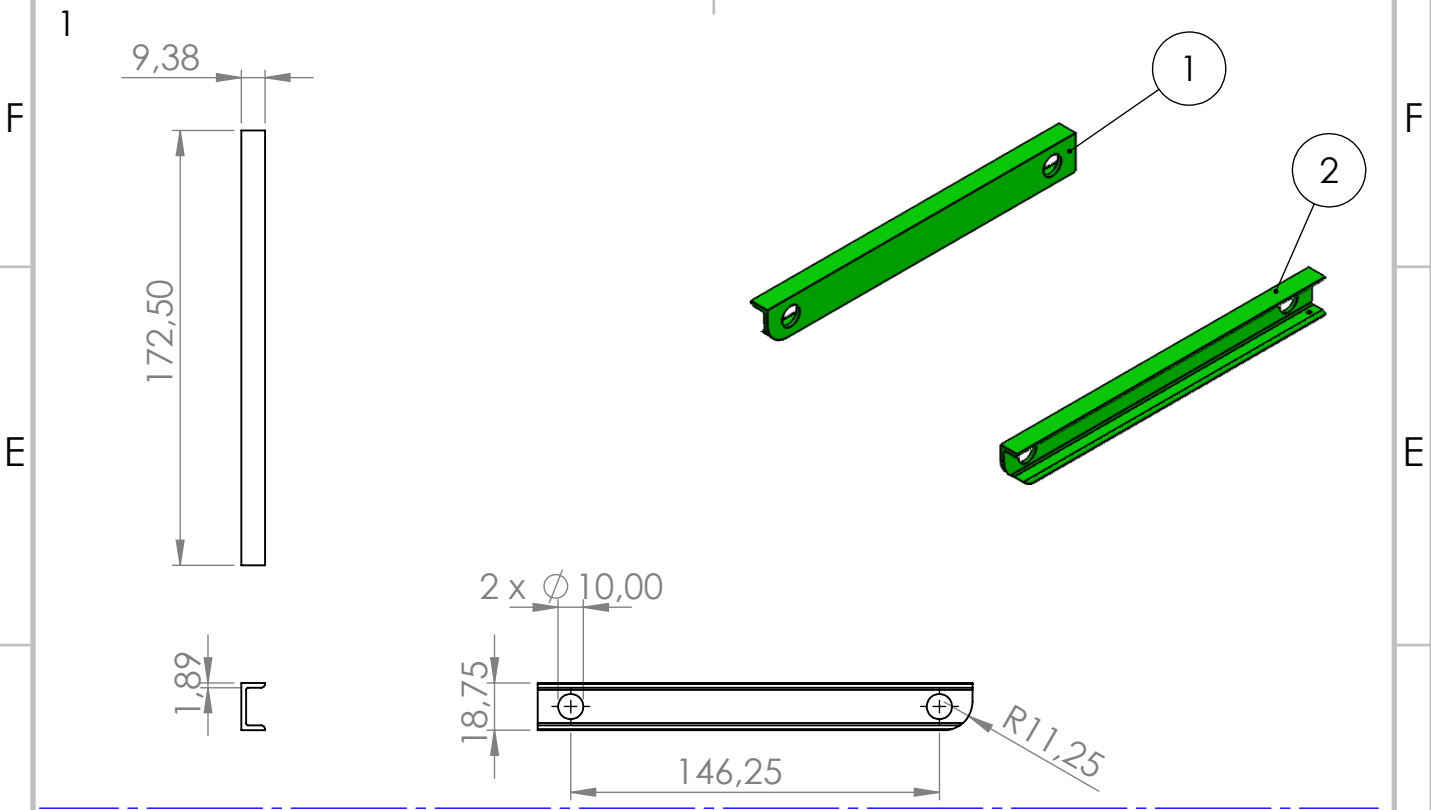


1			Box	PLA	149.06x149.63x151.88			
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
III	II	I	<i>Perubahan</i>					
<i>Prototype Box</i>					<i>Skala</i>	<i>Digambar</i>	11/8/21	Idham
					1:3	<i>Diperiksa</i>		
<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>					<i>Tugas Akhir-6B</i>		<b>A4</b>	



		1	Meja Box		PLA	172.5x157.5x3.75	
	<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
	<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>			
				<i>Prototype Meja Box</i>		<i>Skala</i>	<i>Digambar</i> 11/8/21 <i>Idham</i>
						<i>1:3</i>	<i>Diperiksa</i>
	<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>				<i>Tugas Akhir-6B</i>		<i>A4</i>

4 3 2 1



B		1	Kanal U kiri	2	PLA	172.5x9.38x18.36	
		1	Kanal U kanan	1	PLA	172.5x9.38x18.36	

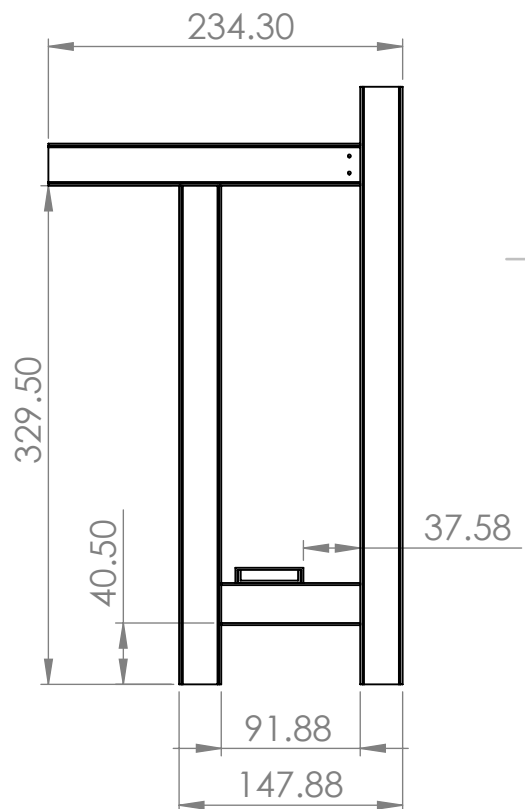
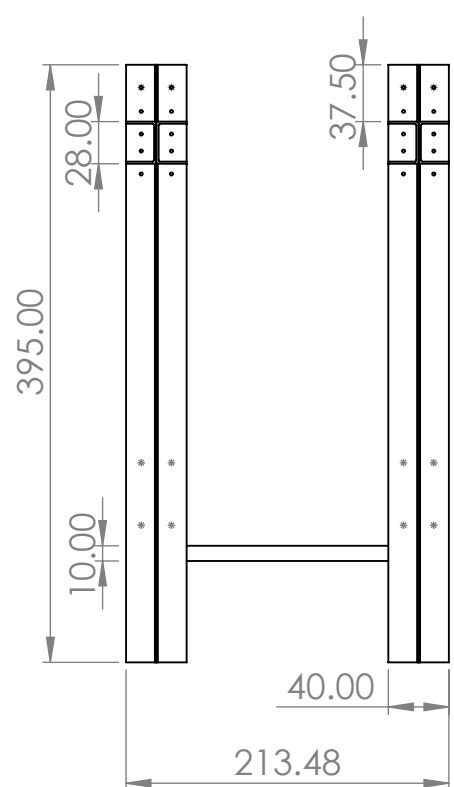
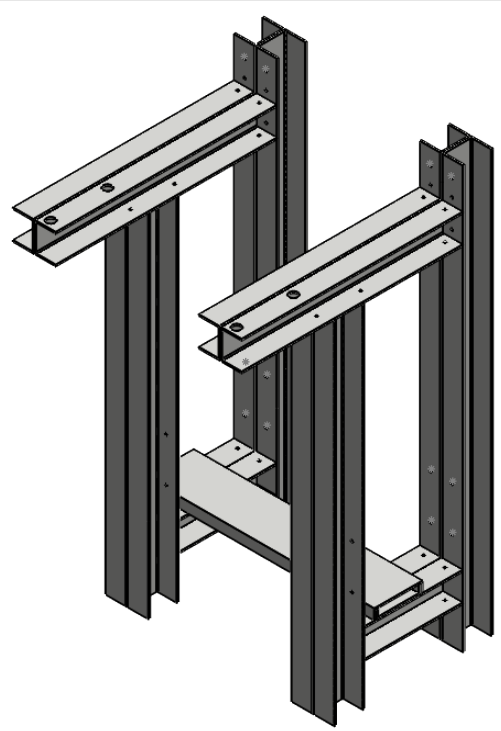
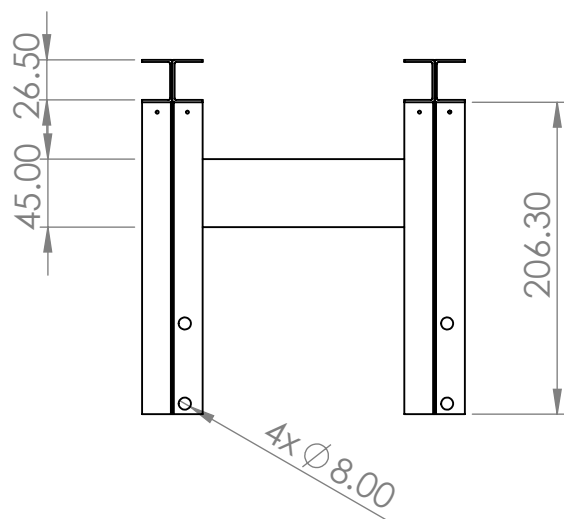
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
--------	-------------	---------	-------	--------	------------

III	II	I	Perubahan			
-----	----	---	-----------	--	--	--

A	Prototype Meja Box			Skala	Digambar	11/8/21	Idham
				1:3	Diperiksa		

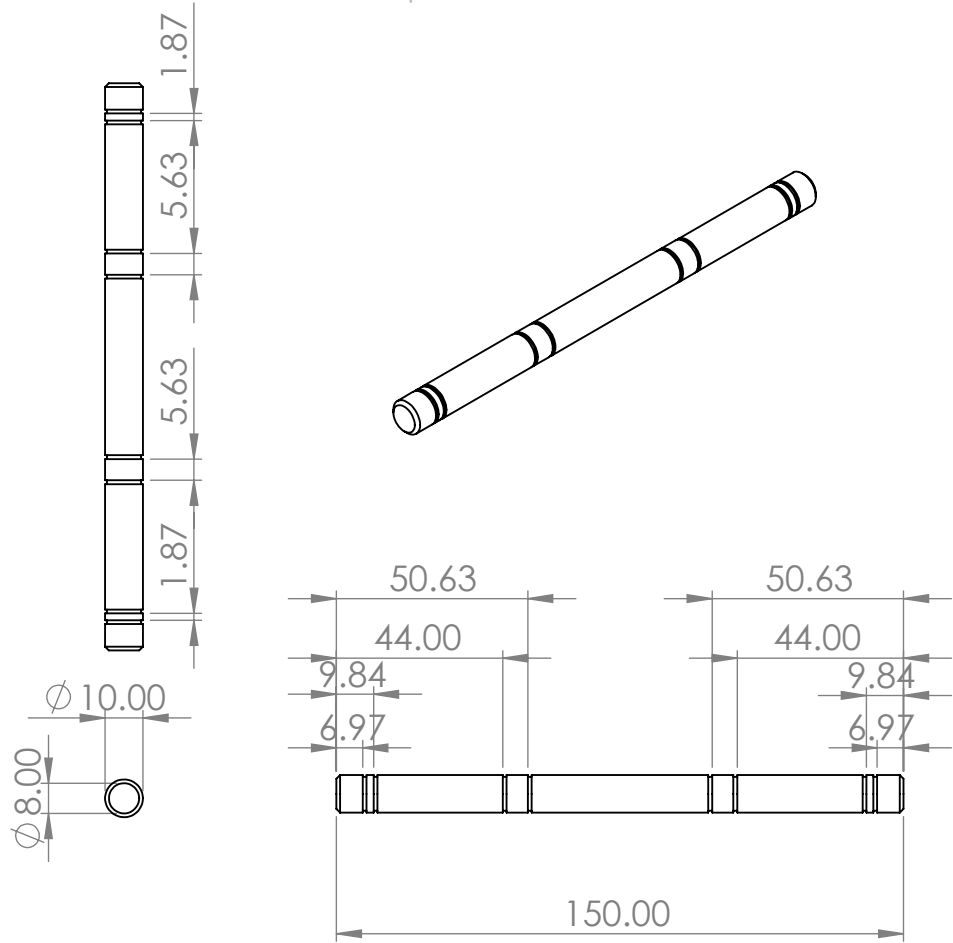
Politeknik Negeri Jakarta				Tugas Akhir-6B		A4	
---------------------------	--	--	--	----------------	--	----	--

4 3 2 1

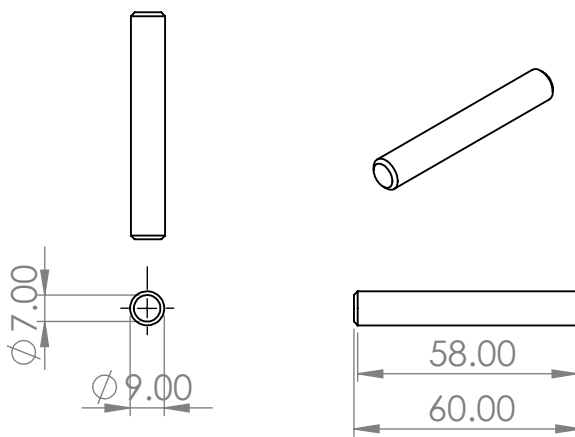


		1	Rangka		SS400	213x234x395 mm		
		<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
		<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>			
			<i>Prototype Rangka</i>			<i>Skala</i>	<i>Digambar</i> 11/08/21	Fadel
					1:5	<i>Diperiksa</i>		
			<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>			<i>Tugas Akhir - 6B</i>		<b>A4</b>

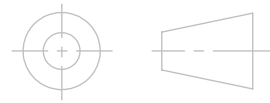
1.

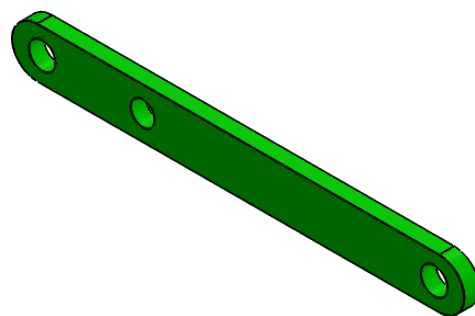
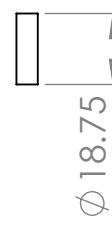
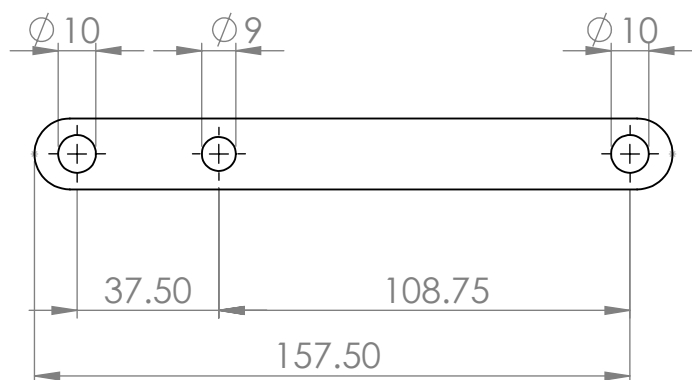
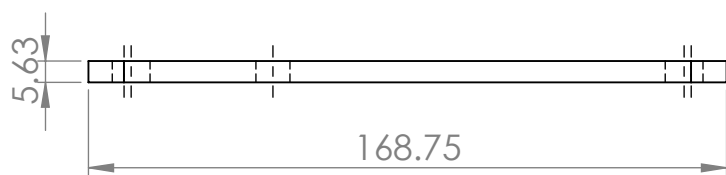


2.



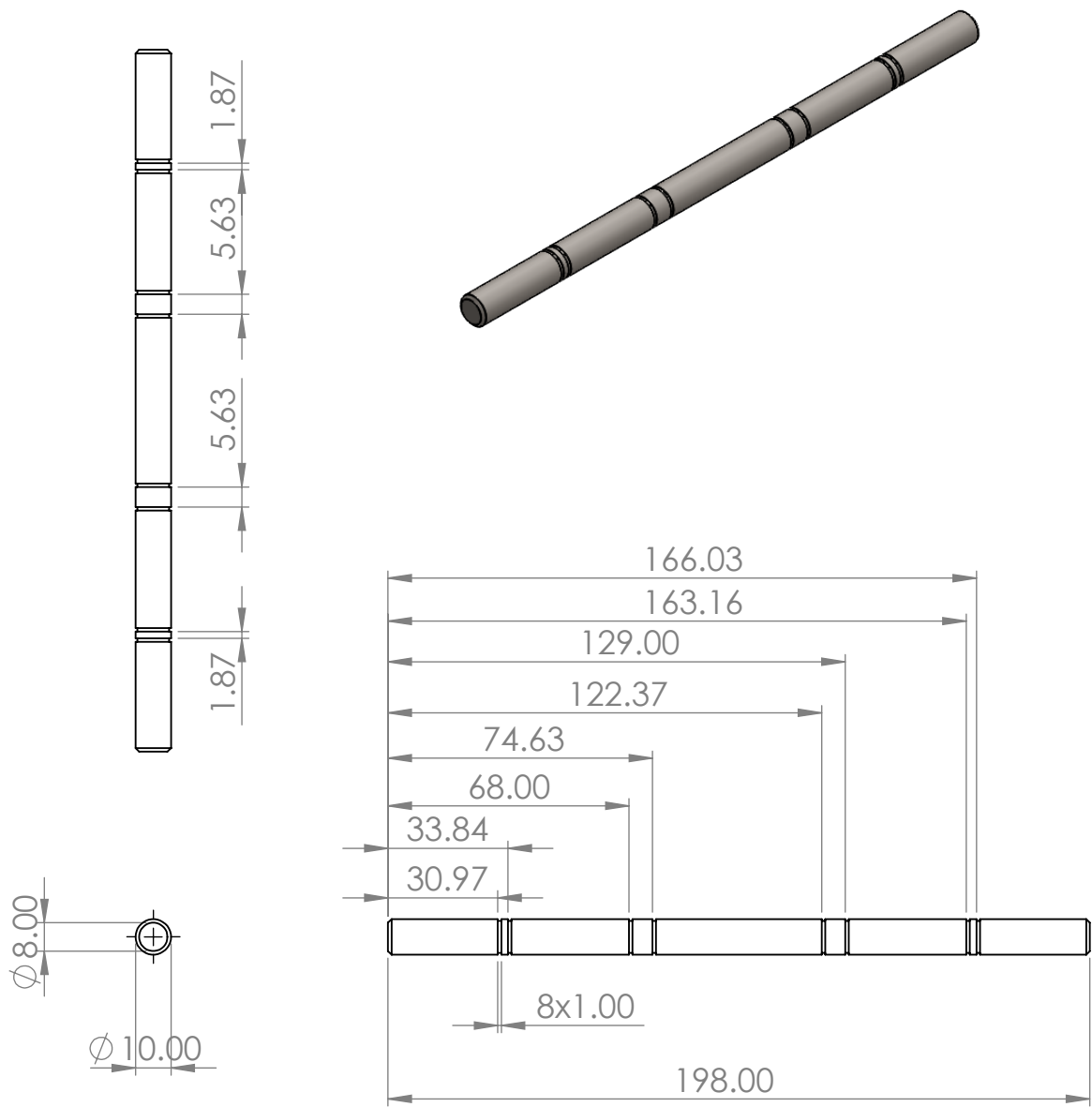
B		1	As Tengah	2	S45C	9x60			
		1	As belakang	1	S45C	10x198			
		<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>		
	III	II	I	<i>Perubahan</i>					
A				<b>As</b>			<i>Skala</i> 1:2	<i>Digambar</i> 11/08/21	<i>Fadel</i>
				<b>Politeknik Negeri Jakarta</b>			<i>Diperiksa</i>	<i>Tugas Akhir - 6B</i>	<b>A4</b>



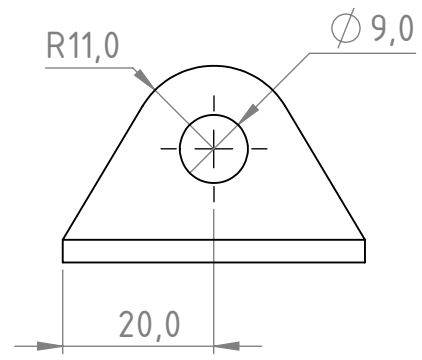
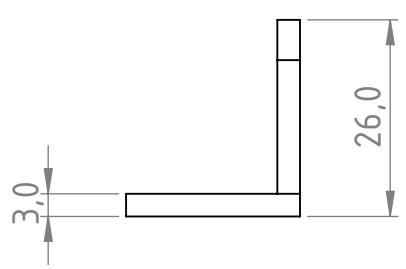
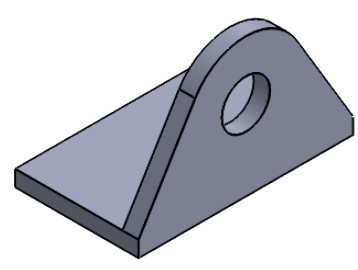
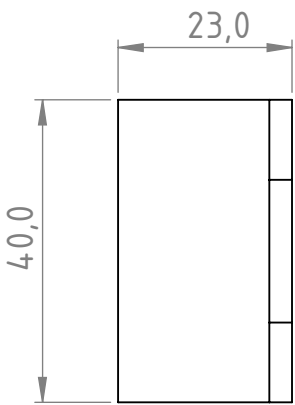


1			Arm	PLA				
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>					
<i>Prototype Arm</i>					<i>Skala</i>	<i>Digambar</i>	11/08/21	Fadel
					1:2	<i>Diperiksa</i>		
<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>					<i>Tugas Akhir - 6B</i>		<b>A4</b>	





		1	Poros		S45C		
	<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
	<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>			
				<i>Poros</i>			<i>Skala</i> 1:2 <i>Digambar</i> 11/08/21 <i>Diperiksa</i>
	<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>				<i>Tugas Akhir - 6B</i>		<i>A4</i>



			2	Mounting Silinder		<b>SS400</b>	40x23x26				
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>		<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>			
<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>								
<i>Mounting Silinder</i>							<i>Skala</i>	<i>Digambar</i>	11/8/21	<i>Idham</i>	
							<b>1:3</b>	<i>Diperiksa</i>			
<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>							<i>Tugas Akhir-6B</i>			<b>A4</b>	