



© 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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya 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: Perancangan *Prototype* Skala 3:16 dari Mesin Pemutar *Box* Skrap”

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Fadel Ahmad

NIM. 1802311048

**PROGRAM STUDI D – 3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2021



Tugas Akhir ini ku persembahkan kepada kedua orang tua dan teman seperjuangan yang selalu mendukungku

© 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 satu 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



**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

“Sub-Bagian: Perancangan *Prototype* Skala 3:16 dari Mesin Pemutar *Box* Skrap”

Oleh:

Fadel Ahmad

NIM. 1802311048

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 mengumumkan 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: Perancangan *Prototype* Skala 3:16 dari Mesin Pemutar *Box* Skrap”

Oleh:


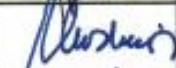

Fadel Ahmad

NIM. 1802311048

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		
2	Dr.Eng. Muslimin, S.,T., M.T. NIP.197707142008121005	Anggota		
3	M. Hidayat Tullah S.T.,M.T. NIP.198905262019031008	Anggota		

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 mengumumkan 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 : Fadel Ahmad
NIM : 1802311048
Program Studi : D III 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



Fadel Ahmad

NIM. 1802311048



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: Perancangan *Prototype* Skala 3:16 dari Mesin Pemutar *Box* Skrap”

Fadel Ahmad^{1)*}, Nugroho Eko¹⁾, Isnanda Nuriskasari¹⁾

¹⁾Program Studi D3 - Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email; fadel.ahmad.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Prototype adalah sebuah metode yang digunakan untuk menguji keberhasilan perancangan mesin. Pada rancangan mesin pemutar *box* untuk pemindahan skrap, diuji menggunakan *prototype* yang dirancang dengan skala 3:16 dari perancangan mesin dimensi asli, kemudian disesuaikan dengan komponen-komponen penyusun yang memiliki standar dimensi. *Prototype* mesin pemutar *box* menggunakan sistem pneumatik untuk dapat memutar *box* dari kemiringan 0° sampai 90°. Tahapan perancangan yang dilakukan adalah identifikasi masalah, merumuskan masalah, merancang mesin, mengidentifikasi kebutuhan alat dan bahan, merancang sistem pneumatik lalu disimulasikan dengan *software Solidworks*, dan menganalisa kekuatan rangka. Dari hasil perancangan dan perhitungan didapatkan dimensi *prototype* bagian rangka 208 x 234 x 395 mm yang terbukti aman dari defleksi, dan menggunakan silinder pneumatik berdiameter piston 20 mm dengan panjang langkah 125 mm. Beban maksimal yang dapat diangkat adalah 16,45 kg dengan menggunakan kompresor dengan tekanan 6 bar.

Kata kunci: Mesin Pemutar *Box*, Perancangan, *Prototype*, Sistem Pneumatik, Defleksi



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

“Sub-Bagian: Perancangan *Prototype* Skala 3:16 dari Mesin Pemutar *Box* Skrap”

Fadel Ahmad^{1)*}, Nugroho Eko¹⁾, Isnanda Nuriskasari¹⁾

¹⁾Program Studi D3 - Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email; fadel.ahmad.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Prototype is a method used to determine the success of designing machine. In the design of box rotating machine, it will be tested using a prototype with 3:16 scale from the original machine dimension, then adjusted to the standart dimension component. The prototype of box rotating machine uses a pneumatic system in order to rotate the box from an incline of 0° to 90°. The designing step start from identifying problems, formulating problems, designing machine, identifying tools and material requirements, designing pneumatic system and simulating the design in Solidworks software, and analyzing the frame strength. From the result of the design and analysis, the dimensions of the prototype frame section are 208 x 234 x 395 mm which are proven to be safe from deflection, using a pneumatic cylinder with a 20 mm of piston diameter and 125 mm of stroke length. The maximum load that can be lifted is 16,45 kg using a 6 bar pressure of compressor.

Keywords: *Scrap Box Rotating Machine, Prototype, Pneumatics System, Deflection*

- 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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan *Prototype* Skala 3:16 dari Mesin Pemutar *Box* Skrap” tepat pada waktunya. Penyusunan ini disusun dan diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang Pendidikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan dukungan berupa materi maupun semangat dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan adik-adik yang telah memberikan perhatian dengan semangat dan pengertian yang tulus kepada penulis selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr.Eng. Muslimin. S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Bapak Drs. Almahdi S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Bapak Drs. Nugroho Eko S, Dipl.Ing., M.T., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir saya, yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk dapat menyelesaikan masalah yang terdapat dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Ibu Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir saya, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ika Andy Christiawan selaku pembimbing Industri yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman dalam pembuatan tugas akhir ini.

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



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

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak pengetahuan selama perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Tiga sahabat saya, Azri Ramadhan, Idham Arrasyid, dan Mohammad Yusuf Adio Anshori, yang selalu membantu, memotivasi, dan menghibur penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Rekan- rekan mahasiswa Teknik Mesin yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan yang sangat berharga bagi penulis.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat menambah wawasan bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya. Penulis juga menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun dari segi redaksi dalam mencapai kesempurnaan. Untuk itu penulis membuka saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Depok, 21 Agustus 2021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Fadel Ahmad

NIM. 1802311048



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir	1
1.2. Tujuan Penulisan Tugas Akhir	2
1.3. Manfaat Penulisan Tugas Akhir	2
1.4. Metode Penulisan Tugas Akhir	3
1.5. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Rangka.....	5
2.2 Defleksi.....	5
2.3 Sistem <i>Dump Truck</i>	7
2.4 Sistem Pneumatik	8
2.4.1. Definisi Pneumatik.....	8
2.4.2. Prinsip Dasar Pneumatik.....	9
2.4.3. Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pneumatik	10
2.4.4. Komponen Sistem Pneumatik.....	11
2.4.5. Persamaan yang digunakan dalam perencanaan sistem pneumatik	17
2.5 Kinematika.....	19
BAB III METODE Pengerjaan TUGAS AKHIR	20
3.1. Diagram Alir Pengerjaan	20

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 mengumumikan 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 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

3.2. Penjelasan Langkah Kerja	21
3.2.1. Identifikasi Masalah	21
3.2.2. Perumusan Masalah	22
3.2.3. Studi Literatur	23
3.2.4. Perancangan Mesin	23
3.2.5. Pemilihan Material	24
3.2.6. Perencanaan Sistem Pneumatik	24
3.2.7. Perhitungan Kekuatan Rangka	24
3.3. Metode Pemecahan Masalah	25
BAB IV PEMBAHASAN.....	27
4.1. Perancangan <i>Prototype</i> Mesin Pemutar <i>Box</i> Skrap	27
4.1.1. Perancangan <i>Prototype</i> Bagian <i>Box</i>	28
4.1.2. Perancangan <i>Prototype</i> Bagian Rangka	29
4.1.3. Perancangan Sistem Pemutar <i>Box</i>	32
4.1.4. Rancangan <i>Prototype</i> bagian Aktuator Pneumatik	38
4.1.5. Cara Kerja <i>Prototype</i> Mesin Pemutar <i>Box</i>	41
4.2. Perancangan Sistem Pneumatik	42
4.2.1. Perencanaan Aktuator Pneumatik	43
4.2.2. Perencanaan Selang Pneumatik	53
4.2.3. Perencanaan <i>Valve</i> Pneumatik	54
4.2.4. Perencanaan Kompresor	55
4.3. Penentuan Kekuatan Rangka <i>Prototype</i>	56
4.3.1. Penentuan Kekuatan Rangka Atas <i>Prototype</i> Mesin Pemutar <i>Box</i>	56
4.3.2. Penentuan Kekuatan Rangka Dudukan Silinder Pneumatik	62
4.4. Kinematika <i>Prototype</i> Mesin Pemutar <i>Box</i> Skrap	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	70



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 TABEL

Tabel 4.1 Komponen <i>sheet metal</i> penyusun rangka.....	30
Tabel 4.2 Komponen pemutar <i>box</i>	37





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batang terdefleksi.....	5
Gambar 2.2 <i>Side dump truck</i>	7
Gambar 2.3 <i>Rear dump truck</i>	7
Gambar 2.4 <i>Bottom dump truck</i>	8
Gambar 2.5 Ilustrasi Hukum Pascal.....	9
Gambar 2.6 Kompresor.....	12
Gambar 2.7 <i>Air service unit</i>	12
Gambar 2.8 Jenis-jenis Konduktor (a) pipa tembaga (b) selang fleksibel.....	15
Gambar 2.9 Jenis-jenis konektor (a) konektor plastik (b) konektor kuningan.....	15
Gambar 2.10 <i>Single Acting Cylinder</i>	16
Gambar 2.11 <i>Double acting silinder</i> (a) gerakan maju (b) gerakan mundur.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Perancangan.....	20
Gambar 3.2 Alur identifikasi masalah.....	21
Gambar 3.3 Diagram <i>Fishbone</i> pemecahan masalah.....	25
Gambar 4.1 <i>Prototype</i> mesin pemutar <i>box</i>	28
Gambar 4.2 <i>Box</i> skrap.....	29
Gambar 4.3 Rangka <i>prototype</i> mesin pemutar <i>box</i>	30
Gambar 4.4 <i>Pillow block bearing</i>	32
Gambar 4.5 <i>Prototype</i> bagian alas <i>box</i>	33
Gambar 4.6 Kanal U bagian kiri (a) dan bagian kanan (b).....	34
Gambar 4.7 <i>Arm</i> bagian kiri (a) dan kanan (b).....	35
Gambar 4.8 Poros depan.....	36
Gambar 4.9 As tengah.....	36
Gambar 4.10 As belakang.....	37
Gambar 4.11 Silinder pneumatik beserta komponen-komponen pendukung.....	39
Gambar 4.12 Silinder pneumatik.....	39
Gambar 4.13 <i>Double knuckle joint</i>	40
Gambar 4.14 <i>Single clevis mounting</i>	40
Gambar 4.15 <i>single clevis bracket mounting</i>	41

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



© 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

Gambar 4.16 Diagram sirkuit pneumatik pada <i>prototype</i> mesin pemutar <i>box</i>	42
Gambar 4.17 <i>Free body diagram</i> ketika <i>box</i> dalam posisi 0°	44
Gambar 4.18 <i>Free body diagram</i> ketika <i>box</i> dalam posisi 10°	45
Gambar 4.19 <i>Free body diagram</i> ketika <i>box</i> dalam posisi 20°	46
Gambar 4.20 <i>Free body diagram</i> ketika <i>box</i> dalam posisi 30°	47
Gambar 4.21 Ilustrasi pembebanan pada rangka	57
Gambar 4.22 <i>Free body diagram</i> reaksi tumpuan rangka atas <i>prototype</i>	58
Gambar 4.23 <i>I Section</i>	59
Gambar 4.24 <i>Free body diagram</i> analisa defleksi pada rangka atas.....	60
Gambar 4.25 <i>Free body diagram</i> defleksi pada dudukan silinder pneumatik	63
Gambar 4.26 Gambar <i>Hollow</i>	63
Gambar 4.27 <i>Free body diagram</i> kinematika <i>prototype</i> ketika piston maju	65
Gambar 4.28 <i>Free body diagram</i> kinematika <i>prototype</i> ketika piston mundur....	66

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Sifat Mekanis Baja SS400 Berdasarkan SNI 03-1729-2002
- Lampiran 2. Tabel Moudulus Elastisitas Bahan (R. S, Khurmi)
- Lampiran 3. Tabel *Factor of Safety*
- Lampiran 4. Katalog *Pillow Block Bearing* UP 000 FYH
- Lampiran 5. Katalog Silinder Pneumatik SMC tipe CM2C
- Lampiran 6. Katalog *Stroke* Silinder Pneumatik SMC tipe CM2
- Lampiran 7. Katalog *Rod End* merk SMC tipe *Double Knuckle Joint* CM2
- Lampiran 8. Katalog berat silinder dan aksesoris SMC tipe CM2
- Lampiran 9. Katalog *Directional Control Valve* merk SKP tipe SHV 200
- Lampiran 10. Dimensi *Directional Control Valve* merk SKP tipe 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 mengumumkan 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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir

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

Pembuatan komponen presisi yang berbahan baku plat logam melewati proses pemotongan, dimana hasil dari proses pemotongan plat logam disebut skrap, 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 didalam 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 yang mampu memindahkan skrap logam dari tempat penampungan (*box*) ke bak truk dengan cepat, praktis, dan dapat meminimalisir penggunaan tenaga manusia. Oleh sebab itu, penulis melakukan perancangan



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

mesin pemutar *box* skrap dengan tujuan mempercepat proses pembuangan skrap dan mempermudah pekerjaan karyawan.

Pada perancangan mesin ini, perlu dilakukan simulasi terhadap hasil rancangan mesin pemutar *box*. Salah satu metode simulasi yang biasa dilakukan adalah dengan menggunakan *prototype*, hal ini yang melatar belakangi penulis melakukan penulisan Tugas Akhir yang berjudul perancangan *prototype* Mesin Pemutar *Box* Skrap skala 3:16 dengan kemiringan sudut 90° yang merupakan bagian dari proses rancang bangun *prototype* mesin pemutar *box*. *Prototype* mesin pemutar *box* berguna untuk memperoleh hasil simulasi rancangan mesin pemutar *box* skrap.

Sistem yang digunakan dalam *prototype* ini adalah sistem pneumatik. Sistem ini terdiri dari sejumlah komponen yang saling berkaitan dan memiliki tujuan untuk mengangkat sisi yang terhubung langsung dengan komponen sistem pneumatik tersebut. Dengan berbagai macam metode untuk pengangkatan beban sistem pneumatik dipilih pada *prototype* ini karena sistem ini memiliki cara kerja yang praktis, minim perawatan dan memiliki cara kerja yang sama dengan cara kerja hidrolik sebagai sistem asli dari alat pemutar *box*.

1.2. Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Mendapatkan rancangan *prototype* mesin pemutar *box* skrap
- b. Mendapatkan rancangan sistem pneumatik yang digunakan pada *prototype* mesin pemutar *box* skrap
- c. Mendapatkan hasil perhitungan gaya yang terjadi pada rangka *prototype* mesin pemutar *box*

1.3. Manfaat Penulisan Tugas Akhir

Manfaat dari Penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Membantu perusahaan dalam merancang mesin untuk pemindahan skrap dari tempat penampungan (*box* skrap) ke bak truk.



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b. Menambah wawasan tentang proses perancangan dan perhitungan gaya pada *prototype* mesin pemutar *box* scrap.
- c. Melatih mahasiswa untuk dapat mengaplikasikan ilmu dan keahlian yang telah diajarkan di Politeknik Negeri Jakarta.

1.4. Metode Penulisan Tugas Akhir

Data yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Berikut ini adalah metode yang digunakan dalam pengambilan data pada penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Teknik Pengumpulan Data
 - a. Observasi

Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses pemindahan scrap dari *box* ke truk.
 - b. Wawancara

Kegiatan ini dilakukan dengan cara bertanya kepada pembimbing industri dan pegawai yang bertugas untuk memindahkan scrap dari *box* ke truk.
 - c. Studi Pustaka

Kegiatan ini meliputi pencarian literatur yang menunjang proses perancangan. Seperti data-data yang dapat dijadikan landasan teori dari permasalahan yang terjadi.
2. Data-data yang dibutuhkan
 - a. Data Primer

Data primer berupa data dari perusahaan yang menjadi parameter keberhasilan perancangan.
 - b. Data Sekunder

Data sekunder berupa data yang diperoleh dari hasil perancangan.



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 BAB, yaitu:

1.5.1. BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, tujuan umum dan khusus, manfaat yang akan didapat, metode pelaksanaan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

1.5.2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memaparkan rangkuman kritis atas teori yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam Tugas Akhir.

1.5.3. BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir

Menguraikan tentang metode yang digunakan untuk melakukan perancangan objek Tugas Akhir, meliputi identifikasi dan perumusan masalah,

1.5.4. BAB IV PEMBAHASAN

Menguraikan desain objek Tugas Akhir beserta perhitungan yang diperlukan untuk mencapai parameter yang diinginkan.

1.5.5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan analisis data dan hasil perhitungan. Kesimpulan harus menjawab tujuan yang telah ditetapkan dalam penulisan Tugas Akhir. Serta berisi saran-saran atau opini yang berkaitan dengan Tugas Akhir.

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

Pada perancangan pada *prototype* mesin pemutar *box*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. *Prototype* rangka mesin pemutar *box* terbuat dari plat baja berbahan SS400 dengan ketebalan 1,5 mm yang ditekuk 90 derajat dikedua sisi hingga menyerupai bentuk U dan dilas hingga menyerupai bentuk H yang berukuran 40 x 28 mm. Setelah dirakit, rangka memiliki dimensi 213,48 x 234,4 x 395 mm.
2. Dimensi *prototype box* skrap merupakan skala 3:16 dari *box* yang digunakan di PT. Prima Teknik Trada yaitu 149,63 x 149,06 x 151,88 mm, dengan menggunakan bahan PLA (*Polylactic Acid*) yang dapat menampung muatan S45C seberat 16,45 kg.
3. Silinder pneumatik yang digunakan adalah silinder SMC bertipe CM2 dengan diameter piston 20 mm, dan panjang langkah 125 mm.
4. Selang yang digunakan pada sistem pneumatik berbahan *polyurethane* dengan diameter luar 6 mm dan diameter dalam 4 mm.
5. *Valve* yang digunakan adalah *directional control valve* dengan tuas (*hand valve*) dengan konfigurasi katup 4/3.
6. Kompresor yang digunakan bertekanan 6 bar dan tangki berkapasitas 3,5 L yang mendapat daya dari motor listrik bertenaga ¼ HP.
7. Defleksi yang terjadi pada rangka atas *prototype* mesin sebesar 0,00143 mm, dinyatakan aman karena tidak melewati batas aman, yaitu 0,2205 mm.



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Defleksi yang terjadi pada rangka dudukan silinder pneumatik 0,00215 mm, dinyatakan aman karena tidak melewati batas aman, yaitu 0,278 mm.

5.2. Saran

Pada proses perancangan pada *prototype* mesin pemutar *box*, saran yang dapat penulis berikan adalah:

1. Pada pembuatan mesin pemutar *box* skala 1:1 ditambahkan komponen yang dapat menjadi pengaman saat proses pemutaran *box* terjadi.
2. Pada proses manufaktur *prototype* mesin pemutar *box* diperlukan ketelitian dalam membuat komponen.
3. Pada proses perakitan dudukan silinder pneumatik pada rangka *prototype* mesin pemutar *box*, dapat ditambahkan plat penyambung dibagian belakang rangka.
4. Menambahkan konektor dengan fitur *speed control*, agar lebih mudah mengatur kecepatan silinder.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. S., & Rozaano, F. (2018). *Rancang Bangun Mesin Press Pet Topi Dengan Sistem Pneumatik*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Bueche, F. J., & Hecht, E. (2006). *Schaum's Outlines Teori dan Soal-soal Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Handokoe, S., & Santoso, I. B. (2018). Optimasi Penyewaan Dump Truck Pada Proyek X Di Wilayah Jakarta Dengan Metode Linear Programming. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 71-81.
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *A Textbook of Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT) LTD.
- Krist, T., & Ginting, D. (1993). *Dasar-dasar Pneumatik: Prinsip dasar, komponen, pelaksanaan*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Majumdar, S. (1995). *Pneumatic Systems - Principles and Maintenance*. New York: Mc Graw - Hill.
- Prasetyo, B. (2012). *Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Plastik Kemasan*. Surakarta: Univeristas Sebelas Maret.
- Rochmanhadi. (1982). *Alat-Alat Berat Dan Penggunaannya*. Bandung: YBPPU.
- Satria, D. (2013). *Diktat Kuliah Hidrolik & Pneumatik*. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sitompul, S. (2020). Mengenal Sistem Pneumatic, Aplikasi Serta Perawatannya. *Nostej vol.01*, 39.
- Sudaryono. (2013). *Pneumatik dan Hidrolik*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Sugeng, U. M. (2020). *PERHITUNGAN LENGAN EKSAVATOR KAPASITAS 450 KG UNTUK LABORATORIUM*. Jakarta: Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Sumbodo, W., & Pramono. (2010). *Pneumatik-Hidrolik*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Suryawan, I. A. (2016). *Defleksi Batang Praktikum Fenomena Dasar*. Bukit Jimbaran: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Taufiqi, R. I. (2020). *ANALISIS SISTEM PNEUMATIK SEBAGAI PENGGERAK KENDARAAN HYBRID RAMAH LINGKUNGAN*. Semarang: Univerisitas Negeri Semarang.

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 mengumumikan 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 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





Lampiran 1. Sifat Mekanis Baja SS400 Berdasarkan SNI 03-1729-2002

SNI 03 – 1729 – 2002

5. MATERIAL

5.1 Sifat mekanis baja

Sifat mekanis baja struktural yang digunakan dalam perencanaan harus memenuhi persyaratan minimum yang diberikan pada Tabel 5.3.

5.1.1 Tegangan leleh

Tegangan leleh untuk perencanaan (f_y) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan Tabel 5.3.

5.1.2 Tegangan putus

Tegangan putus untuk perencanaan (f_u) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan Tabel 5.3.

5.1.3 Sifat-sifat mekanis lainnya

Sifat-sifat mekanis lainnya baja struktural untuk maksud perencanaan ditetapkan sebagai berikut:

- Modulus elastisitas : $E = 200.000 \text{ MPa}$
- Modulus geser : $G = 80.000 \text{ MPa}$
- Nisbah poisson : $\mu = 0,3$
- Koefisien pemuaian : $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

5.2 Baja struktural

5.2.1 Syarat penerimaan baja

Laporan uji material baja di pabrik yang disahkan oleh lembaga yang berwenang dapat dianggap sebagai bukti yang cukup untuk memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam standar ini.

5.2.2 Baja yang tidak teridentifikasi

Baja yang tidak teridentifikasi boleh digunakan selama memenuhi ketentuan berikut ini:

- 1) bebas dari cacat permukaan;
- 2) sifat fisik material dan kemudahannya untuk dilas tidak mengurangi kekuatan dan kemampuan layan strukturnya;

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





Lampiran 2. Tabel Moudulus Elastisitas Bahan (R. S, Khurmi)

<i>Material</i>	<i>Modulus of elasticity (E) in GPa i.e. GN/m² or kN/mm²</i>
Steel and Nickel	200 to 220
Wrought iron	190 to 200
Cast iron	100 to 160
Copper	90 to 110
Brass	80 to 90
Aluminium	60 to 80
Timber	10



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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. Tabel *Factor of Safety*

Table 4.3. Values of factor of safety.

<i>Material</i>	<i>Steady load</i>	<i>Live load</i>	<i>Shock load</i>
Cast iron	5 to 6	8 to 12	16 to 20
Wrought iron	4	7	10 to 15
Steel	4	8	12 to 16
Soft materials and alloys	6	9	15
Leather	9	12	15
Timber	7	10 to 15	20



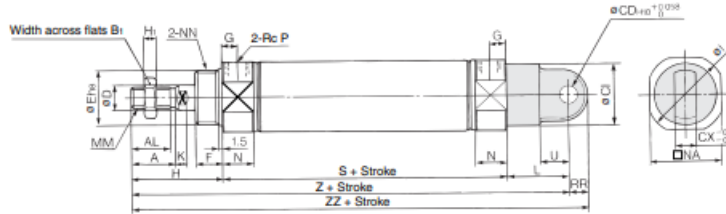
Hak Cipta :

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

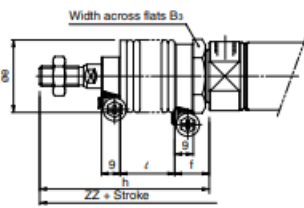
Lampiran 5. Katalog Silinder Pneumatik SMC tipe CM2C

Single Clevis Style (C)

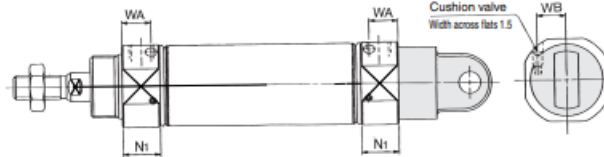
CM2C



With rod boot



With air cushion



Built-in One-touch fittings



Bore size (mm)	A	AL	B ₁	CD	CI	CX	D	E	F	G	H	H ₁	I	K	L	MM	N	NA	NN	P	RR	S	U	Z	ZZ
20	18	15.5	13	24	9	10	8	20	13	8	41	5	28	5	30	M8 x 1.25	15	24	M20 x 1.5	1/4	9	62	14	133	142
25	22	19.5	17	30	9	10	10	26	13	8	45	6	33.5	5.5	30	M10 x 1.25	15	30	M26 x 1.5	1/4	9	62	14	137	146
32	22	19.5	17	30	9	10	12	26	13	8	45	6	37.5	5.5	30	M10 x 1.25	15	34.5	M26 x 1.5	1/4	9	64	14	139	148
40	24	21	22	38	10	15	14	32	16	11	50	8	48.5	7	39	M14 x 1.5	21.5	42.5	M32 x 2	1/4	11	88	18	177	188

With Rod Boot

Bore size (mm)	B ₁	e	f	h								l								Z							
				1 to 50	51 to 100	101 to 150	151 to 200	201 to 250	251 to 300	301 to 350	351 to 400	401 to 500	1 to 50	51 to 100	101 to 150	151 to 200	201 to 250	251 to 300	301 to 400	401 to 500	1 to 50	51 to 100	101 to 150	151 to 200	201 to 250	251 to 300	301 to 400
20	30	36	17	68	81	93	106	131	156	181	12.5	25	37.5	50	75	100	125	160	173	185	198	223	248	273			
25	32	36	17	72	85	97	110	135	160	185	12.5	25	37.5	50	75	100	125	164	177	189	202	227	252	277			
32	32	36	17	72	85	97	110	135	160	185	12.5	25	37.5	50	75	100	125	166	179	191	204	229	254	279			
40	41	46	19	77	90	102	115	140	165	190	12.5	25	37.5	50	75	100	125	204	217	229	242	267	292	317			

With Air Cushion

Bore size (mm)	N ₁	WA	WB
20	17.5	13	8.5
25	17.5	13	10.5
32	17.5	13	11.5
40	21.5	16	15

Built-in One-touch Fittings

Bore size (mm)	G	P	Q
20	8	6	21.5
25	8	6	24.5
32	8	6	27
40	11	8	32.5

Bore size (mm)	ZZ							
	1 to 50	51 to 100	101 to 150	151 to 200	201 to 250	251 to 300	301 to 400	401 to 500
20	169	182	194	207	232	257	282	
25	173	186	198	211	236	261	286	
32	175	188	200	213	238	263	288	
40	215	228	240	253	278	303	328	

- 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



Lampiran 6. Katalog *Stroke* Silinder Pneumatik SMC tipe CM2

**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

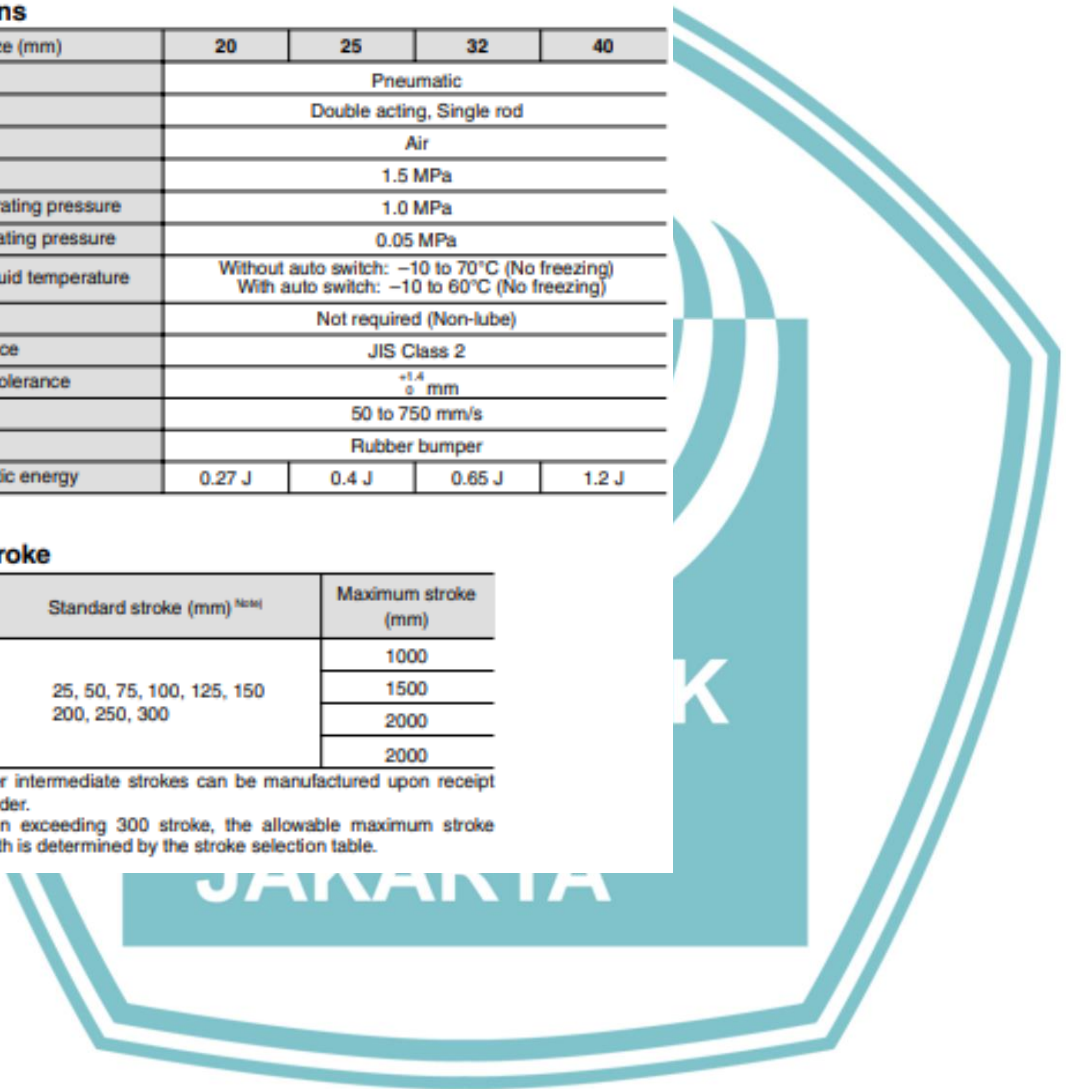
Standard Stroke

Bore size (mm)	Standard stroke (mm) ^{Note)}	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.

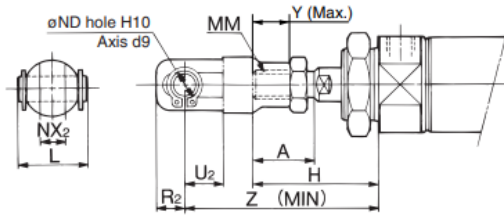
Hak Cipta :

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



Lampiran 7. Katalog Rod End merk SMC tipe *Double Knuckle Joint CM2*

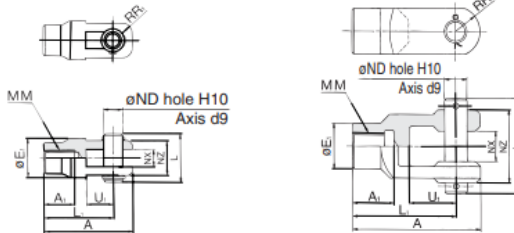
Double Knuckle Joint



Bore size (mm)	A	H	L	MM	ND	NX ₂	R ₂	U ₂	Y	Z
20	18	41	25	M8 x 1.25	9	9 ^{+0.2} _{-0.1}	10	14	11	66
25, 32	22	45	25	M10 x 1.25	9	9 ^{+0.2} _{-0.1}	10	14	14	69
40	24	50	49.7	M14 x 1.5	12	16 ^{+0.3} _{-0.1}	13	25	13	92

Double Knuckle Joint

Y-020B, Y-032B Material: Rolled steel **Y-040B** Material: Cast iron



Part no.	Applicable bore size (mm)	A	A ₁	E ₁	L	L ₁	MM	ND	NX	NZ	R ₁	U ₁	Applicable pin part number	Snap ring Cotter pin size
Y-020B	20	46	16	20	25	36	M8 x 1.25	9	9 ^{+0.2} _{-0.1}	18	5	14	CDP-1	Type C 9 for axis
Y-032B	25, 32	48	18	20	25	38	M10 x 1.25	9	9 ^{+0.2} _{-0.1}	18	5	14	CDP-1	Type C 9 for axis
Y-040B	40	68	22	24	49.7	55	M14 x 1.5	12	16 ^{+0.3} _{-0.1}	38	13	25	CDP-3	ø3 x 18ℓ

* Clevis pin and snap ring (cotter pin for 40) are attached.



- 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



Lampiran 8. Katalog berat silinder dan aksesoris SMC tipe CM2

Weight		(kg)			
Bore size (mm)		20	25	32	40
Basic weight	Basic style	0.14	0.21	0.28	0.56
	Axial foot style	0.29	0.37	0.44	0.83
	Flange style	0.20	0.30	0.37	0.68
	Clevis integrated style	0.12	0.19	0.27	0.52
	Single clevis style	0.18	0.25	0.32	0.65
	Double clevis style	0.19	0.27	0.33	0.69
	Trunnion style	0.18	0.28	0.34	0.66
	Boss-cut basic style	0.13	0.19	0.26	0.53
	Boss-cut flange style	0.19	0.28	0.35	0.65
	Boss-cut trunnion style	0.17	0.26	0.32	0.63
Additional weight per each 50 mm of stroke		0.04	0.06	0.08	0.13
Option bracket	Clevis bracket (With pin)	0.07	0.07	0.14	0.14
	Single knuckle joint	0.06	0.06	0.06	0.23
	Double knuckle joint (With pin)	0.07	0.07	0.07	0.20



- 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

Hand Valve (SHV)

SHV200~400 Series



SHV 210

SHV 300

SHV 400

How to order

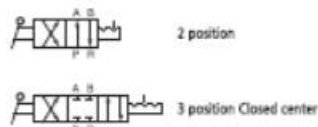
SHV 2 0 0 - 02

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

Mark	Piping	Mounting
0	Side	Body
1	Side	Panel
- Number of Positions
0 - 3 position (Closed Center)
2 - 2 position
- Thread type
Nil - Rc(PT)
N - NPT
G - G(PF)
- 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 (1.5MPa)
Max. operating pressure	10bar (1MPa)
Ambient temperature	-5 - 60C(No freezing)
Lubrication	Not required
Operating angle	90°

Precautions

- Ensure connection so that air is supplied to the "P" port. Air leakage may occur when the pressure is supplied from other ports.
- Not suitable for negative pressure. The valve can malfunction due to air leakage.
- 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.
- The valve must be switched to each position instantly and securely. Stopping the handle halfway between the extreme positions may cause malfunction.

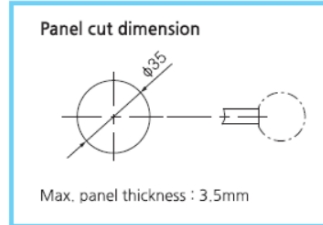
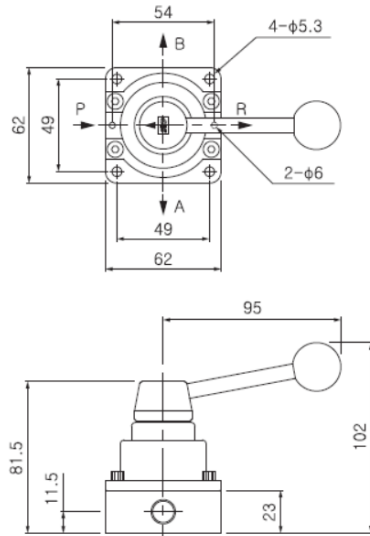
Hak Cipta :

- 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 satu 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

Lampiran 10. Dimensi *Directional Control Valve* merk SKP tipe SHV 200

DIMENSIONS (mm)

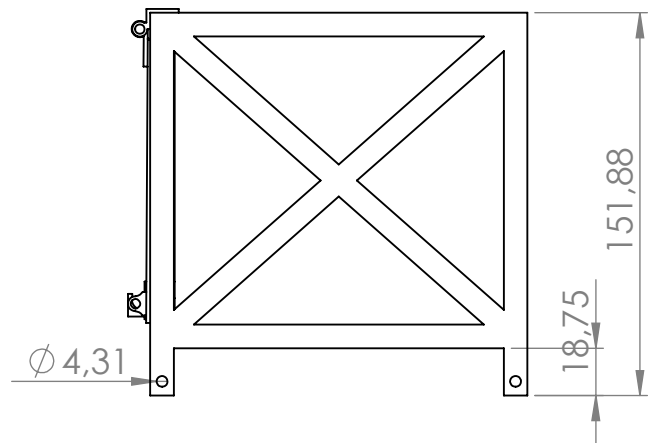
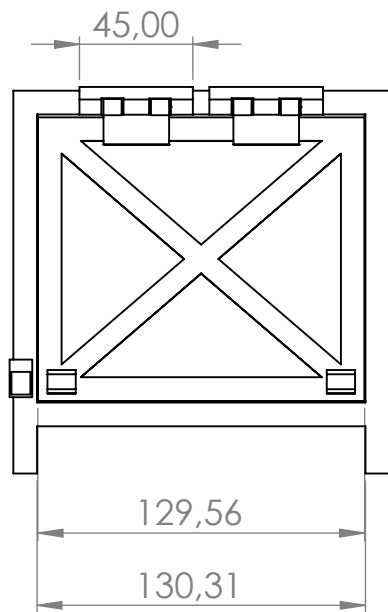
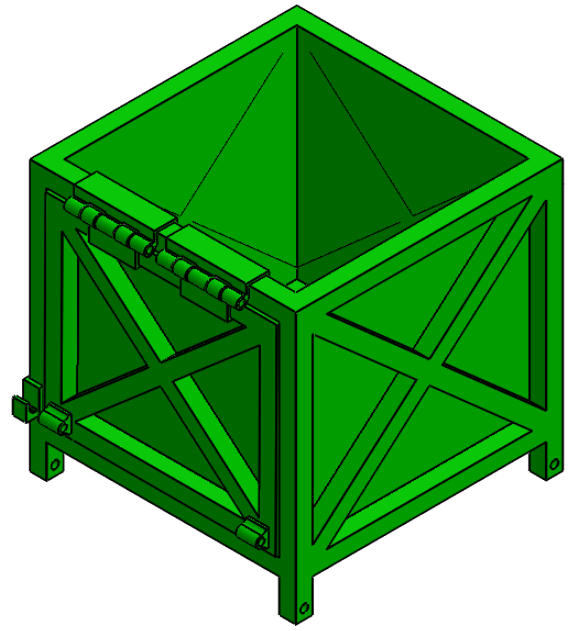
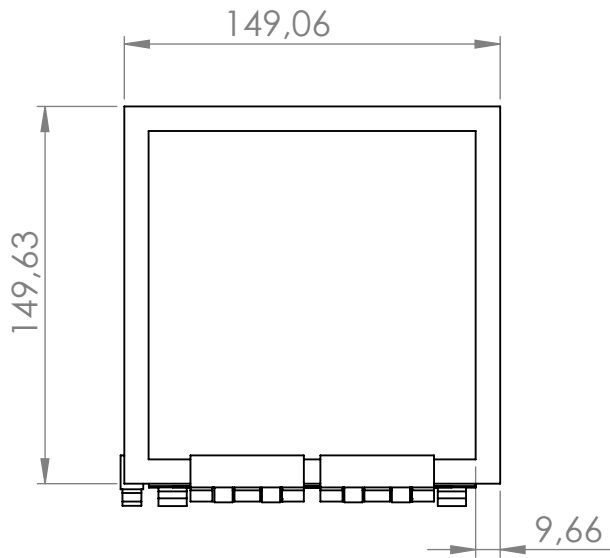
SHV 200



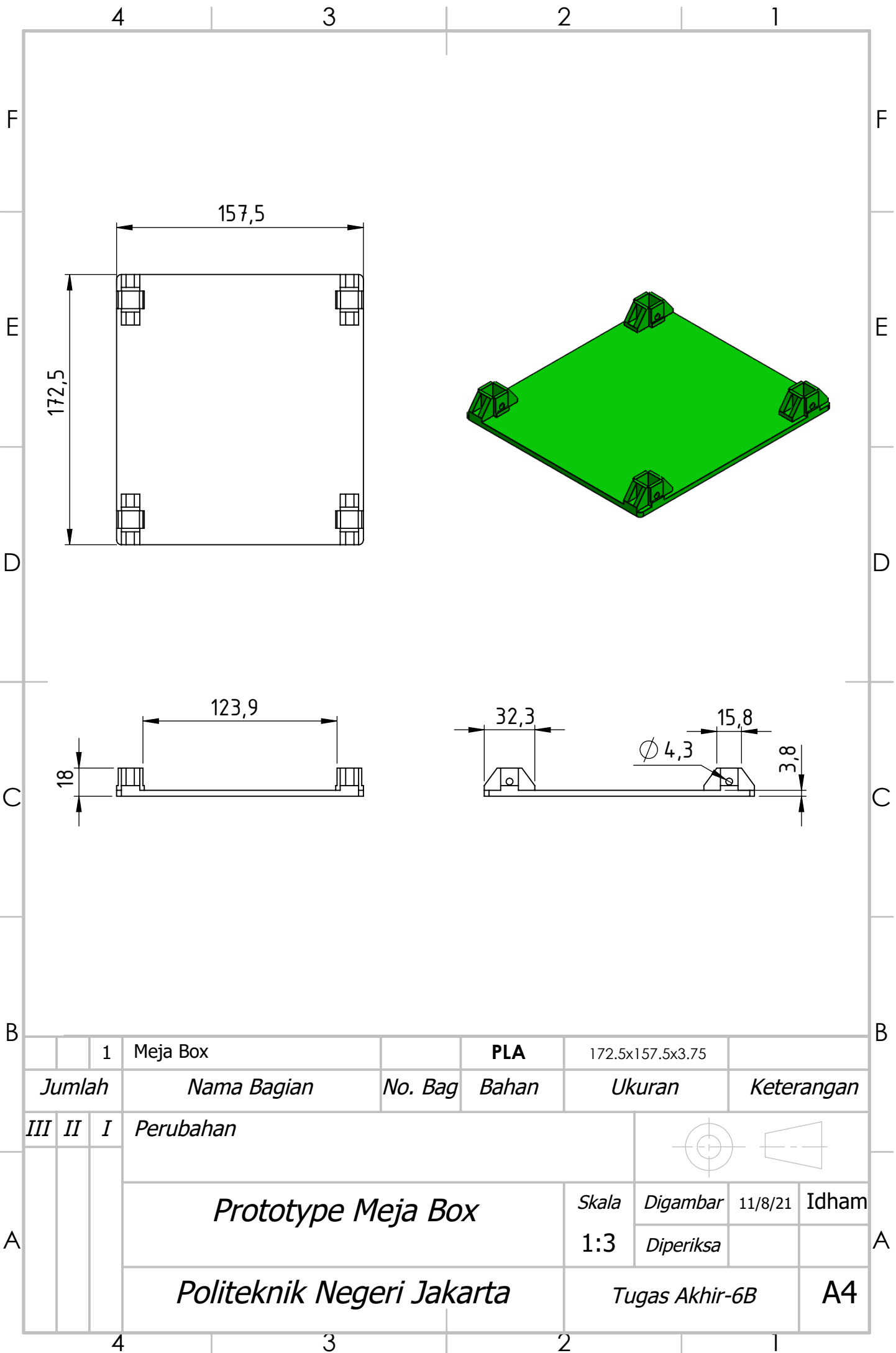
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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 satu 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

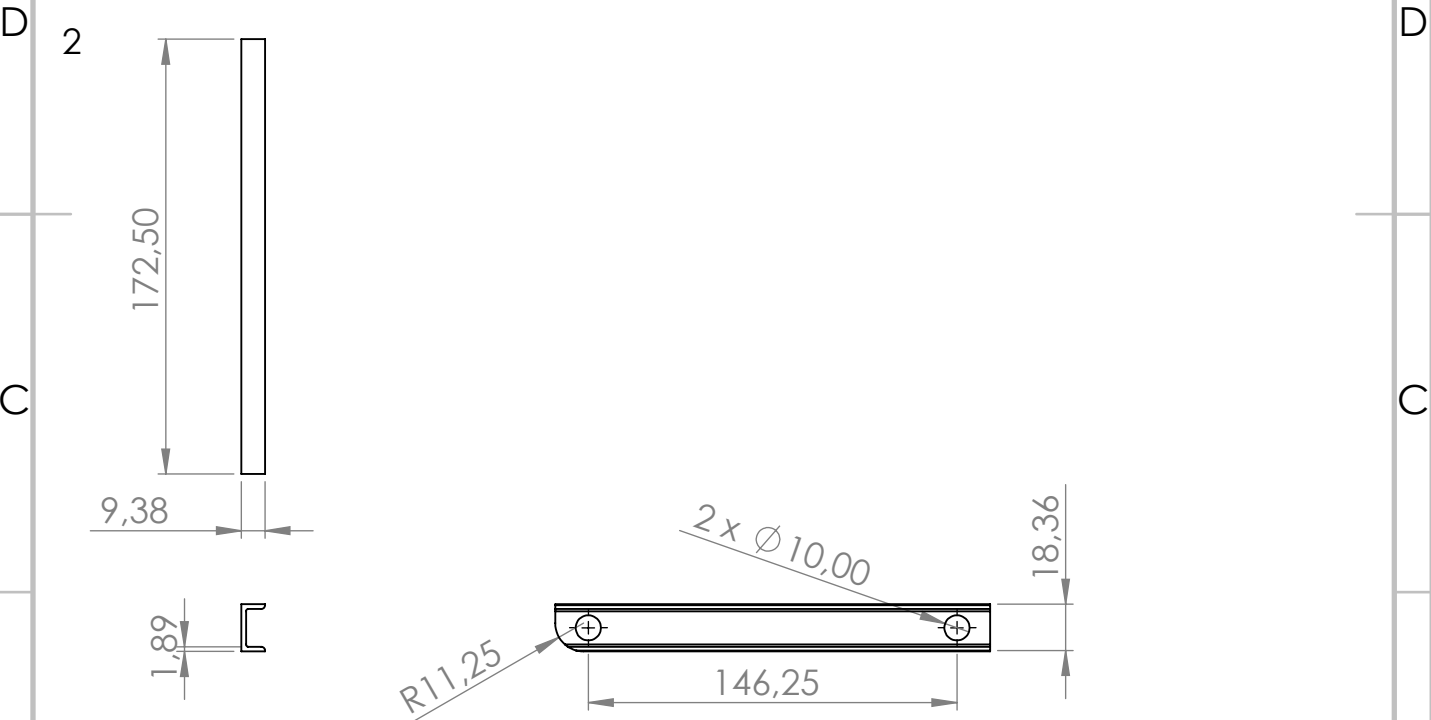
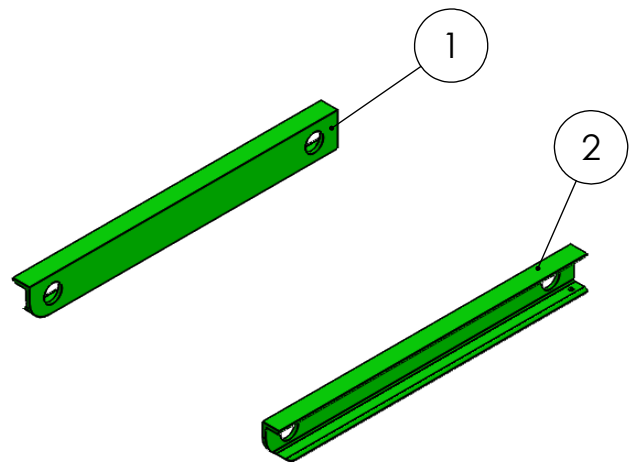
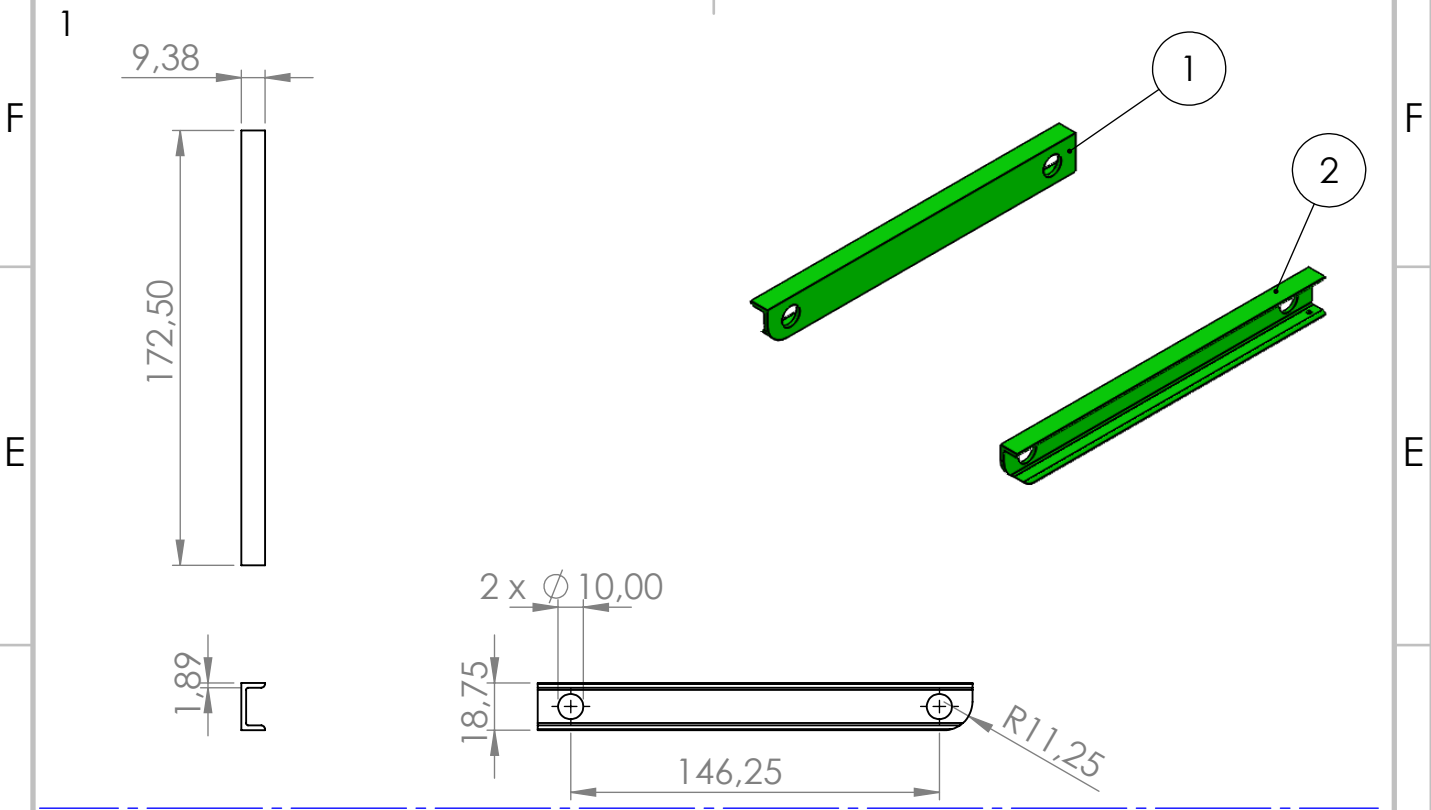


		1	Box		PLA	149.06x149.63x151.88	
		<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
III	II	I	<i>Perubahan</i>				
			<i>Prototype Box</i>		<i>Skala</i>	<i>Digambar</i>	11/8/21 Idham
					1:3	<i>Diperiksa</i>	
			<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>			<i>Tugas Akhir-6B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



		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



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
--------	-------------	---------	-------	--------	------------

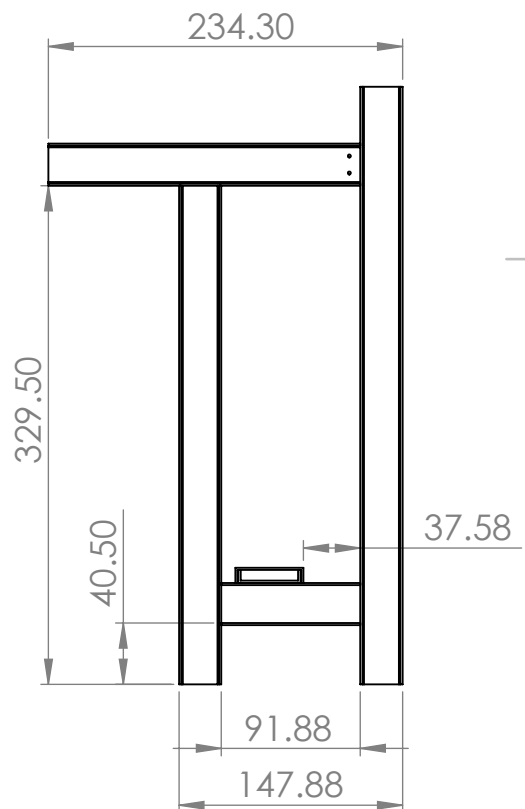
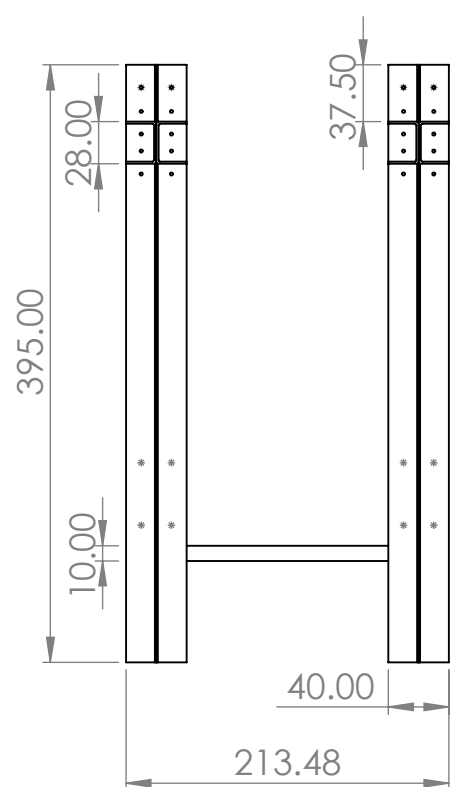
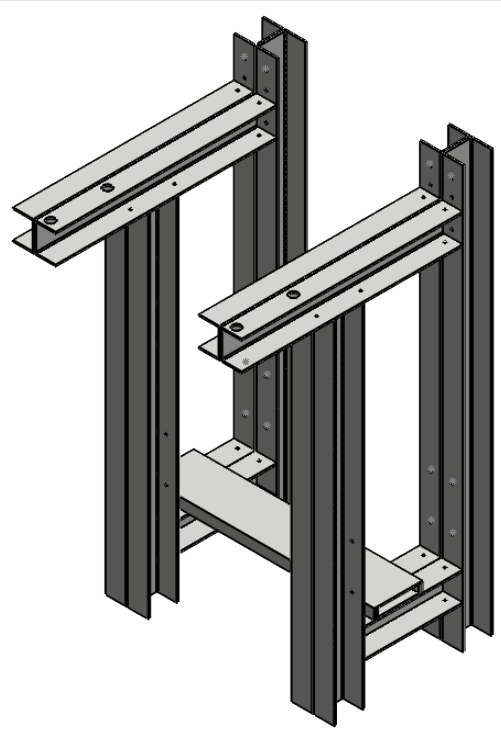
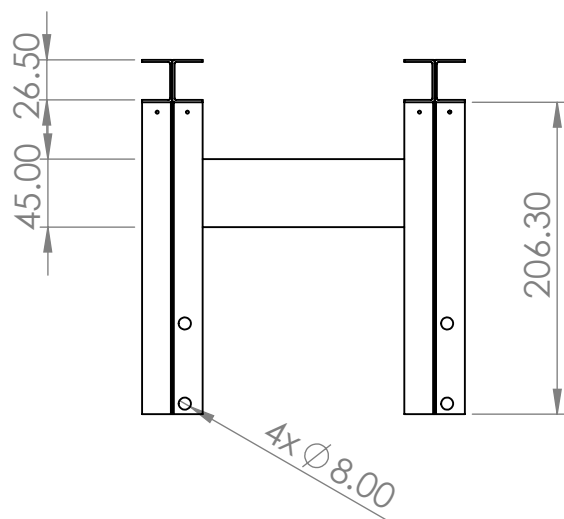
III II I Perubahan



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

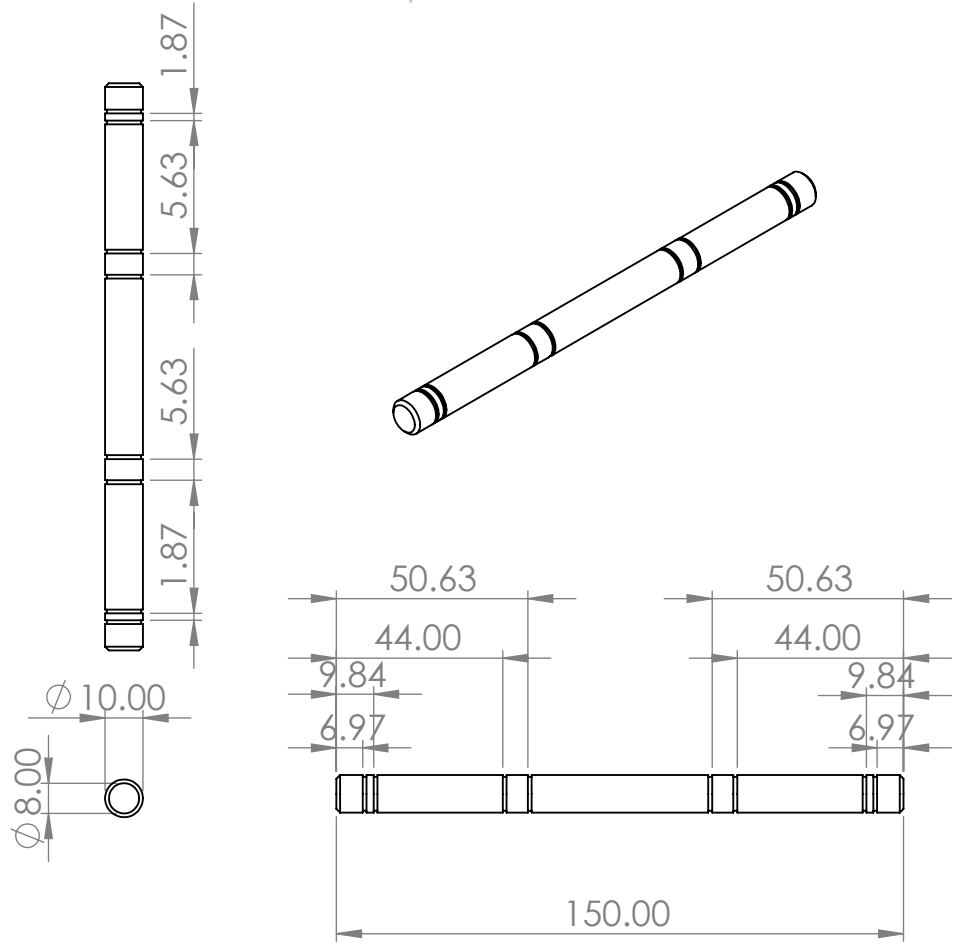
Politeknik Negeri Jakarta				Tugas Akhir-6B		A4
---------------------------	--	--	--	----------------	--	----

4 3 2 1

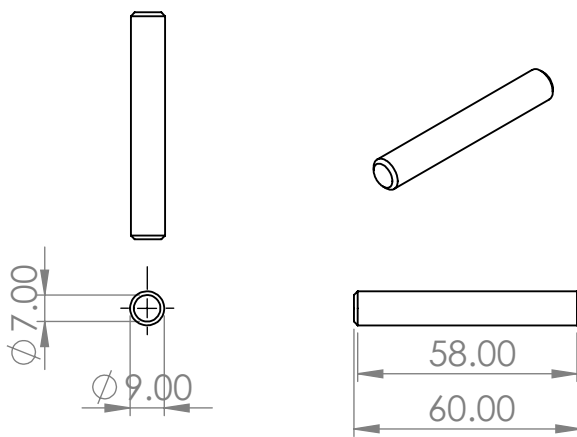


		1	Rangka		SS400	213x234x395 mm		
		<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
		<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>			
			<i>Prototype Rangka</i>			<i>Skala</i>	<i>Digambar</i> 11/08/21	Fadel
						1:5	<i>Diperiksa</i>	
			<i>Politeknik Negeri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

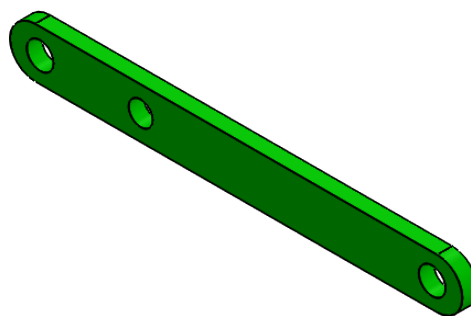
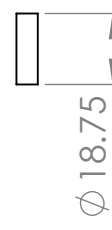
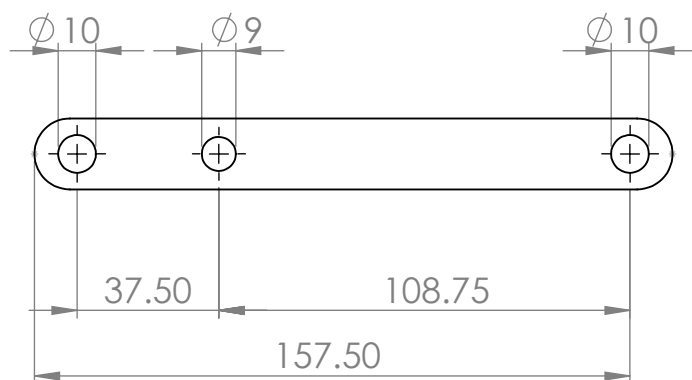
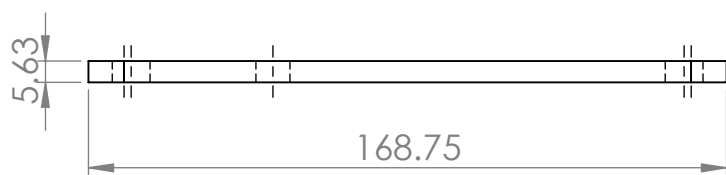
1.



2.



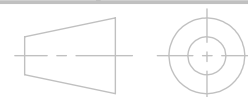
B		1	As Tengah	2	S45C	9x60				
		1	As belakang	1	S45C	10x198				
		<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>			
	III	II	I	<i>Perubahan</i>						
A				As			Skala	Digambar	11/08/21	Fadel
						1:2	Diperiksa			
				Politeknik Negeri Jakarta			Tugas Akhir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



1	Arm	PLA		
---	-----	-----	--	--

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

III II I Perubahan



Prototype Arm

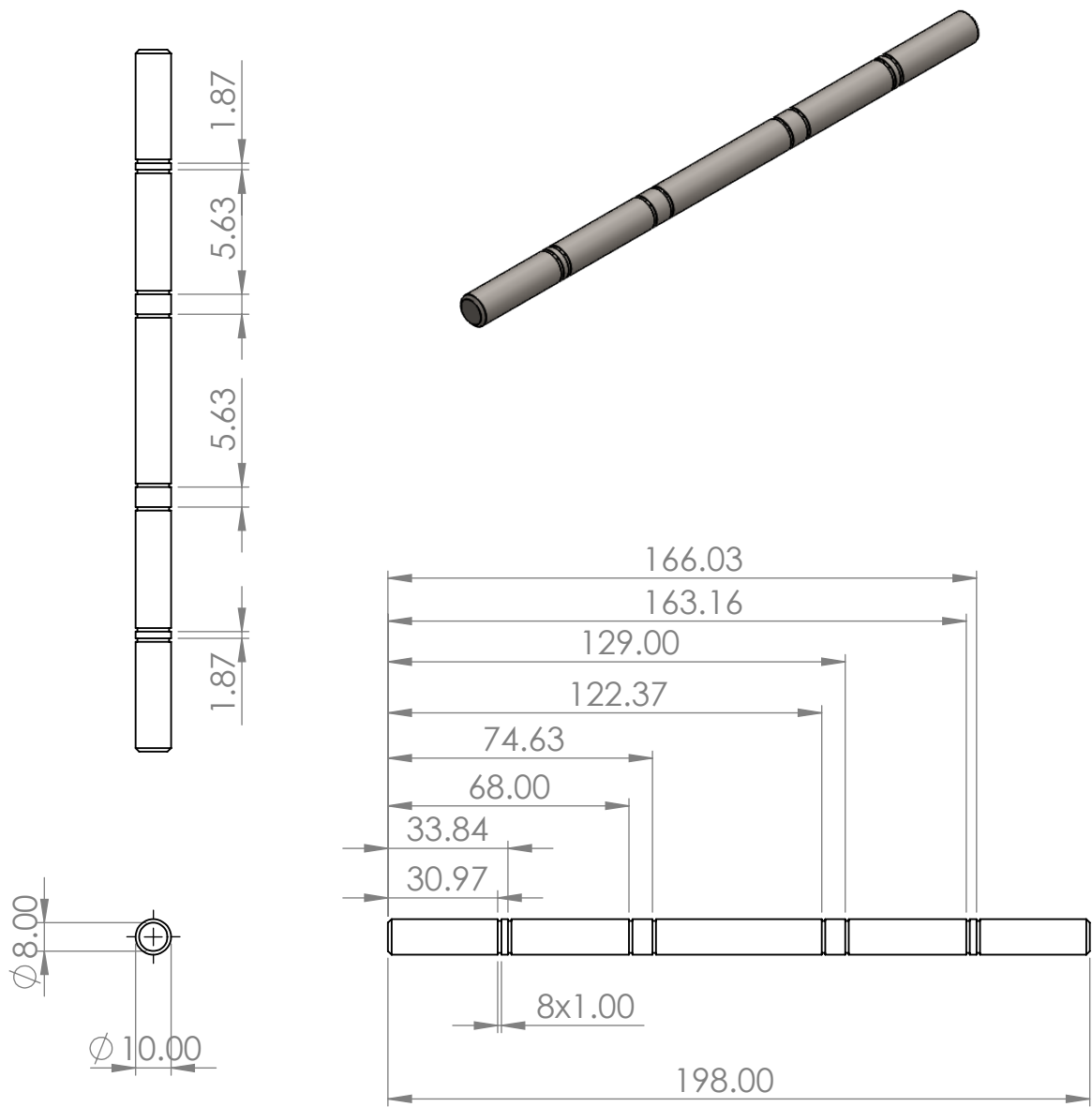
Skala Digambar 11/08/21 Fadel

1:2 Diperiksa

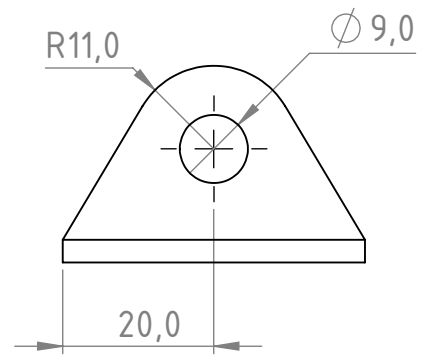
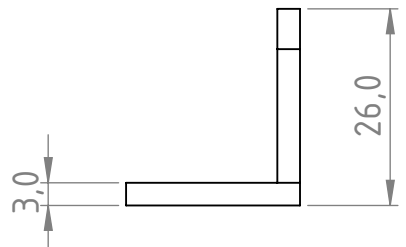
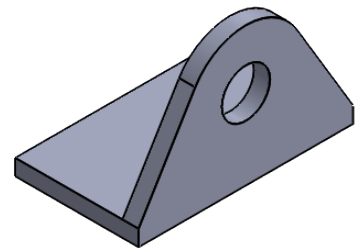
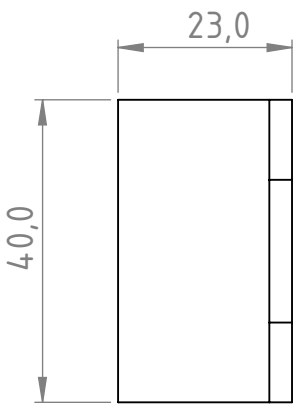
Politeknik Negeri Jakarta

Tugas Akhir - 6B

A4



		1	Poros		S45C		
	<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>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>		A4



			2	Mounting Silinder		SS400	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	Idham	
							1:3	<i>Diperiksa</i>			
<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>							<i>Tugas Akhir-6B</i>			A4	