



© 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



RANCANG BANGUN DESKTOP EXTRUDER UNTUK FILAMENT 3D PRINTING DIAMETER 1MM

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur di Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Muhamad Ilham farizi
NIM. 1802412018

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFaktur
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN *DESKTOP EXTRUDER* UNTUK *FILAMENT 3D* *PRINTING* DIAMETER 1 MM

Oleh :

Muhamad Ilham Farizi

NIM 1802412018

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Disetujui oleh :

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Manufaktur

Pembimbing

Drs. R. Grenny Sudawarman, S.T., M.T.

NIP. 196005141986031002

Dr. Eng. Muslimin, S. T., M. T., IWE.

NIP. 197707142008121005



© 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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN *DESKTOP EXTRUDER UNTUK FILAMENT 3D* *PRINTING DIAMETER 1 MM*

Oleh :

Muhamad Ilham Farizi

NIM 1802412018

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 26 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan

Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T.	Ketua		5/8/2022
2	Drs., Almahdi, M.T.	Penguji 1		30/8-2022
3	Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T.	Penguji 2		5/8/2022

Depok, 26 Agustus 2022

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dj. Eng. Muslimin, S. T., M. T., IWE.

NIP.-197707142008121005



© 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Ilham Farizi
NIM : 1802412018
Tahun Terdaftar : 2018
Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang / lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap di daftar pustaka. Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dokumen Skripsi ini di kemudian hari terbukti plagiasi dari hasil karya penulis lain atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum yang berlaku.

**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

RANCANG BANGUN *DESKTOP EXTRUDER UNTUK FILAMENT 3D PRINTING* DIAMETER 1MM

Muhamad Ilham Farizi¹

¹)Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok 16424

Email : : muhamad.ilhamfarizi.tm18@mhs.w.pnj.ac.id.

ABSTRAK

Perkembangan pengolahan bahan baku untuk proses manufaktur aditif semakin meningkat. Salah satunya adalah proses daur ulang sampah plastik sebagai bahan tambahan pembuatan filamen. Salah satu sampah plastik yang digunakan adalah *Low-density polyethylene* (LDPE) seperti botol, gelas, dan wadah. Pekerjaan yang dilakukan kali ini adalah merancang mesin cetak ekstrusi untuk plastik daur ulang LDPE. Hasil cetakan ekstrusi desktop ini adalah filamen manufaktur aditif. Filamen ini dapat digunakan sebagai bahan cetak 3D untuk fused deposition modeling (FDM). Mesin tersebut ditujukan untuk industri kecil dan menengah dengan fokus pada konsumsi energi yang kecil, kemudahan pengoperasian, dan kemudahan bergerak. Optimalisasi desain dimulai dengan meningkatkan kapasitas perangkat menjadi 0,1 kg/jam dan menggunakan ekstruder tunggal untuk mencampur dan melelehkan bahan plastik. Perancangan ini membutuhkan daya listrik motor 120 watt dan energi 420 watt untuk memanaskan pemanas. Oleh karena itu, dibutuhkan empat elemen pemanas untuk memanaskan ekstruder dengan total panas 149.100 joule.

Kata kunci:Mesin extrusion Plastik, Barrel , screw , elektrik.



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

DESIGN DESKTOP EXTRUSION MOLDING MACHINE FOR 1MM DIAMETER 3D PRINTING FILAMENT

Muhamad Ilham Farizi¹

¹*Manufacturing Engineering Study Program, Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, UI Campus, Depok, Indonesia.*

^aEmail : muhamad.ilhamfarizi.tm18@mhs.wpnj.ac.id.

ABSTRACT

The development of raw material processing for *additive manufacturing processes* is increasing. One of them is the process of recycling the plastic waste as *an additive manufacturing filament*. One plastic waste used is Low-density polyethylene (LDPE), such as bottles, glasses, and containers. The work done this time is to design an extrusion molding machine for LDPE recycled plastic. The result of this desktop extrusion mold is *additive manufacturing filaments*. These filaments can be used as *3D printing material for fused deposition modeling (FDM)*. Such machines are intended for small and medium-sized industries with a focus on small energy consumption, ease of operation, and ease of movement. Design optimization begins with increasing the device's capacity to 0.1 kg/h and using a single extruder to mix and melt plastic materials. This design requires 160 watts of electrical power motor and 420 watts of energy to heat the heater. Therefore, it takes four heating elements to heat the extruder with a total heat of 149.100 joules.

Keywords: Plastic extrusion machine, Barrel, Screw, electrical power.



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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Judul skripsi pada penelitian ini yaitu “RANCANG BANGUN *DESKTOP EXTRUDER UNTUK FILAMENT 3D PRINTING* DIAMETER 1 MM”. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan pada Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin serta dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, dukungan dan waktu luang untuk melaksanakan bimbingan skripsi.
2. Bapak Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Manufaktur.
3. Kepada kedua orang tua, keluarga dan orang-orang yang penulis sayangi, yang telah memberikan support berupa doa, materi maupun moril sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman – teman manufaktur 2018, yang telah berjuang bersama – sama dalam penyusunan laporan skripsi.
5. Keluarga Teknik Mesin PNJ yang telah menemani, mendengarkan, dan memberi support kepada penulis.
6. Diri sendiri yang telah berani keluar dari zona nyaman dan berani mengambil resiko untuk mengembangkan diri .
7. Orang – orang baik yang banyak membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Depok, 26 Agustus 2022

Muhamad Ilham Farizi



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 Isi

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Proses Extrusion	4
2.1.1. Mesin Extrusion	4
2.1.2. Sistem Pengerak Extruder.....	8
2.1.3. Element Pemanas	10
2.1.4. Struktur rangka mesin.....	11
2.1.5. Hubungan tegangan Tarik dan geser	15



© 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

2.1.6.	Angka keamanan.....	16
2.1.7.	Proses Fabrikasi	17
BAB III Metodologi Rancang Bangun		20
3.1.	Penjelasan Diagram Alir	21
BAB IV Hasil dan Pembahasan		23
4.1.	Kajian Mesin Terdahulu	23
4.2.	Pembuatan Alternatif Design	26
1.	Design alternatif 1.....	26
2.	Design alternatif 2.....	27
3.	Design alternatif 3.....	27
4.3.	Pemilihan Alternatif Design.....	29
4.4.	Analisis Design screw.	30
4.5.	Analisis pemilihan motor.	32
4.6.	Analisis Element Pemanas.	34
4.7.	Analisis Struktur rangka mesin.	35
4.8.	Analisis Welding	36
4.9.	Analisis Proses fabrikasi	38
4.10.	Spesifikasi Akhir mesin extruder.....	39
4.11.	Analisis Biaya Produksi mesin	41
4.12.	Pengujian alat.....	42
4.13.	Standar Operation Process mesin	43
BAB V Penutup		47
5.1.	Kesimpulan.....	47
5.2.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48



© 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

DAFTAR LAMPIRAN	50
Lampiran 1 sifat mekanis baut	50
Lampiran 2 Material Properties S45C.....	51
Lampiran 3 Mechanical Properties SS304.....	52
Lampiran 4 Spesifikasi motor	53
Lampiran 5 Spesifikasi PID control.....	54





© 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

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Table Negara penyumbang sampah	1
Gambar 2.1 Mesin Extrusion Diagram	4
Gambar 2.2 Geometri Single Screw Extruder.....	5
Gambar 2.3 Design Barrel.....	7
Gambar 2.4 Jenis Jenis sambungan.....	11
Gambar 2.5 Hezagonal Head Screw	12
Gambar 2.6 Distribusi Gaya pada Bentangan Ulir	13
Gambar 4.1 Kajian mesin 1.....	23
Gambar 4.2 Kajian mesin 2.....	24
Gambar 4.3 Kajian mesin 3.....	25
Gambar 4.4 Design Screw extruder	31
Gambar 4.5 Analisis design screw	32
Gambar 4.6 Mesin extruder.	39
Gambar 4.7 Hasil rancang bangun	40
Gambar 4.8 Plastik Ldpe.....	42
Gambar 4.9 Hasil uji coba.....	43
Gambar 4.10 Switch off ke on pada mcb	44
Gambar 4.11 PID control dan Speed control	44
Gambar 4.12 Filament keluar dari nozzle	44
Gambar 4.13 Flowchart Penggunaan mesin	446



© 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

Daftar Tabel

Tabel 1 Koefisien gerak	13
Tabel 2 Poisson ratio	16
Tabel 3 Angka keamanan	17
Tabel 4 Putaran benda kerja	18
Tabel 5 Spesifikasi mesin pembanding	25
Tabel 6 Spesifikasi design alternatif	28
Tabel 7 Kelebihan dan kekurangan	28
Tabel 8 Konsep pemilihan design	29
Tabel 9 Design screw	31
Tabel 10 Spesifikasi mesin	40
Tabel 11 Biaya produksi	41

**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 Lampiran

Lampiran 1 Sifat mekanis baut	50
Lampiran 2 Material Properties S45C.....	51
Lampiran 3 Mechanical Properties SS304	52
Lampiran 4 Spesifikasi motor	53
Lampiran 5 Spesifikasi PID control	54





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 I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Penelitian

Plastik tidak bisa dipisahkan dari kehidupan masyarakat modern. Plastik banyak digunakan untuk pengepakan, tekstil, peralatan rumah tangga, peralatan medis, peralatan kantor, transportasi, bangunan, irigasi dan lainnya. Keunggulan plastik yaitu mudah untuk manufaktur, murah, tahan korosi, kuat, konduktor, ringan, dan mereduksi kebisingan. Tetapi, plastik memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Tahun 2015, Indonesia menghasilkan 3,22 juta ton sampah plastik yang tak terkelola dengan baik. Sekitar 0,48-1,29 juta ton sampah plastik diduga mencemari lautan (Jambeck et al., 2015) Pencemaran plastik diperkirakan terus meningkat karena industri terkait plastik terus berkembang. Industri minuman merupakan industri yang pertumbuhannya paling pesat (24,2% pertahun) tahun 2019. Ancaman lain adalah impor limbah plastik yang membanjiri Indonesia. Negara penyumbang sampah di tunjukan pada Gambar 1.1. Tahun 2018, volume impor sampah plastik mencapai 320 ribu ton atau naik 150% dari tahun sebelumnya.

Rank	Country	Econ. classif.	Coastal pop. [millions]	Waste gen. rate [kg/ppd]	% plastic waste	% mismanaged waste	Mismanaged plastic waste [MMT/year]	% of total mismanaged plastic waste	Plastic marine debris [MMT/year]
1	China	UMI	262.9	1.10	11	76	8.82	27.7	1.32-3.53
2	Indonesia	LMI	187.2	0.52	11	83	3.22	10.1	0.48-1.29
3	Philippines	LMI	83.4	0.5	15	83	1.88	5.9	0.28-0.75
4	Vietnam	LMI	55.9	0.79	13	88	1.83	5.8	0.28-0.73
5	Sri Lanka	LMI	14.6	5.1	7	84	1.59	5.0	0.24-0.64
6	Thailand	UMI	26.0	1.2	12	75	1.03	3.2	0.15-0.41
7	Egypt	LMI	21.8	1.37	13	69	0.97	3.0	0.15-0.39
8	Malaysia	UMI	22.9	1.52	13	57	0.94	2.9	0.14-0.37
9	Nigeria	LMI	27.5	0.79	13	83	0.85	2.7	0.13-0.34
10	Bangladesh	LI	70.9	0.43	8	89	0.79	2.5	0.12-0.31
11	South Africa	UMI	12.9	2.0	12	56	0.63	2.0	0.09-0.25
12	India	LMI	187.5	0.34	3	87	0.60	1.9	0.09-0.24
13	Algeria	UMI	16.6	1.2	12	60	0.52	1.6	0.08-0.21
14	Turkey	UMI	34.0	1.77	12	18	0.49	1.5	0.07-0.19
15	Pakistan	LMI	14.6	0.79	13	88	0.48	1.5	0.07-0.19
16	Brazil	UMI	74.7	1.03	16	11	0.47	1.5	0.07-0.19
17	Burma	LI	19.0	0.44	17	89	0.46	1.4	0.07-0.18
18*	Morocco	LMI	17.3	1.46	5	68	0.31	1.0	0.05-0.12
19	North Korea	LI	17.3	0.6	9	90	0.30	1.0	0.05-0.12
20	United States	HIC	112.9	2.58	13	2	0.28	0.9	0.04-0.11

*If considered collectively, coastal European Union countries (23 total) would rank eighteenth on the list

Gambar 1.1 Negara penyumbang sampah



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

Penelitian Lembaga Sustainable Waste Indonesia (SWI) 2017 yang didanai Danone-Aqua menunjukkan dari 350.000 ton botol PET yang digunakan setiap tahun secara nasional, sebanyak 216.047 ton (atau 62%) didaur ulang (<https://www.bbc.com/indonesia/majalah-44220235>,n.d.)

Daur ulang secara mekanik dan kimia serta pembakaran merupakan solusi efektif dalam penanganan limbah plastik (Solis & Silveira, 2020)) Daur ulang mekanik dilakukan dengan mencacah limbah plastik. Plastik berdingding tebal bisa langsung digunakan setelah dicacah. Permasalahan yang terjadi adalah mesin ekstruder yang ada di pasaran saat ini adalah teknologi impor yang harganya masih sangat tinggi. Harga mesin tersebut diatas 1 Milyar rupiah sehingga investasinya tidak memungkinkan bagi Industri Kecil Menengah atau IKM. Mesin ekstruder skala Industri Kecil menengah ini sangat dibutuhkan Untuk menghasilkan filament 3D Printing yang meningkatkan nilai tambah limbah plastik dan kesejahteraan.

1.2.Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada Rancang bangun ini yaitu bagaimana membuat Mesin *Extruder* untuk Filament 3D, dengan ukuran yang kecil dan memiliki Watt yang tidak terlalu besar untuk kebutuhan IKM atau Industri Kecil Menengah.

1.3.Pertanyaan Penelitian

Bagaimana mendesign sebuah mesin ekstruder untuk menghasilkan filament 3D printing dengan diameter 1mm yang dapat di gunakan untuk 3D printing.

1.4.Tujuan Penelitian.

Tujuan dari penilitan ini adalah untuk Merancang Mesin Extruder yang dapat mendaur ulang sampah plastik LDPE menjadi produk akhir berupa Filament 3D Printing.



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

5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan menjadi alat yang dapat digunakan oleh Masyarakat Khususnya IKM untuk meningkatkan Nilai jual dari Sampah Plastik menjadi Filament 3D Printing yang memiliki nilai ekonomis yang lebih baik.

6. Sistematika Penulisan

Pada Skripsi Rancang bangun ini di susun menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I berisi Latar belakang, Rumusan masalah, Pertanyaan penelitian, Manfaat penelitian dan Sistematika penelitian.

BAB II berisi tentang uraian Landasan teori yang di gunakan dan Uraian tentang literatur yang di gunakan. Landasan Teori dan Kajian literatur berasal dari jurnal, *text book*, dan Katalog yang mendukung dalam Menganalisis Rancang bangun menggunakan *Software* atau *Manual*.

BAB III berisi tentang Metodologi yang di gunakan. Metodologi penelitian berisi tentang uraian Materi atau bahan penelitian, alat penelitian, variable. Pada bab ini juga memuat Penjelasan singkat tentang metode yang di ambil untuk menjawab pertanyaan penelitian.

BAB IV berisi tentang hasil penelitian yang sudah di lakukan, dan penjelasan tentang penelitian yang sudah di lakukan.

BAB V berisi tentang kesimpulan yang di dapatkan dari penelitian dan Saran yang di ajukan untuk perbaikan.



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

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Sebuah mesin ekstruder telah berhasil dirancang dan dibangun pada penelitian ini, mesin ini digunakan untuk menghasilkan filament 3D printing. Filament tersebut dibuat dari material plastic daur ulang LDPE atau *Low-density polyethylene*. Mesin ini menghasilkan filament sebanyak 0.1kg/jam dengan diameter 1 mm dan Panjang 16.2 Meter. berdasarkan hasil perhitungan motor yang di gunakan memiliki spesifikasi 220V, 180W. dan menggunakan heater sebanyak 4 jumlah dengan spesifikasi 150W,220V.

5.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan adalah untuk meningkatkan kapasitas output 3D filament, dikarenakan kebutuhan akan filament 3D printing terus bertambah. Kapasitas produksi harus di tambah.

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 PUSTAKA

1. Abdul Ali, A., Razak, F., & Hayima, N. (2020). A Review on The AC Servo Motor Control Systems. *ELEKTRIKA- Journal of Electrical Engineering*, 19, 22–39. <https://doi.org/10.11113/elektrika.v19n2.214>
2. Farag, H., Sisinni, E., Gidlund, M., & Österberg, P. (2018). Priority-Aware Wireless Fieldbus Protocol for Mixed-Criticality Industrial Wireless Sensor Networks. *IEEE Sensors Journal*, PP, 1. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2018.2888729>
3. Hanafi, Ivan Sujana, & Romario A. Wicaksono. (2022). *Rancang Bangun Alat Ekstruder Dengan Pemanfaatan Limbah Plastik Polypropylene Dan Polyethylene Terephthalate Untuk Menghasilkan Filamen 3D Printing*.
4. Hassan Eslami, P. (2015). Understanding Screw Design for Film Extrusion Process. *Rheologist, Macro Engineering and Technology*.
5. <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-44220235>. (2018).
6. <https://www.dm-consultancy.com/TR/dosya/1-59/h/aisi-340-info.pdf>. (n.d.).
7. <https://www.metaldatalabs.com/reports/S45C.pdf>. (n.d).
8. Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
9. Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *A Textbook of Machine Design*. Eurasia Publishing House (PVT) Ltd.
10. Kreith, F., & Bohn, M. (2001). Principle of Heat Transfer. In *Journal of Solar Energy Engineering* (Vol. 119). <https://doi.org/10.1115/1.2887901>
11. Okeke, I., Ibezim, T., Ndusorouwa, O., & Okonkwo, U. (2019). *Community-Based LDPE Wastes Recycling Machine*. <https://doi.org/10.20370/1v2e-pd60>



© 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

12. Rauwendaal, C. (2014a). 8 - Extruder Screw Design. In C. Rauwendaal (Ed.), *Polymer Extrusion (Fifth Edition)* (pp. 509–652). Hanser. <https://doi.org/https://doi.org/10.3139/9781569905395.008>
13. Rauwendaal, C. (2014b). Polymer Extrusion. In C. Rauwendaal (Ed.), *Polymer Extrusion (Fifth Edition)* (pp. I–XVI). Hanser. <https://doi.org/https://doi.org/10.3139/9781569905395.fm>
14. Riaz, M. N. (2013). Chapter 16 - Food Extruders. In M. Kutz (Ed.), *Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery Engineering (Second Edition)* (pp. 427–440). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385881-8.00016-1>
15. Robert L Mott. (2004). *Machine elements in mechanical design* (4th ed.). Pearson/Prentice Hall.
16. Shrivastava, A. (2018). Plastics Processing. In *Introduction to Plastics Engineering* (pp. 143–177). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-39500-7.00005-8>
17. Solis, M., & Silveira, S. (2020). Technologies for chemical recycling of household plastics – A technical review and TRL assessment. *Waste Management*, *105*, 128–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.01.038>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

MECHANICAL REQUIREMENTS FOR CARBON STEEL EXTERNALLY THREADED FASTENERS – METRIC SERIES									
Property Class Designation	Nominal Size of Product	Material and Treatment	Mechanical Requirements						Property Class Identification Markings
			Proof Load Stress, MPa	Yield Strength, MPa Minimum	Tensile Strength, MPa Minimum	Product Hardness, Rockwell			
						Surface Maximum	Core		
						Min	Max		
4.6	M5-M100	Lower medium carbon steel	225	240	400	-	B67	B95	4.6
4.8	M1.6-M16	Lower medium carbon steel, fully or partially annealed	310	340	420	-	B71	B95	4.8
5.8	M5-M24	Lower medium carbon steel, cold worked	380	420	520	-	B62	B95	5.8
8.8	M16-M72	Medium carbon steel; the product is quenched and tempered	600	660	830	30N56	C23	C34	8.8
A325M Type 1	M16-M36								A325M 8S
8.8	M16-M36	Low carbon boron steel; the product is quenched and tempered	600	660	830	30N56	C23	C34	8.8
A325M Type 2	M16-M36								A325M 8S
A325M Type 3	M16-M36	Atmospheric corrosion resistant steel; the product is quenched and tempered	600	660	830	30N56	C23	C34	A325M 8S3
9.8	M1.6-M16	Medium carbon steel; the product is quenched and tempered	650	720	900	30N58	C27	C36	9.8
9.8	M1.6-M16	Low carbon boron steel; the product is quenched and tempered	650	720	900	30N58	C27	C36	9.8



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

S45C JIS G 4051 (Japan)

Standards

JIS G 4051

Carbon steels for machine structural use

Chemical composition

C	0.42 - 0.48	Si	0.15 - 0.35	Mn	0.6 - 0.9	P	< 0.03
S	< 0.035	Cr	< 0.2	Ni	< 0.2	Cu	< 0.3
Fe	Rest						
Ni + Cr < 0.35							

Properties

By JIS G 4051

A

Hardness HB: 137 - 170

H

Yield Strength: > 490 MPa
Tensile Strength: > 686 MPa
Elongation: > 17 %
Hardness HB: 201 - 269
Reduction of area: > 45 %

N

Yield Strength: > 343 MPa
Tensile Strength: > 569 MPa
Elongation: > 20 %
Hardness HB: 167 - 229

Physical characteristics

Thermal critical point Ac: 720 - 780 °C

Thermal critical point Ar: 680 - 750 °C



Lampiran 3

Table 2. Mechanical properties of 304 grade stainless steel

Grade	Tensile Strength (MPa) min	Yield Strength 0.2% Proof (MPa) min	Elongation (% in 50mm) min	Hardness	
				Rockwell B (HR B) max	Brinell (HB) max
304	515	205	40	92	201
304L	485	170	40	92	201
304H	515	205	40	92	201

304H also has a requirement for a grain size of ASTM No 7 or coarser.

Physical Properties

Typical physical properties for annealed grade 304 stainless steels are given in table 3.

Table 3. Physical properties of 304 grade stainless steel in the annealed condition

Grade	Density (kg/m ³)	Elastic Modulus (GPa)	Mean Coefficient of Thermal Expansion (μm/m/°C)			Thermal Conductivity (W/m.K)		Specific Heat 0-100°C (J/kg.K)	Electrical Resistivity (nΩ.m)
			0-100°C	0-315°C	0-538°C	at 100°C	at 500°C		
304/L/H	8000	193	17.2	17.8	18.4	16.2	21.5	500	720

Grade Specification Comparison

Approximate grade comparisons for 304 stainless steels are given in table 4.

Table 4. Grade specifications for 304 grade stainless steel

Grade	UNS No	Old British			Euronorm Name	Swedish SS	Japanese JIS
		BS	En	No			
304	S30400	304S31	58E	1.4301	X5CrNi18-10	2332	SUS 304
304L	S30403	304S11	-	1.4306	X2CrNi19-11	2352	SUS 304L
304H	S30409	304S51	-	1.4948	X6CrNi18-11	-	-

These comparisons are approximate only. The list is intended as a comparison of functionally similar materials **not** as a schedule of contractual equivalents. If exact equivalents are needed original specifications must be consulted.

(<https://www.dm-consultancy.com/TR/Dosya/1-59/h/Aisi-340-Info.Pdf>, n.d.)



Lampiran 4

B AC Motors

Induction Motor 180W(□90mm)

180W

Induction Motor
180W(□90mm)

Motor Specification

Model		Output W	Voltage V	Frequency Hz	Poles	Duty	Starting Torque		Rated Load			Capacitor µF / VAC	
9IDD□-180F□-T□ Gear Type Shaft	9IDD□-180F□-T□ D-Cut Type Shaft						kgfcm	N.m	Speed r/min	Current A	Torque kgfcm N.m		
9IDK□-180F□-T□ Key Type Shaft	9IDK□-180F□-T□ Key Type Shaft												
9IDD□-180F□	9IDG□-180F□-T	180	1φ220	60	4	Cont.	6,80	0,680	1600	1,20	11,00	1,100	6,5 / 450
9IDG□-180F□	9IDG□-180F□-T	180	1φ220	50	4	Cont.	7,00	0,700	1250	1,50	14,00	1,400	8,0 / 450
9IDG□-180F□	9IDG□-180F□-T	180	1φ240	50	4	Cont.	7,80	0,780		1,60	14,80	1,480	

1) Enter the phase & voltage code in the place " " and enter the model type of attaching Gearbox in the box (□) within the motor model name.

2) All models contain a built-in thermal protector.

3) Gear Type Shaft is for attaching Gearbox and D-Cut & Key Type Shafts are for using motor only.

Max. Permissible Torque at Output Shaft of Gearbox

60Hz

Motor Model	Gearbox Model	Gear Ratio	3	3.6	6	9	12.5	15	18	20	25	30	36	50	60	75	90	100	120	150	180	200
9IDD□-180FH	9HBK□□BH 9HFK□□BH	r/min	600	500	300	200	144	120	100	90	72	60	50	36	30	24	20	18	15	12	10	9
		kgfcm	37,4	37,9	54,8	82,3	103,1	123,8	149,5	183,6	197,0	224,1	264,3	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
		N.m	2,68	3,22	5,37	8,05	10,11	12,13	14,55	16,66	18,23	21,99	26,39	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40

Motor Model	Gearbox Model	Gear Ratio	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
9IDD□-180FWH	9WHD□-030 9WHD□-040	r/min	240	180	120	90	72	60	45	36	30	22,5	18
		kgfcm	69,3	89,1	125,4	158,4	181,5	204,1	183,7	173,5	163,3	132,7	-
		N.m	6,79	8,73	12,29	15,92	17,79	20,00	18,00	17,00	16,00	13,00	-
		kgfcm	-	-	-	-	-	-	-	285,0	300,0	295,0	270,0
		N.m	-	-	-	-	-	-	-	26,98	29,41	28,92	26,47

50Hz

Motor Model	Gearbox Model	Gear Ratio	3	3.6	6	9	12.5	15	18	20	25	30	36	50	60	75	90	100	120	150	180	200
9IDD□-180FH	9HBK□□BH 9HFK□□BH	r/min	500	417	250	167	120	100	83	75	60	50	42	30	25	20	17	15	13	10	8	7.5
		kgfcm	34,8	41,8	69,7	104,8	131,3	157,5	189,0	190,4	238,0	285,6	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0
		N.m	3,42	4,10	6,83	10,25	12,86	15,44	18,52	18,66	23,32	27,99	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40

Motor Model	Gearbox Model	Gear Ratio	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
9IDD□-180FWH	9WHD□-030 9WHD□-040	r/min	200	150	100	75	60	50	37,5	30	25	18,75	15
		kgfcm	88,2	113,4	169,8	183,7	214,3	204,1	183,7	173,5	163,3	132,7	-
		N.m	8,97	12,62	15,95	18,28	20,00	18,00	17,00	16,00	15,00	-	
		kgfcm	-	-	-	-	-	-	-	340,0	330,0	295,0	270,0
		N.m	-	-	-	-	-	-	-	33,33	32,35	28,92	26,47

1) Enter the phase & voltage code in the box (□) within the motor model name.

2) Enter the gear ratio in the box (□) within the Gearbox model name.

3) A colored background indicates gear shaft rotation in the same direction as the motor shaft; a white background indicates rotation in the opposite direction.

4) The rotating speed is calculated by dividing the motor's synchronous speed (50Hz: 1,500r/min, 60Hz: 1,800r/min) by the gear ratio. The actual speed is 2-20% less than the displayed value, depending on the size of the load.

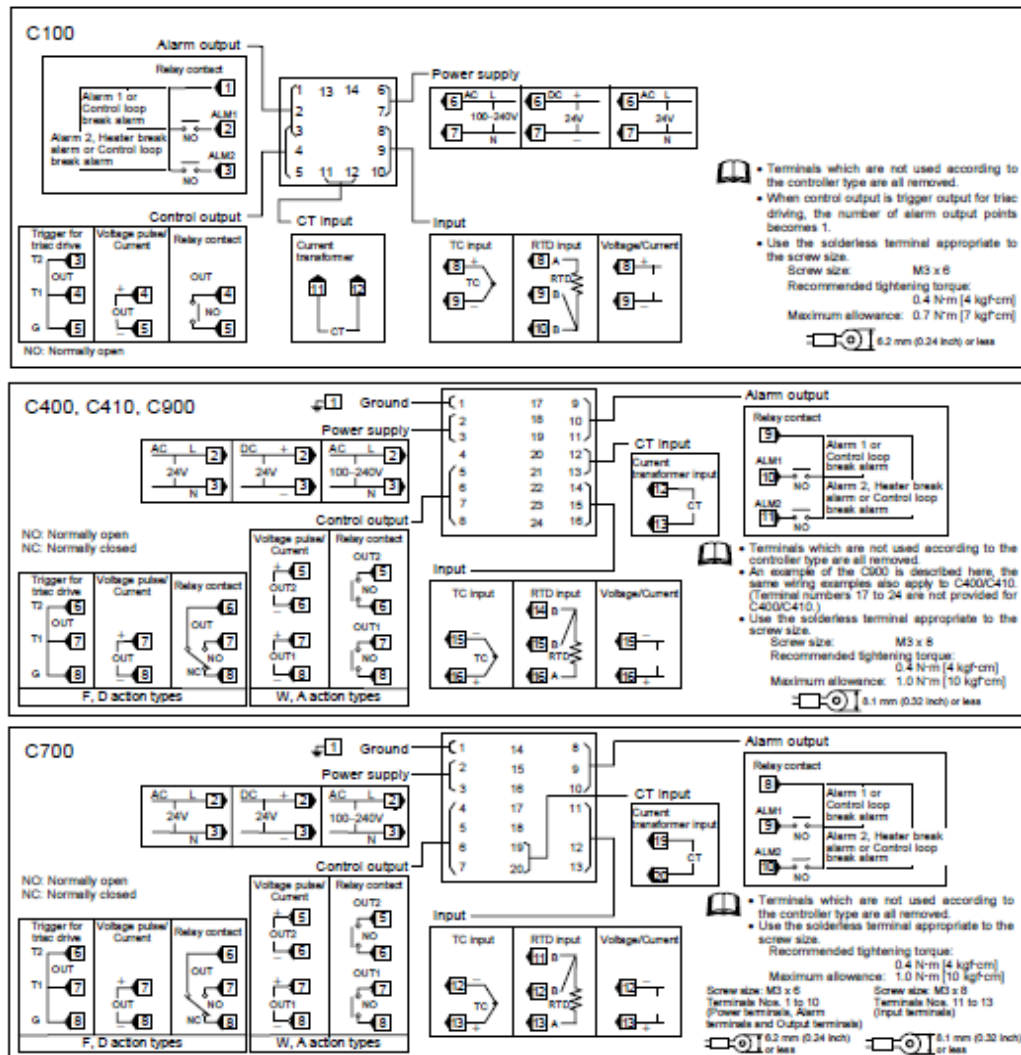
Hak Cipta :

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



Lampiran 5

3.2 Terminal Configuration



■ Specifications

Input:
Input type: Thermocouple: K, J, R, S, B, E, T, N, PL1, W5Re/W26Re, U, L
 Input Impedance: Approx. 1 M Ω
 PT100, JPT100
RTD:
 Voltage: 0 to 5 V DC, 1 to 5 V DC
 Input Impedance: 250 k Ω or more
 Current: 0 to 20 mA DC, 4 to 20 mA DC
 Input Impedance: Approx. 250 Ω
Sampling cycle: 0.5 seconds
Input range: See input range table
Control method: PID control
 ON/OFF, P, PI, or PO actions is available
Control output:
 Relay contact output: 250 V AC, 3A (Resistive load)
 Electrical life: 300,000 times or more (Rated load)
 Voltage pulse output: 0/12 V DC
 (Load resistance 600 Ω or more)
 Current output: 4 to 20 mA DC
 (Load resistance 600 Ω or less)
 Trigger output (for triac driving):
 Zero cross method for medium capacity triac driving (100 A or less)
 Load voltage used:
 100 V AC line, 200 V AC line
 Load used: Resistive load

Alarm output:

Relay contact output:
 250 V AC, 1A (Resistive load)
 Electrical life: 50,000 times or more
 (Rated load)
Heater break alarm function:
 Measured current:
 0 to 30 A (CTL-6-P-N)
 0 to 100 A (CTL-12-S56-10L-N)
 Input rating: Maximum current rating: 120 mA
 Input Impedance: Approx. 2.5 Ω

Performance:

Display accuracy
 (at the ambient temperature 23 \pm 2 $^{\circ}$ C):
 Thermocouple: \pm (0.5 % of display value + 1 digit) or \pm 3 $^{\circ}$ C [6 $^{\circ}$ F]
 Whichever is greater
 R and S input: 0 to 399 $^{\circ}$ C [0 to 799 $^{\circ}$ F]:
 \pm 5 $^{\circ}$ C [12 $^{\circ}$ F]
 B input: 0 to 399 $^{\circ}$ C [0 to 799 $^{\circ}$ F]:
 Accuracy is not guaranteed.
 RTD: \pm (0.5 % of display value + 1 digit)
 or \pm 0.8 $^{\circ}$ C [1.6 $^{\circ}$ F]
 whichever is greater
 Voltage/Current: \pm (0.5 % of span + 1 digit)

Memory backup:

Backed up by Nonvolatile Memory
 Number of write times:
 Approx. 100,000 times
 Data storage period:
 Approx. 10 years

Power:

Power supply voltage:
 85 to 264 V AC (Power supply voltage range), 50/60 Hz
 Rating: 100 to 240 V AC
 21.6 to 26.4 V AC (Power supply voltage range), 50/60 Hz
 Rating: 24 V AC
 21.6 to 26.4 V DC (Power supply voltage range)
 Rating: 24 V DC
Power consumption:
 6 VA max. (at 100 V AC)
 9 VA max. (at 240 V AC)
 6 VA max. (at 24 V AC)
 145 mA max. (at 24 V DC)

Weight:

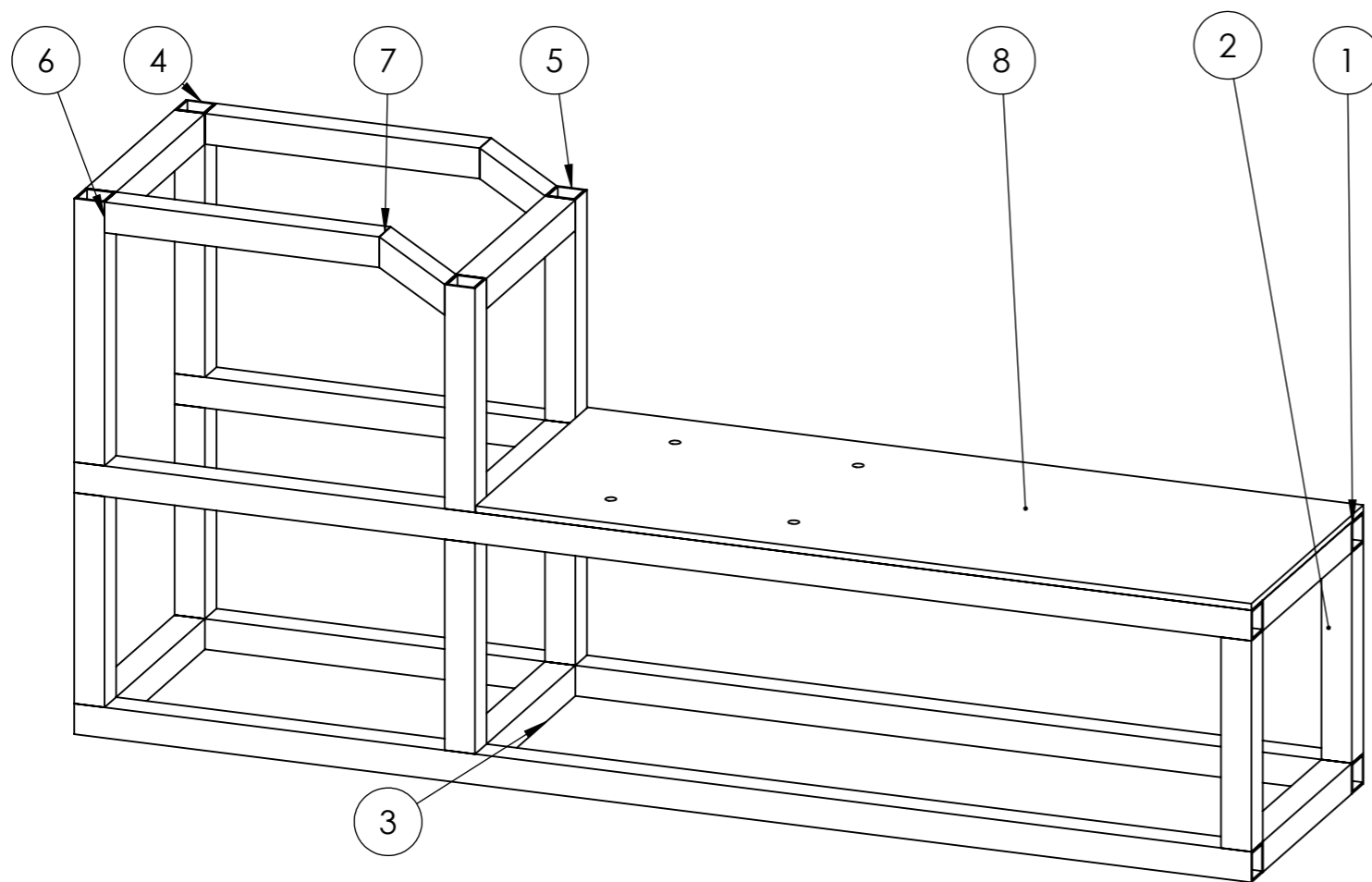
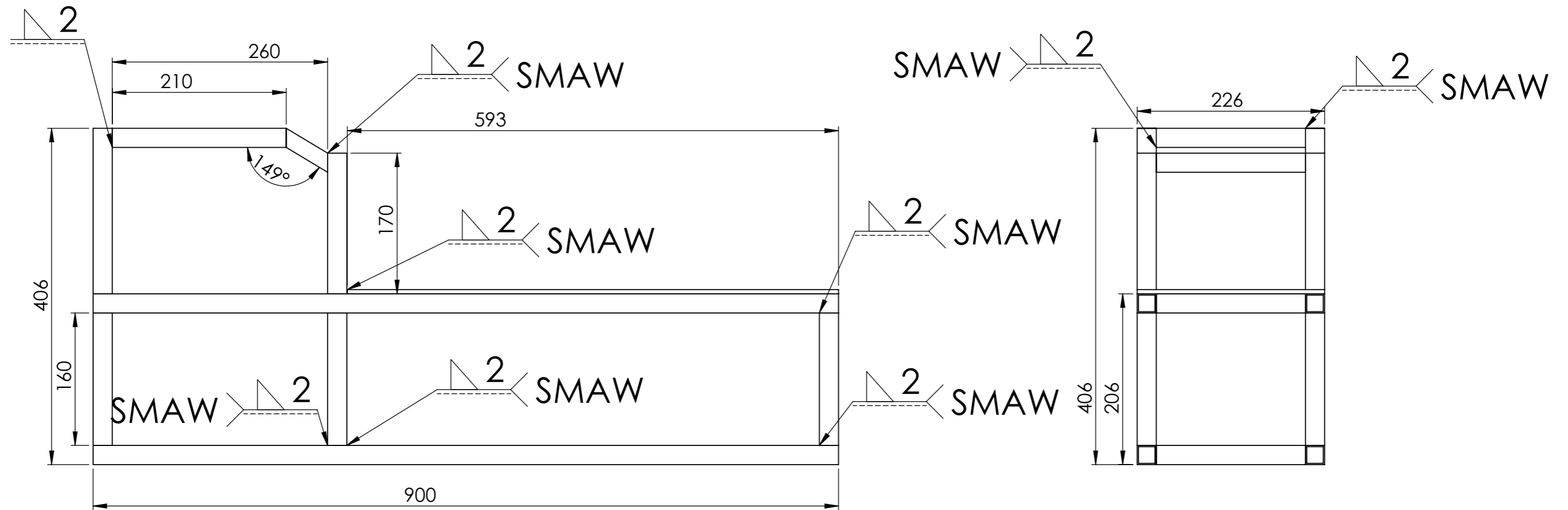
C100: Approx. 170 g
 C700: Approx. 250 g
 C400/C410: Approx. 260 g
 C900: Approx. 340 g

IMNZC21-E1

3

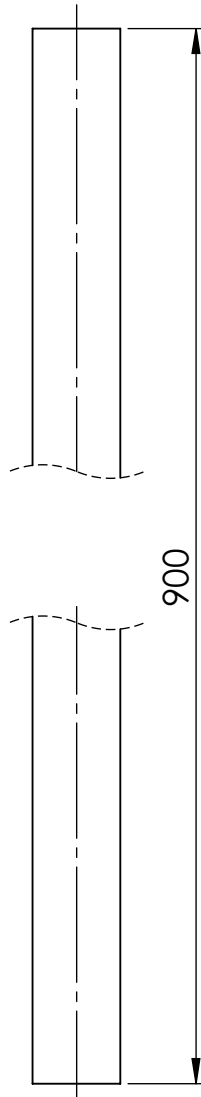
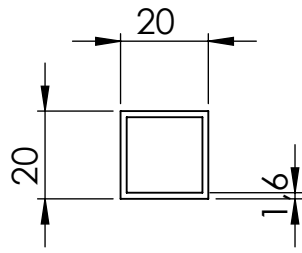
Hak Cipta :

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

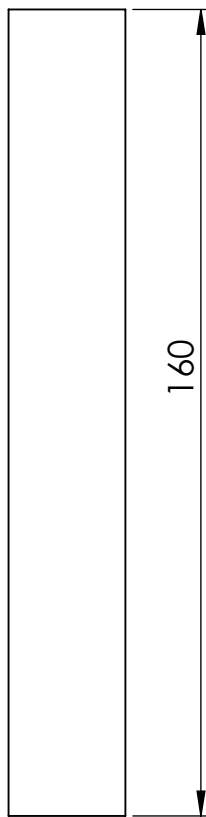
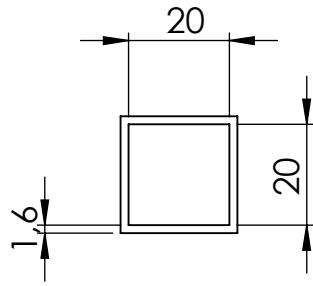


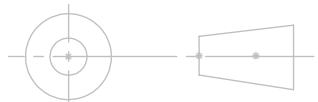
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Rangka Frame 1	20 x 20 x 1.6mm 90cm	4
2	rangka Frame 2	20 x 20 x 1.6mm 16cm	6
3	Rangka Frame 3	20 x 20 x 1.6mm 18cm	7
4	Rangka Frame 4	20 x 20 x 1.6mm 20cm	2
5	Rangka Frame 5	20 x 20 x 1.6mm 17cm	2
6	Rangka Frame 6	20 x 20 x 1.6mm 21cm	2
7	Rangka Frame 7	20 x 20 x 1.6mm	2
8	plat tengah		1

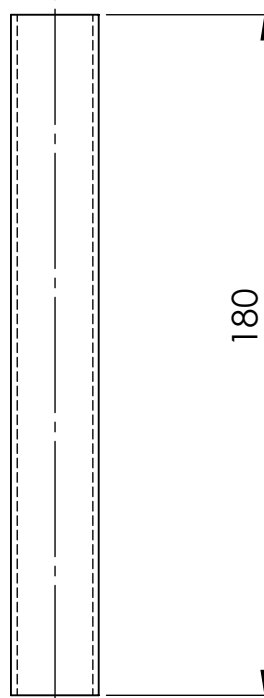
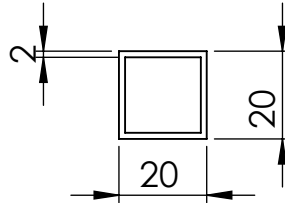
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
<i>Assem Rangka</i>				Scale 2:1	Drawn 240421 Ilham Checked
<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:2/8Q/A3</i>	



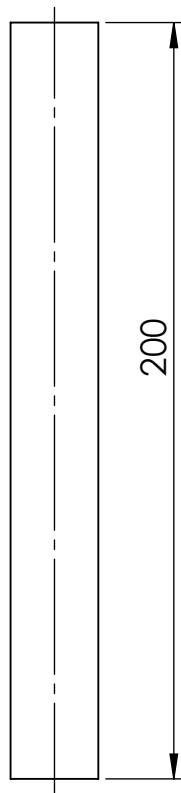
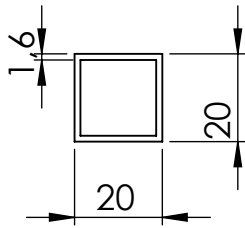
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Rangka Frame 1</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>No:03/8Q/A4</i>	

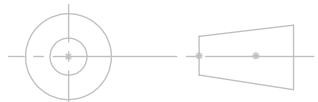


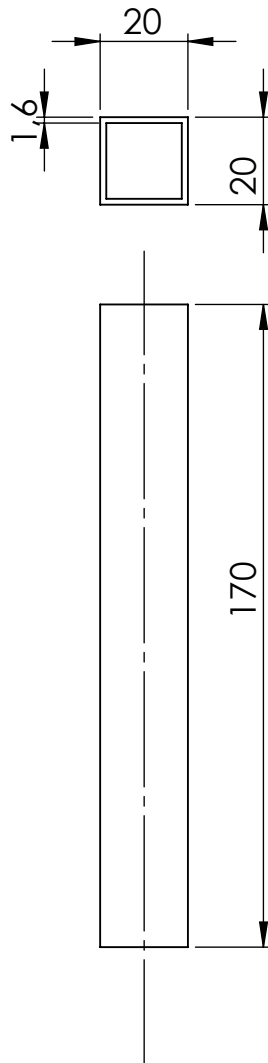
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Rangka Frame 2</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 ILham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>NO: 04/8Q/A4</i>



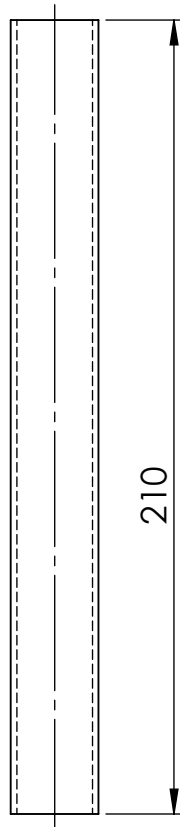
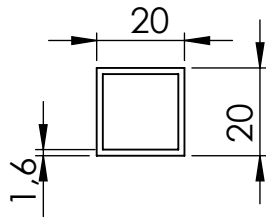
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Rangka Frame 3</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				No :05/8Q/A4



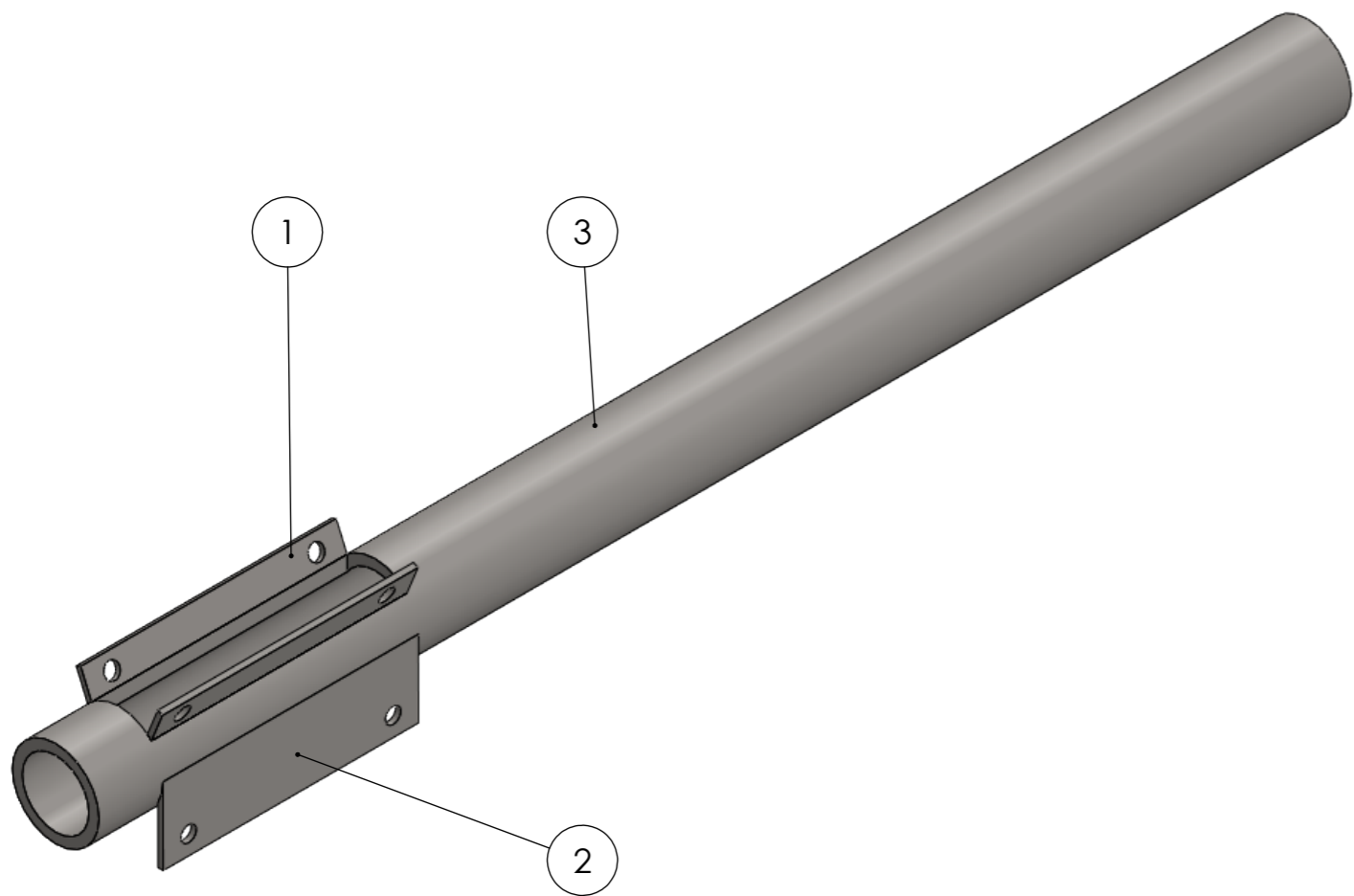
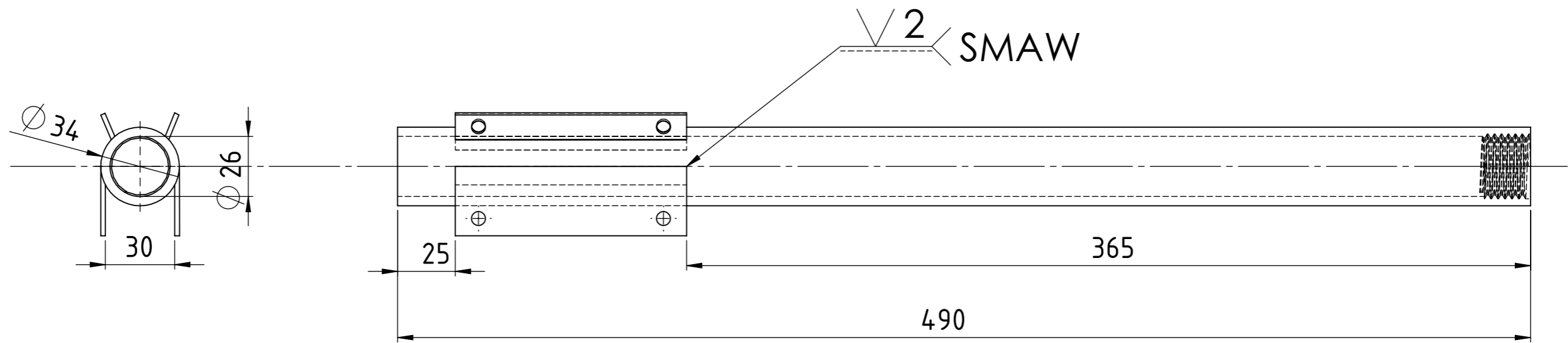
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Rangka Frame 4</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>No:06/8Q/A4</i>	



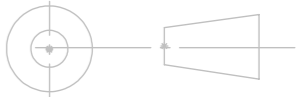
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Rangka Frame 5</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:07/8Q/A4</i>

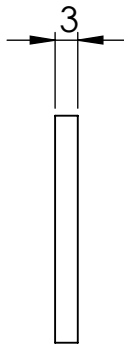
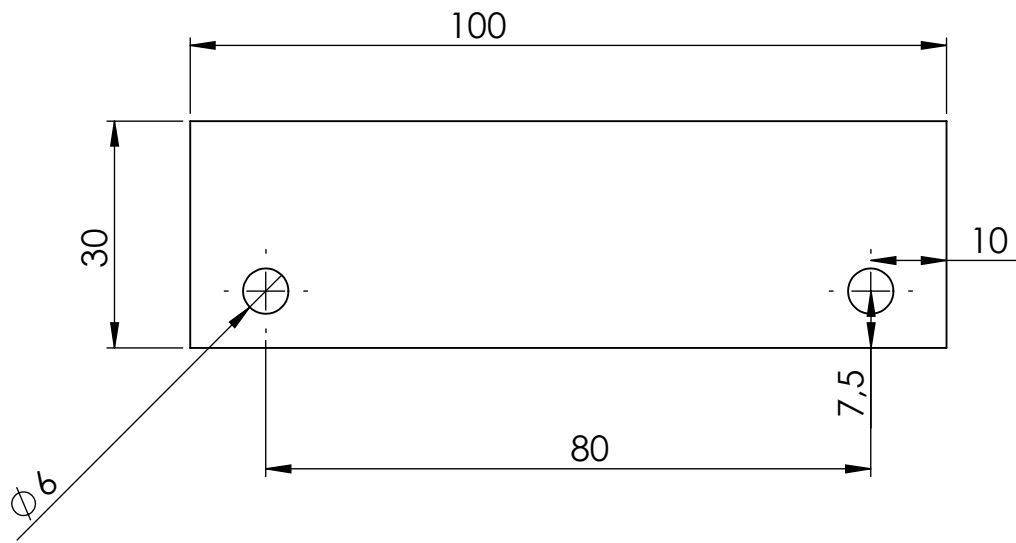


Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Rangka Frame 6</i>			Scale 1:2	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>No:08/8Q/A4</i>	

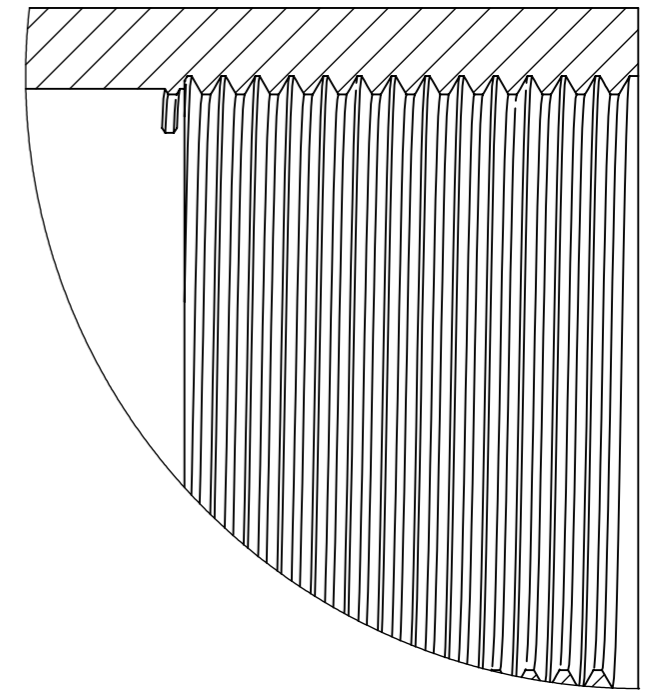


ITEM	Part Name	Quantity	Material
1	Dudukan Hopper	2	SS304
2	Dudukan barrel	2	SS304
3	Slongsong Barrel	1	SS304

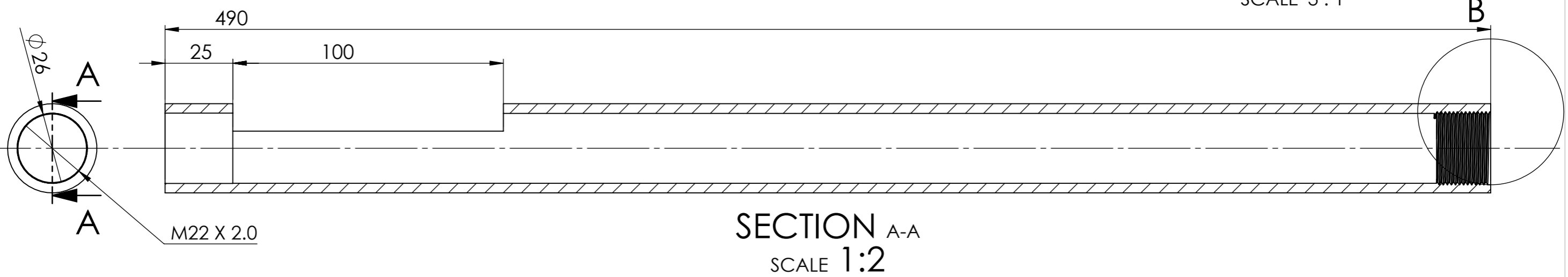
Amount	Part Name	Part No.	SS304	Size	Desc.
					
	<i>Barrel</i>			Scale 5:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				




Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Dudukan barrel</i>			Scale 1:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>NO:11/8Q/A4</i>	

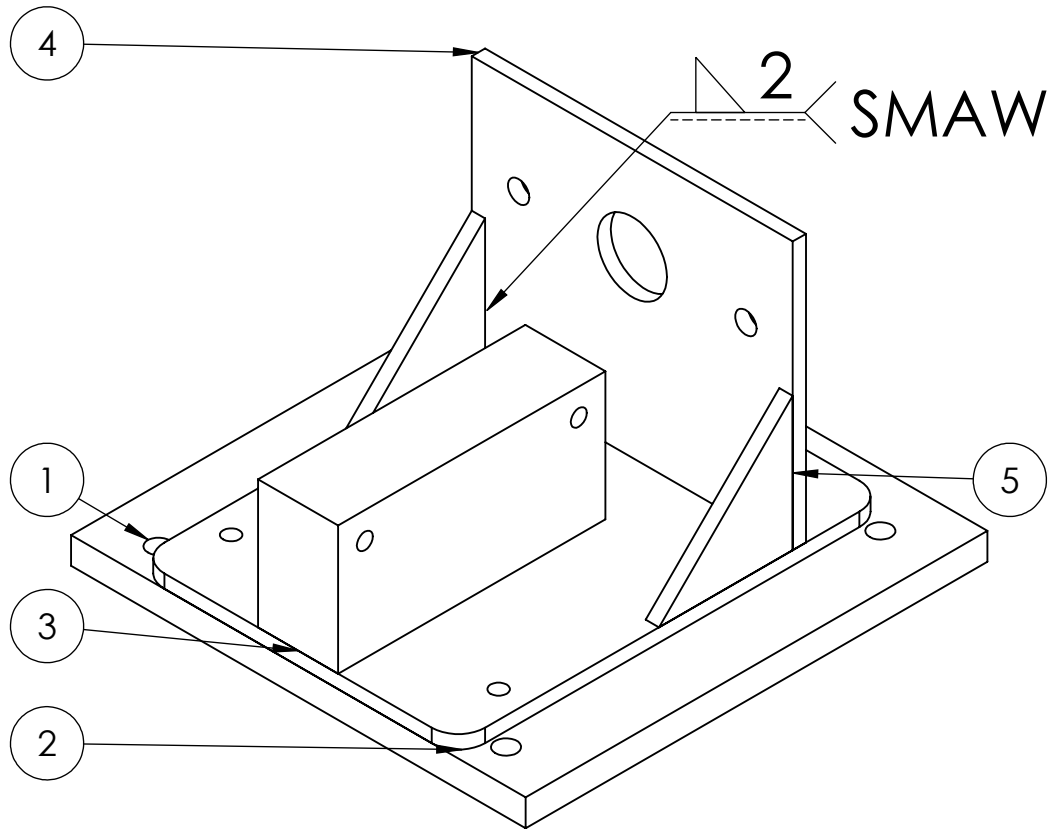


DETAIL B
SCALE 3:1



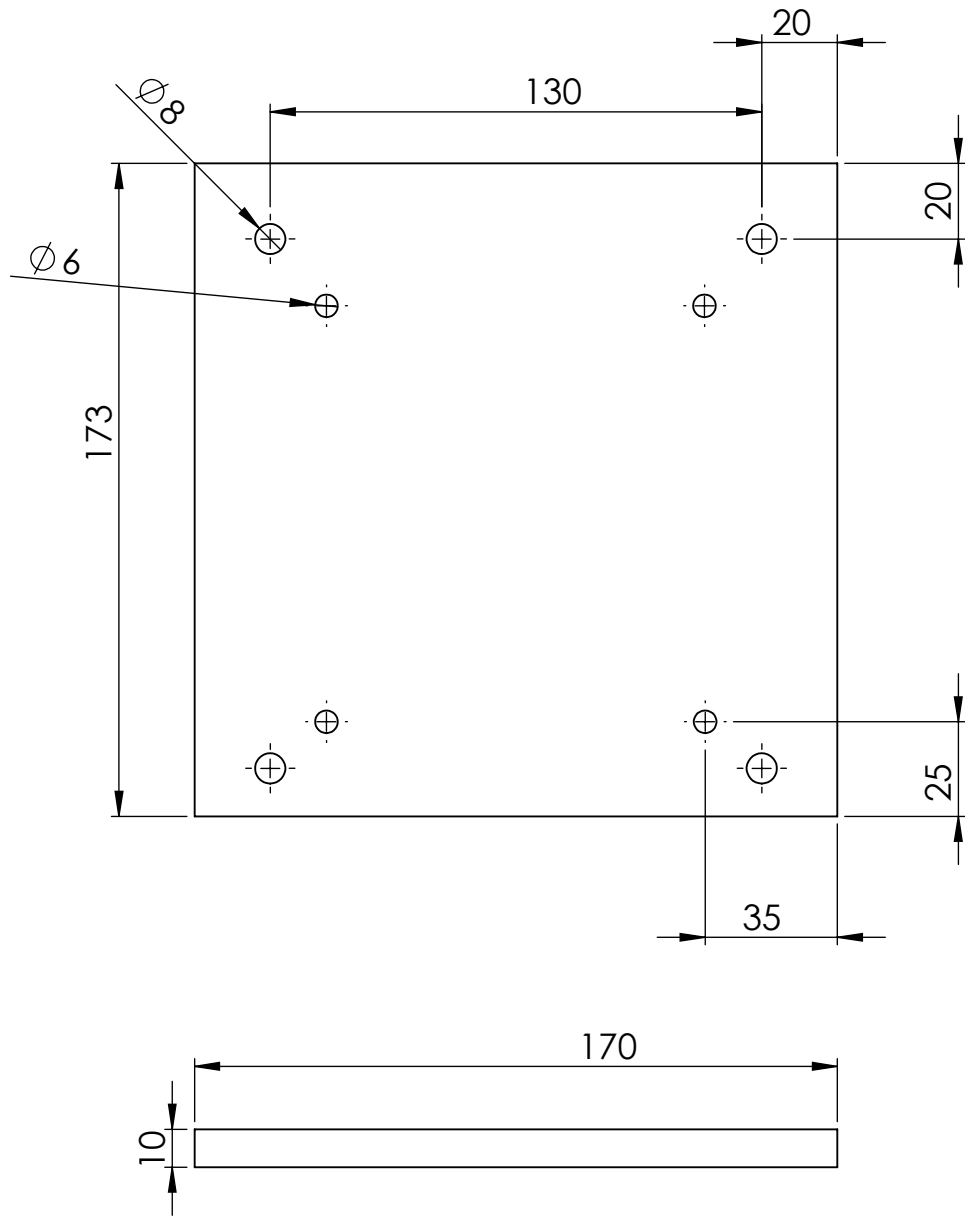
SECTION A-A
SCALE 1:2

Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Slongsong barrel</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				No:12/8Q/A4

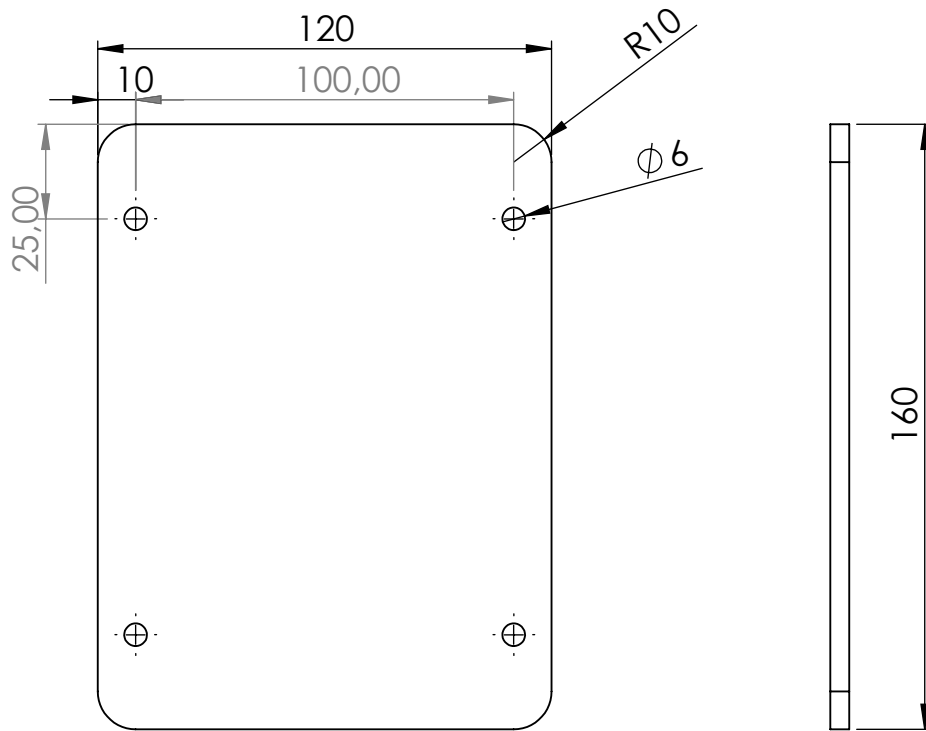


ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	papan kayu		1
2	dudukan besi		1
3	dudukan barrel		1
4	dudukan berdiri		1
5	siku		2

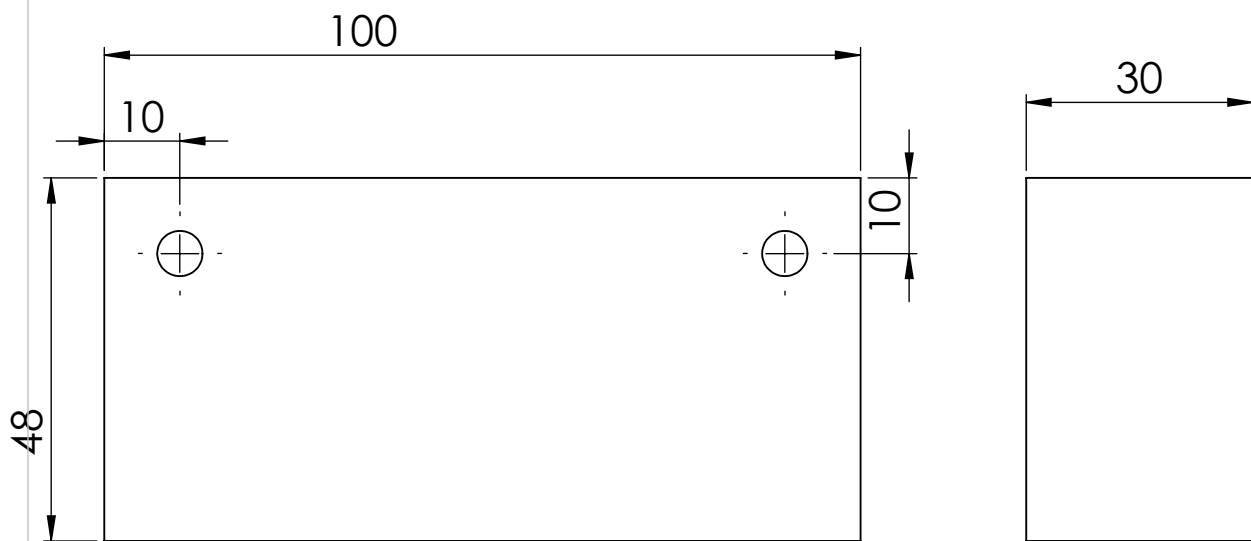
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Dudukan barrel</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:13/8Q/A4</i>

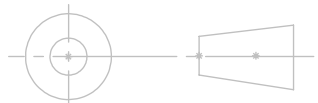


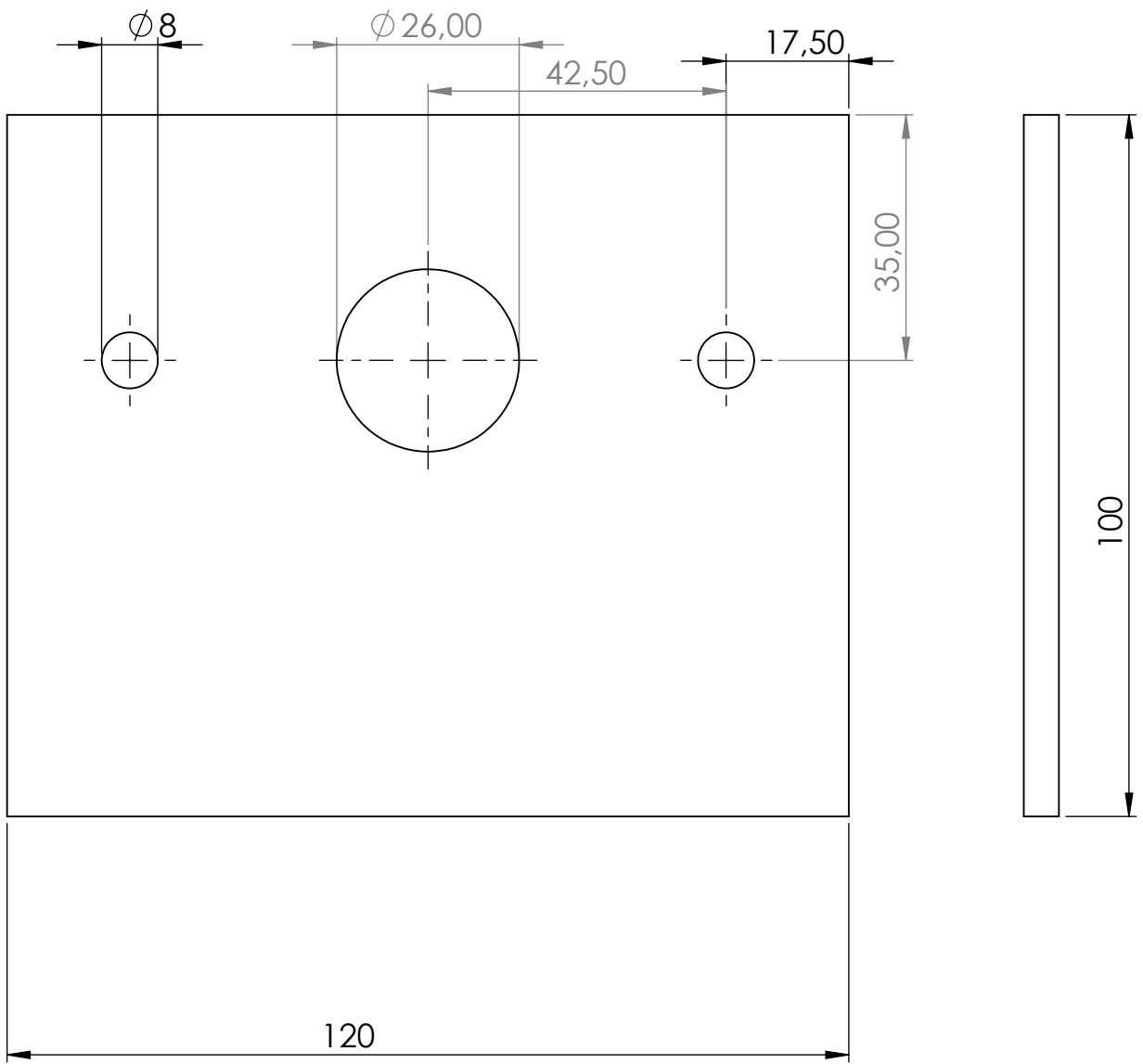
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Dudukan kayu</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:14/8Q/A4</i>

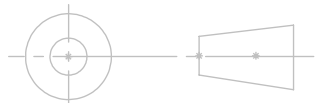


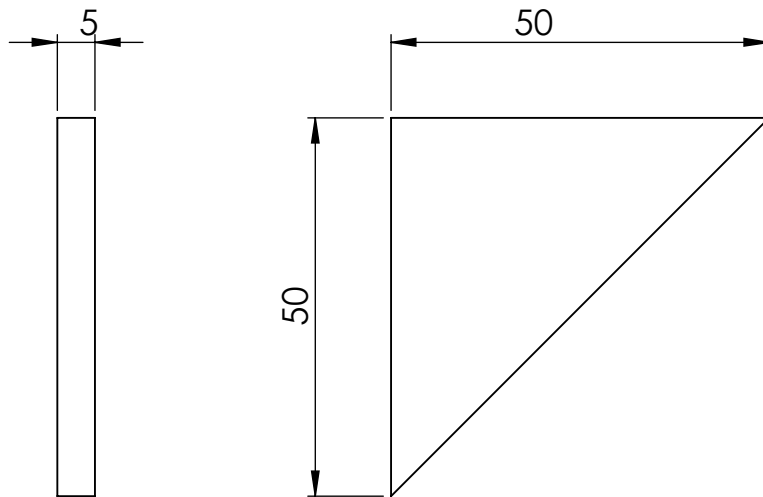
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Dudukan plat</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:15/8Q/A3</i>



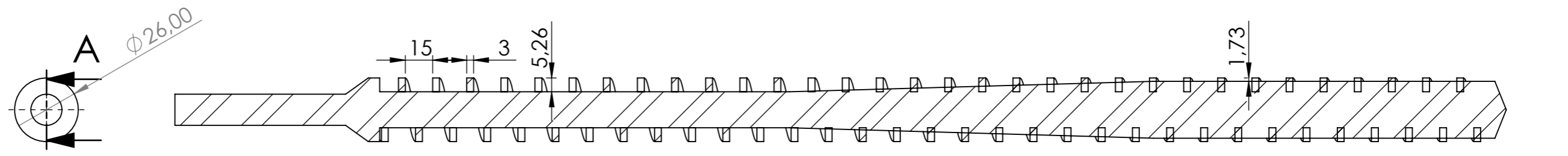
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Dudukan barrel</i>			Scale 1:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>No:16/8Q/A4</i>	



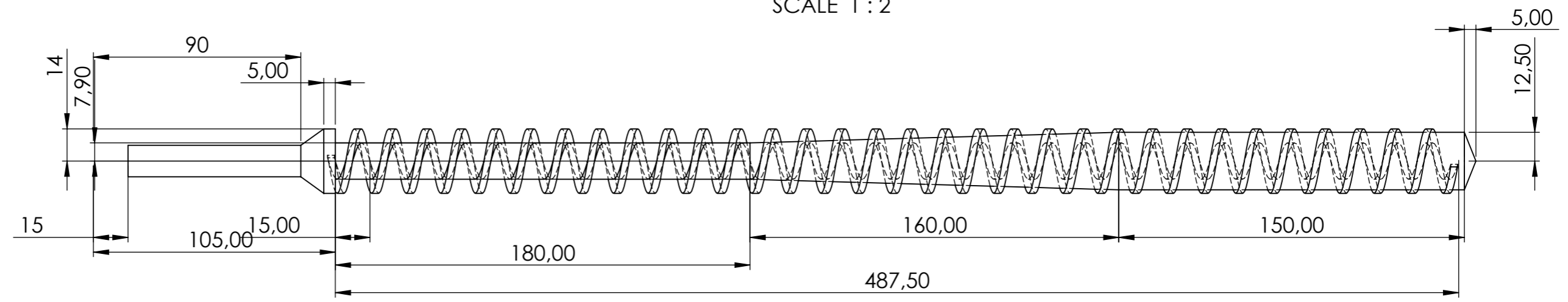
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Dudukan berdiri</i>			Scale 1:1	Drawn 240421 ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>No:17/8Q/A4</i>	



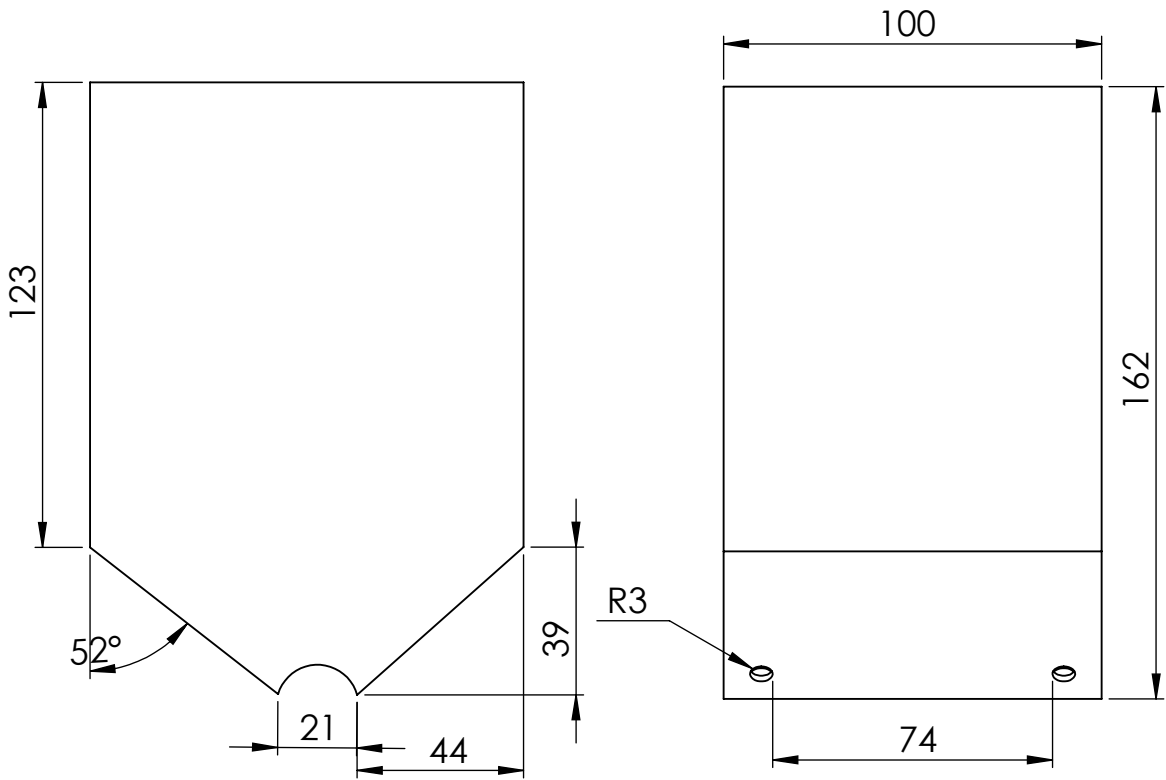
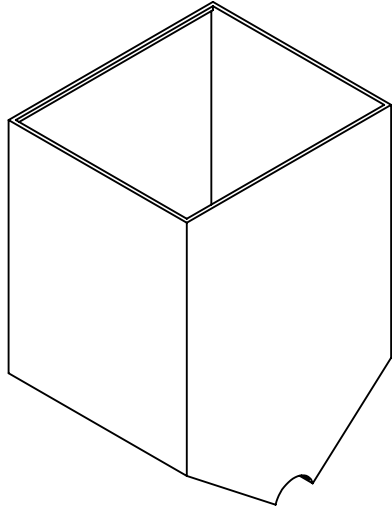
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Plat Siku</i>			<i>Scale</i> 1:1	<i>Drawn</i> 240421 Ilham <i>Checked</i>
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:18/8Q/A4</i>



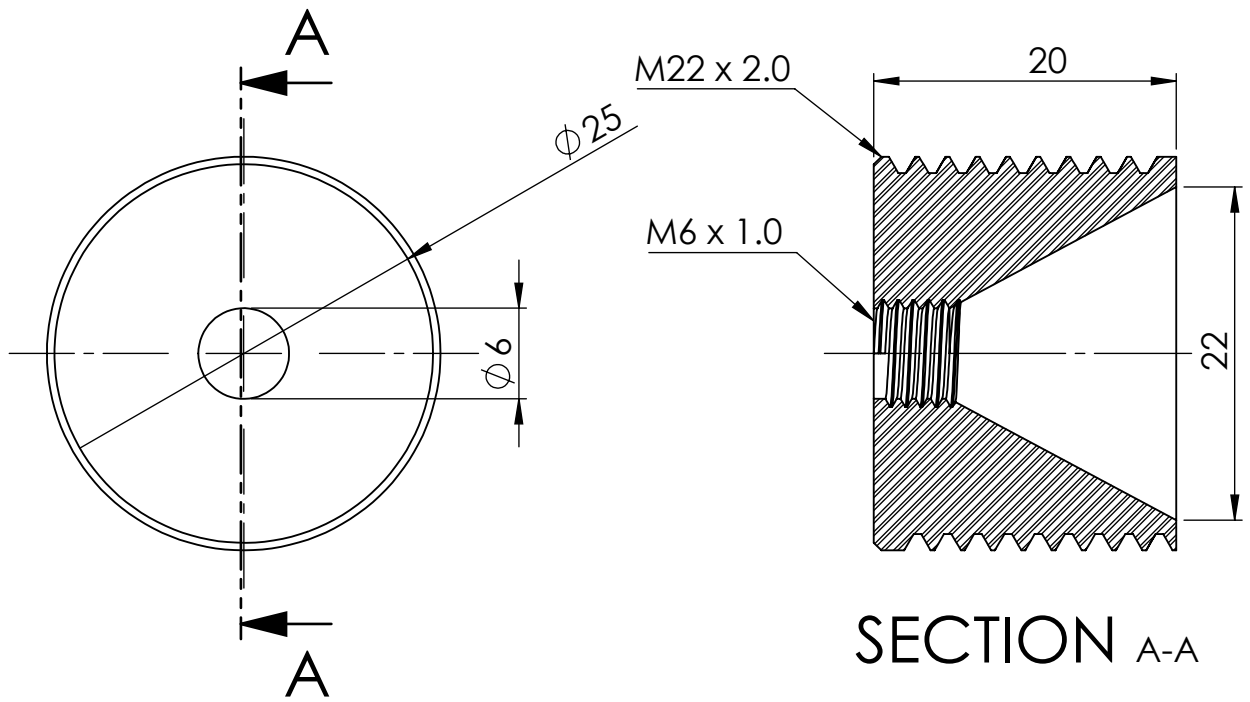
SECTION A-A
SCALE 1 : 2

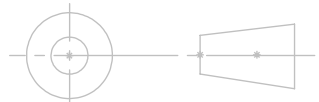


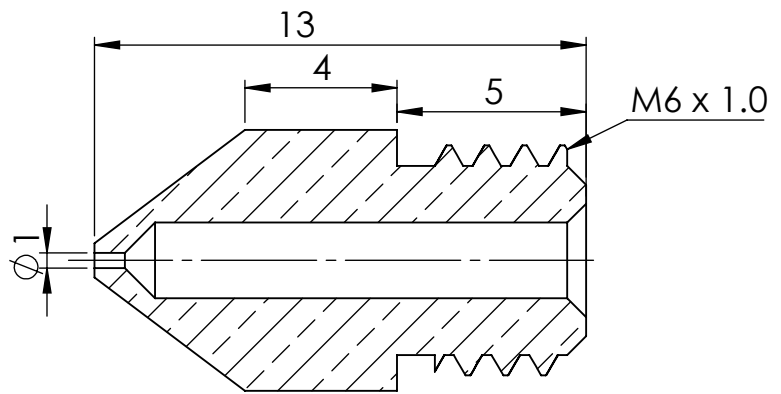
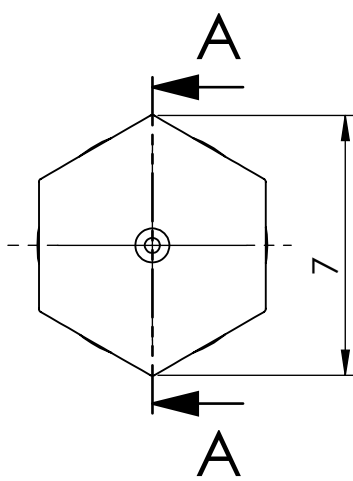
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	Screw extruder			Scale	Drawn 240421 Ilham
				1:2	Checked
	Jakarta State Polytechnic			No:19/8Q/A3	



Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Hopper</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:20/8Q/A4</i>

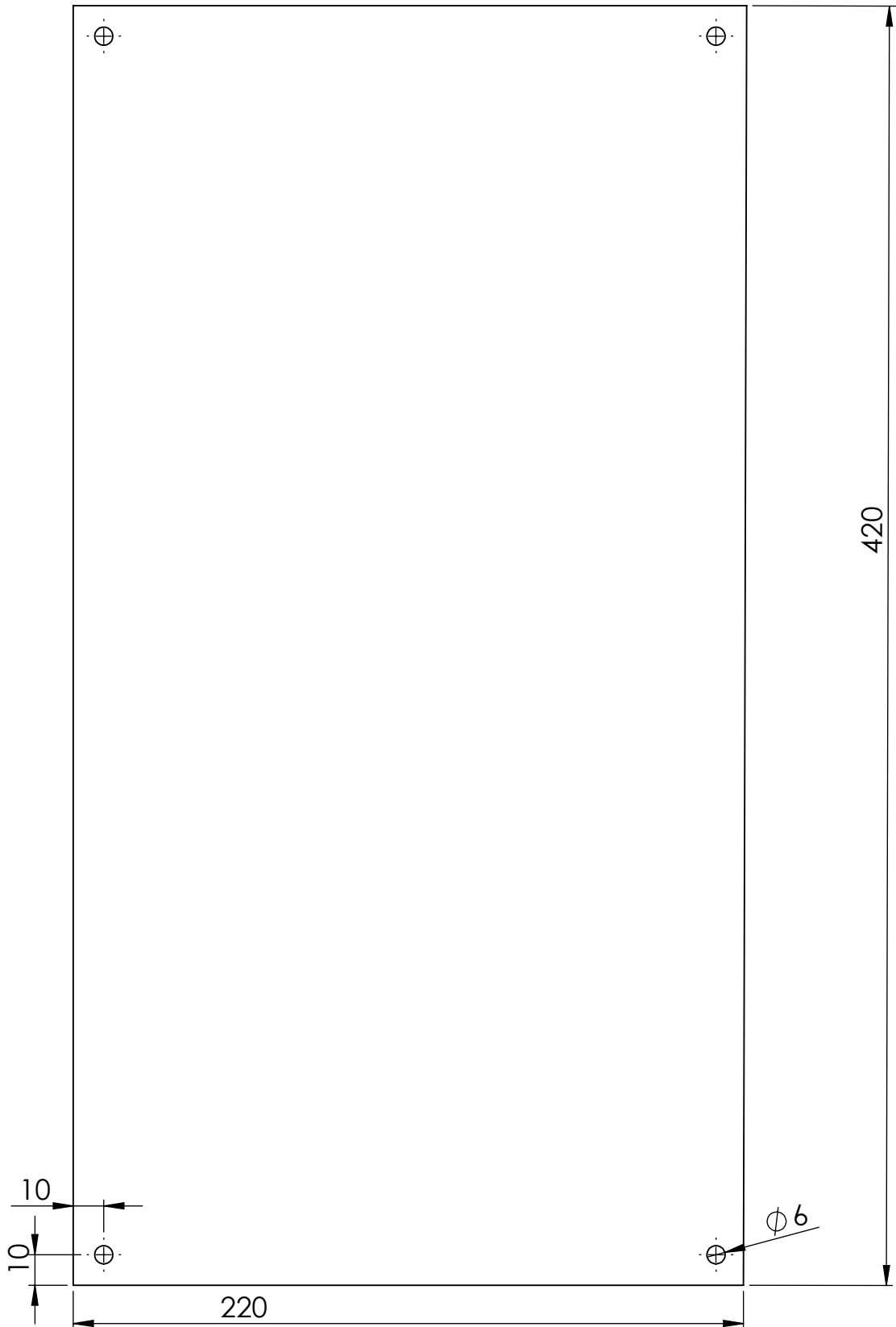


Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	DIE			Scale 1:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	Jakarta State Polytechnic				No:22/8Q/A4

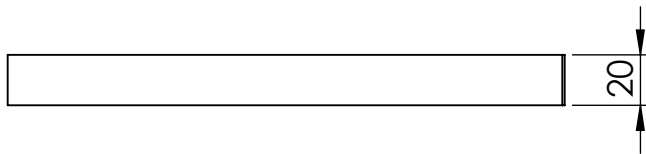
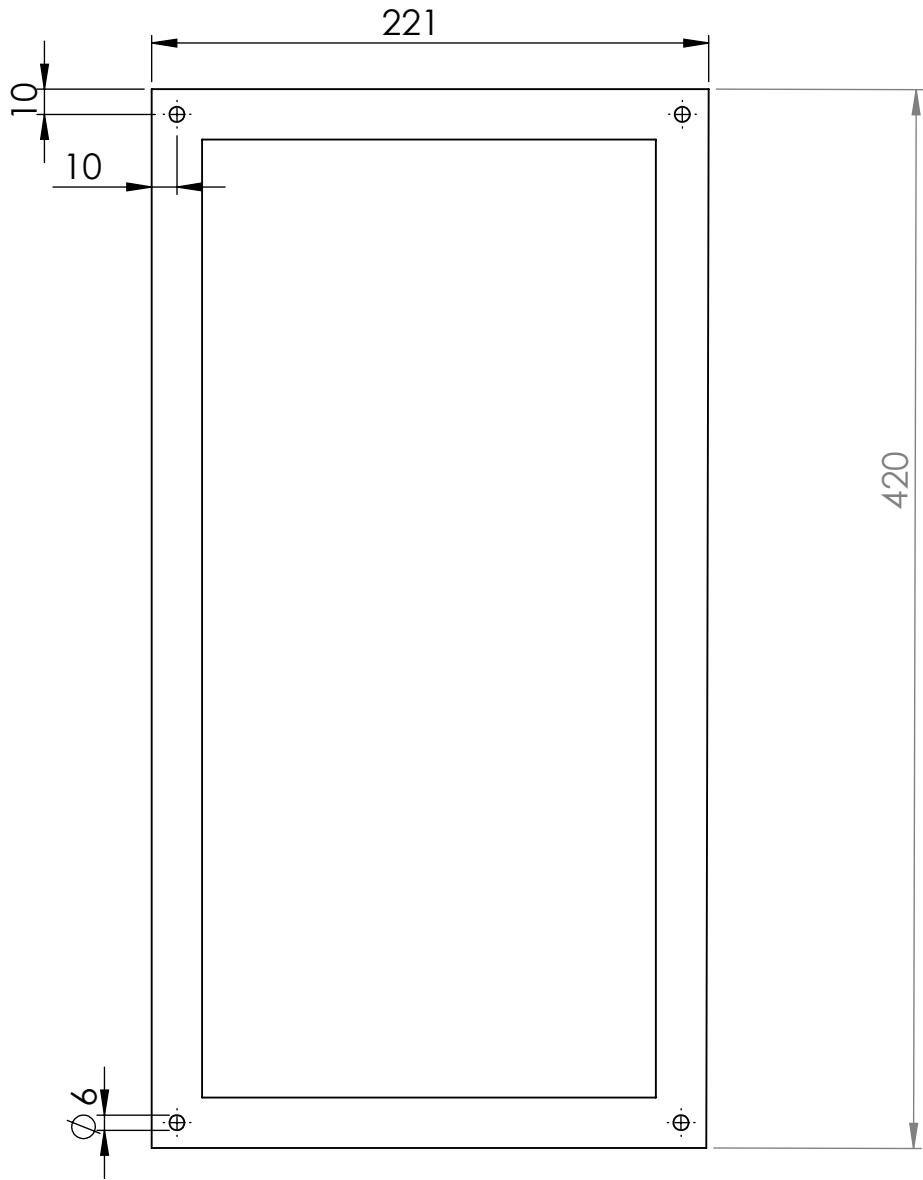


SECTION A-A

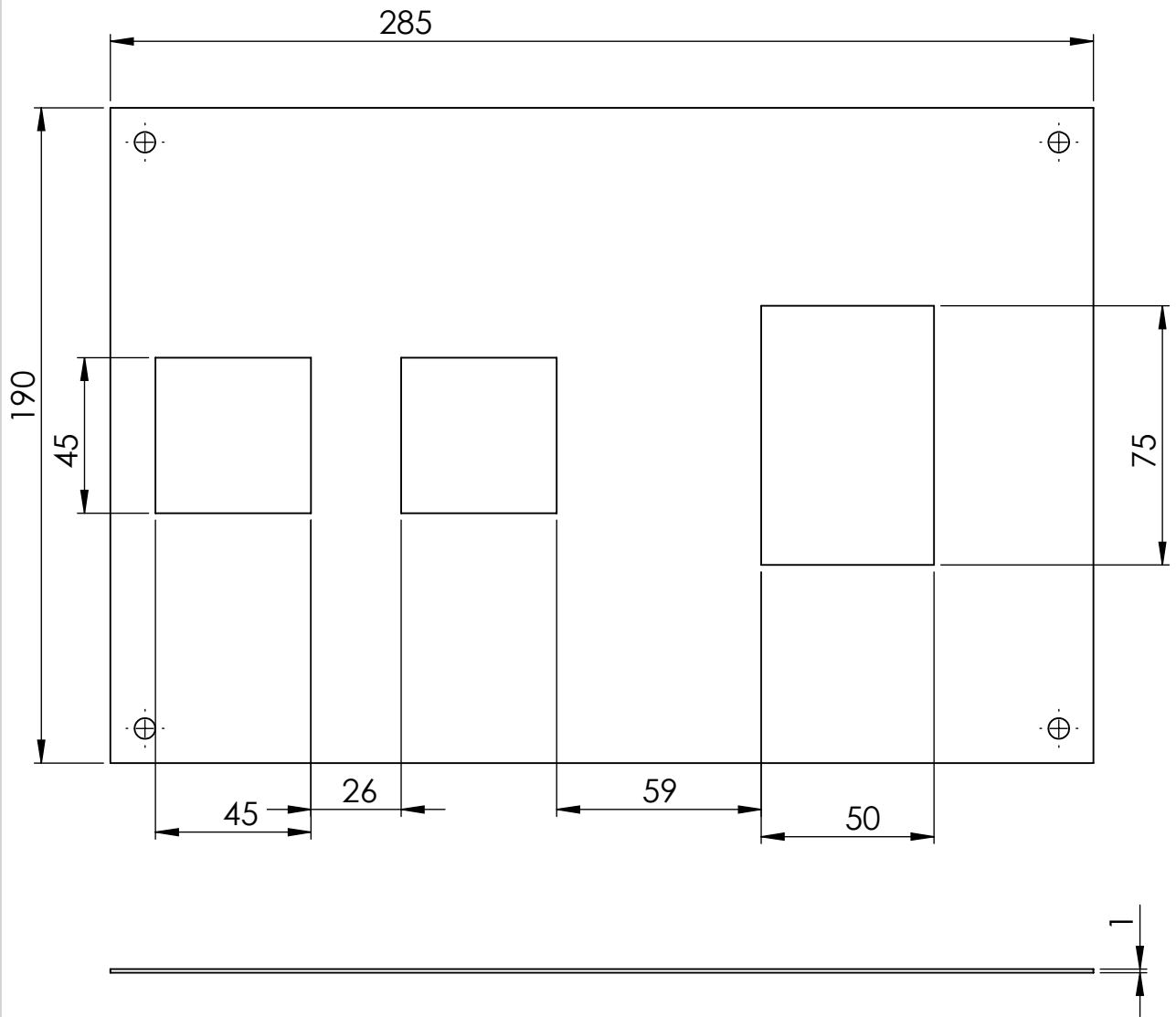
Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	Nozzle Diamter 1mm			Scale 2:1	Drawn 240421 Ilham Checked
	Jakarta State Polytechnic			No:22/8Q/A4	

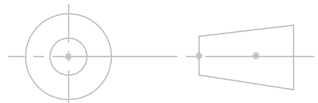


Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>cover pintu</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Hauzan Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:23/8Q/A4</i>



Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
	<i>Rangka pintu</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Hauzan Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>				<i>No:24/8Q/A4</i>



Amount	Part Name	Part No.	material	Size	Desc.
					
	<i>Cover panel</i>			Scale 2:1	Drawn 240421 Hauzan Checked
	<i>Jakarta State Polytechnic</i>			<i>No:25/8Q/A4</i>	