

RANCANGAN MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



DisusunOleh:

Nickola Putri Syafira NIRM: 0021724

Rizqi Abdillah NIRM: 0011724

Sutarmi NIRM: 0011728

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2020

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

RANCANGAN MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5KG

Oleh :

Nickola Putri Syafira / 0021724

Rizqi Abdillah/ 0011724

Sutarmi/ 0011728

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Menyetujui,

Pembimbing 1



(Idiar, S.S.T, M.T.)

Pembimbing 2



(Yulianto, S.S.T., M.T.)

Penguji 1



Zulfitriyanto, S.S.T., M.T.

Penguji 2



Muhammad Yunus, S.S.T., M.T.

Penguji 3



Sugiyarto, S.S.T.,M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1	:Nickola Putri Syafira	NIRM : 0021724
Nama Mahasiswa 2	:Rizqi Abdillah	NIRM : 0011724
Nama Mahasiswa 3	:Sutarmi	NIRM : 0011728

DenganJudul : Rancangan Mesin Pencetak Terasi Kapasitas 5 kg

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku

Sungailiat,07 September 2020

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Nickola Putri Syafira
2. Rizqi Abdillah
3. Sutarmi



ABSTRAK

Terasi adalah bumbu masakan yang terbuat dari udang rebon. Udang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang – udangan namun memiliki ukuran yang sangat kecil dari jenis udang - udang lainnya. Ukurannya yang kecil inilah, udang ini disebut udang “rebon”. Di IKM Nilma masih mencetak terasi dengan cara manual, biasanya bongkahan terasi dicetak dengan cara dipadatkan dengan menggunakan tangan dalam cetakan kayu, biasanya dikerjakan lebih dari 2 orang. Terasi yang dihasilkan berukuran 200 gr dengan dimensi 90x70x25 mm. Dalam waktu sekali produksi IKM Nilma memproduksi sebanyak 5 kg dalam waktu ± 2 jam, dan sehingga dapat menguras tenaga dan memakan waktu yang cukup lama. Perancangan mesin pencetak terasi tersebut mengacu pada metode perancangan VDI 2222 dimana memiliki 4 (empat) tahapan yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Dari tahap mengkonsep dihasilkan 3 (tiga) variasi konsep rancangan yang kemudian dinilai berdasarkan aspek teknis dan ekonomis. Konsep yang telah terpilih kemudian dilakukan optimasi pada beberapa alternatif fungsi dan dilakukan perhitungan pada bagian-bagian yang dianggap kritis. Selanjutnya dibuatkan simulasi pergerakan menggunakan software SolidWorks untuk melihat gambaran fungsi mesin pencetak terasi.

Kata kunci : *terasi, pencetak terasi, hasil cetakan terasi, VDI 2222, simulasi CAD*

ABSTRACT

Terasi is a cooking spice made from rebon shrimp. Rebon shrimp is one of the seafood types of shrimp but has a very small size compared to other types of shrimp. This small size, this shrimp is called "rebon" shrimp. At IKM Nilma we still print shrimp paste manually, usually the chunks of shrimp paste are pressed by hand using a wooden mold, usually done by more than 2 people. The resulting shrimp paste measures 200 grams with dimensions of 90x70x25 mm. In one time, IKM Nilma produces as much as 5 kg in ± 2 hours, and so it can be exhausting and takes a long time. The design of the shrimp paste machine refers to the VDI 2222 design method which has 4 (four) stages, namely planning, conceptualizing, designing, and finishing. From the conceptual stage, 3 (three) variations of the design concept were produced which were then assessed based on technical and economic aspects. The concept that has been selected is then performed optimization on several alternative functions and calculations are carried out on the parts that are considered critical. Furthermore, a movement simulation was made using SolidWorks software to see an overview of the function of the terasi printer.

Kata kunci : *Shrimp paste, terasi, printing shrimp paste, VDI 2222, CAD simulation*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT., karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan penting sehingga laporan proyek akhir ini dapat terselesaikan, yaitu :

1. Allah SWT yang telah menganugerahkan segala kemampuan sehingga kami bisa menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
2. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi dan semangat.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Fajar Aswin, S.S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Pristiansah, S.S.T., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak M. Haritsah Amrullah, M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Perancangan Mekanik di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Idiar, S.S.T, M.T. Selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan penulisan laporan proyek akhir.

8. Bapak Yulianto, S.S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan laporan proyek akhir ini.
9. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
10. Rekan-rekan mahasiswa di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
11. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi penyusunan maupun penggunaan bahasa. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan selanjutnya. Akhir kata, penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan laporan proyek akhir ini. Penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan dan wacana bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Sungailiat, 07 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.3.Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Terasi	4
2.1.1. Bahan-Bahan Untuk Membuat Terasi	4
2.1.2. Cara Pengolahan Adonan Terasi.....	5
2.2. Dasar-Dasar Perancangan	6
2.2.1. Merencanakan/ Menganalisa	6
2.2.2. Mengkonsep.....	6
2.2.3. Merancang	8
2.2.4.Penyelesaian.....	8

2.3. Elemen Mesin dan Komponen.....	8
2.4. Perencanaan Permesinan.....	16
2.5. Perawatan.....	16
2.6. <i>Alignment</i>	18
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	19
3.1. Pengumpulan Data.....	20
3.2. Membuat Daftar Tuntutan	20
3.3. Membuat Alternatif Konsep	21
3.4. Pemilihan Konsep.....	21
3.5. Membuat Detail Rancangan.....	21
3.6. Membuat Perhitungan Dan Simulasi	21
3.7. Penyelesaian.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1. Pendahuluan.....	22
4.2. Pengumpulan data.....	22
4.2.1. Mengkonsep.....	22
4.2.2. Daftar Tuntutan.....	23
4.2.3 Metode Penguraian Fungsi	23
4.2.4. Sub Fungsi Bagian	25
4.2.5. Alternatif Fungsi Bagian.....	26
4.2.5.1. Sistem Rangka	27
4.2.5.2. Sistem Transmisi.....	28
4.2.5.3. Sistem Penggerak.....	28
4.2.5.4. Sistem Pencetak	28
4.3. Pembuatan Varian Konsep Fungsi Keseluruhan	31

4.3.1. Varian Konsep	31
4.3.2. Menilai Alternatif Konsep	34
4.3.3. Penilaian Dari Aspek Teknis	35
4.3.4. Penilaian Dari Aspek Ekonomis	36
4.3.5. Nilai Akhir Varian Konsep	36
4.3.6. Membuat <i>Pra-design</i>	37
4.4. Analisis Perhitungan	37
4.4.1. Menentukan Daya Motor	38
4.4.2. Perhitungan Diameter Poros	39
4.4.3. Perhitungan V-belt	41
4.4.4. Gaya Yang Terjadi Pada Pena Crank shaft.....	44
4.4.5. Perhitungan Volume Tabung	45
4.4.6. Perhitungan Mencari waktu yang dibutuhkan untuk satu kali proses pencetakan :	45
4.5. Proses Permesinan	47
4.6. Standar <i>Operasional Plan</i>	48
4.7. Sop Pemeliharaan Pada Komponen Mesin	87
4.8. PEMASANGAN KOMPONEN	90
BAB V PENUTUP	92
5.1. Kesimpulan	92
5.2. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Koreksi.....	10
Tabel 4.1	Daftar Tuntutan	23
Tabel 4.2	Sub. Fungsi bagian.....	26
Tabel 4.3	Alternatif Sistem Rangka	27
Tabel 4.4	Alternatif Sistem Transmisi	28
Tabel 4.5	Alternatif Sistem Penggerak	29
Tabel 4.6	Alternatif Sistem Pencetak.....	30
Tabel 4.7	Kotak Morfologi.....	31
Tabel 4.8	Kriteria Penilaian Varian konsep.....	34
Tabel 4.9	Kriteria Penilaian Teknis.....	35
Tabel 4.10	Kriteria Penilaian Ekonomis.....	36
Tabel 4.11	Penilaian Akhir Varian Konsep	37
Tabel 4.12	Faktor Koreksi	39
Table 4.13	Pemilihan Tipe sabuk.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Pembuatan Terasi.....	2
Gambar 2.1 Terasi.....	4
Gambar 2.2 Motor Listrik.....	9
Gambar 2.3 <i>Crank shaft</i>	13
Gambar 2.4 Macam-Macam Sambungan T.....	15
Gambar 2.5 Macam-Macam Mur dan Baut.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode VDI 2222.....	20
Gambar 4.1 Diagram <i>Black Box</i> / Diagram fungsi.....	24
Gambar 4.2 Diagram Struktur Fungsi Alat Bantu.....	24
Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian.....	25
Gambar 4.4 Varian Konsep 1.....	31
Gambar 4.5 Varian Konsep 2.....	32
Gambar 4.6 Varian konsep 3.....	33
Gambar 4.7 <i>Pra-design</i> Rancangan Mesin Pencetak Terasi.....	37
Gambar 4.8 Skema Analisa Perhitungan.....	41
Gambar 4.9 Pena <i>Crank Shaft</i>	44
Gambar 4.10 Rangka.....	48
Gambar 4.11 Dudukan Roda.....	50
Gambar 4.12 Stik Penekan.....	52
Gambar 4.13 <i>Pulley</i> Eksentrik.....	56
Gambar 4.14 Tutup Tabung.....	57
Gambar 4.15 Pemotong.....	63

Gambar 4.16 Tabung.....	66
Gambar 4.17 Alas Pemotong	71
Gambar 4.18 Stik Eksentrik	74
Gambar 4.19 Pelat Meja.....	78
Gambar 4.20 <i>Cover Pulley</i>	80
Gambar 4.21 Penekan Adonan.....	83
Gambar 4.22 As Penghubung Eksentrik	85
Gambar 4.23 <i>Assembly</i> Perancangan Mesin	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran II : Gambar Kerja

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan laut yang melimpah. Salah satunya Provinsi di Indonesia, terutamanya di Provinsi Bangka Belitung daerah Bangka Selatan Kota Toboali. Kota Toboali merupakan penghasil udang rebon. Letak Kota Toboali yang dekat dengan pesisir pantai menjadikan kota ini sebagian besar bermata pencarian sebagai nelayan. Di Kota Toboali ini ada beberapa daerah yang terkenal akan terasi Toboalnya salah satunya Kampung Padang. Kampung Padang telah lama dikenal sebagai kota penghasil terasi kualitas super. Terasi dari kota ini memiliki warna yang tidak hitam dan rasanya yang tidak pahit karena terbuat dari udang rebon (udang - udang kecil) yang masih segar. Letaknya tidak lebih dari lima menit dari kawasan Simpang Lima Kota Toboali.

Terasi adalah bumbu masakan yang terbuat dari udang rebon. Udang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang – udangan namun memiliki ukuran yang sangat kecil dari jenis udang - udang lainnya. Terasi merupakan bumbu masakan yang memiliki aroma yang khas dan biasanya digunakan untuk membuat sambal terasi. Ukurannya yang kecil inilah, udang ini disebut udang “rebon”. Menurut Astawan (2009) udang rebon dikenal di mancanegara sebagai terasi *shrimp*. Udang rebon ini merupakan bahan baku utama pembuatan terasi. Di pasar pun, udang rebon ini lebih mudah ditemukan dan harganya tidak begitu mahal.

Di Toboali khususnya di Jl.Merdeka No. 28 terdapat IKM Nilma yang memproduksi terasi. Cara pengolahan terasi IKM Nilma masih manual dan mengandalkan resep turun – temurun. Proses pembuatan terasi Toboali sendiri cukup panjang yakni dari satu proses ke proses lainnya. Berikut ini tahapan pembuatan terasi, yang pertama udang rebon segar, kemudian dicuci bersih lalu jemur 1-2 hari sampai setengah kering, lalu dicampurkan garam kemudian ditumbuk dengan lesung kayu kemudian simpang diwadah dan ditutup sampai 2

malam, lalu setelah itu jemur kembali setengah hari, setelah kering tumbuk lagi sampai halus lalu dicetak menggunakan pencetak yang terbuat dari kayu kemudian jemur sebentar sampai terasi kering. Berikut gambar proses pencetakan terasi.



Bongkahan terasi



Proses pencetakan



Alat pencetak terasi



Hasil pencetakan

Gambar 1.1 Proses Pembuatan Terasi

Di IKM Nilma masih mencetak terasi dengan cara manual, biasanya bongkahan terasi dicetak dengan cara dipadatkan dengan menggunakan tangan dalam cetakan kayu, biasanya dikerjakan lebih dari dua orang. Terasi yang dihasilkan berukuran 200 gr dengan dimensi 90x70x25 mm. Dalam waktu sekali produksi IKM Nilma memproduksi sebanyak 5 kg dalam waktu \pm 2 jam, dan sehingga dapat menguras tenaga dan memakan waktu yang cukup lama.

Untuk mengatasi permasalahan diatas maka muncul ide untuk membuat mesin pencetak terasi menggunakan mesin yang digerakan oleh motor penggerak sehingga bisa membantu proses pencetakan untuk usaha industri kecil IKM Nilma.

1.2. Rumusan Masalah

Melihat latar belakang diatas, maka rumusan masalah pembuatan mesin pembentuk terasi kapasitas 5 kg adalah:

1. Bagaimana merancang mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg terasi?
2. Bagaimana membuat simulasi pergerakan mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg?
3. Bagaimana membuat OP dan SOP pembuatan komponen, perakitan fungsi, dan perawatan mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah, sebagai berikut:

1. Terasi yang dihasilkan berbentuk persegi.
2. Ukuran berat terasi 200 gr dengan dimensi 90x70x25mm.
3. Adonan terasi dalam kondisi tidak basah dan kering.

1.4. Tujuan Proyek Akhir

1. Mendapatkan rancangan pencetak terasi kapasitas 5 kg
2. Mendapatkan hasil simulasi pergerakan mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg
3. OP dan SOP pembuatan komponen, perakitan fungsi perawatan mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Terasi

Terasi adalah bumbu masakan yang terbuat dari udang rebon. Ugang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang – udangan namun memiliki ukuran yang sangat kecil dari jenis udang - udang lainnya. Terasi merupakan bumbu masakan yang memiliki aroma yang khas dan biasanya digunakan untuk membuat sambal terasi.

2.1.1. Bahan-Bahan Untuk Membuat Terasi



Gambar 2.1 Terasi

Dalam pembuatan terasi pada umumnya bahan yang digunakan adalah udang rebon, garam, dan pewarna. Berikut ini akan dijelaskan mengenai bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan terasi. Bahan utama untuk membuat adonan terasi antara lain :

- Udang rebon

Fungsi udang rebon adalah sebagai bahan utama untuk membuat terasi.

- Garam
Fungsi garam adalah untuk pengawetan bahan alami sekaligus menciptakan cita rasa tersendiri dari terasi tersebut.
- Pewarna
Fungsi pewarna adalah untuk memperbaiki penampilan dari terasi itu sendiri.
- Kantong Plastik
Fungsi kantong plastik adalah untuk melindungi terasi agar terasi lebih muda pada saat menuliskan merek.

2.1.2. Cara Pengolahan Adonan Terasi

- Pencucian
Udang rebon yang masih segar dicuci bersih dengan air mengalir dan dibersihkan kotoran yang masih ada.
- Pencampuran
Setelah dicuci bersih dan dibuang kotoran yang ada pada udang rebon selanjutnya udang rebon dicampurkan dengan garam sesuai takarannya.
- Penumbukan 1
Setelah dilakukan pencampuran udang rebon dengan garam selanjutnya ditumbuk.
- Penjemuran
Kemudian jemur adonan yang sudah ditumbuh setengah hari.
- Penumbukan 2
Setelah dijemur selama setengah hari udang rebon dengan garam selanjutnya ditumbuk lagi sampai halus. Setelah ditumbuk diamkan 1 hari malam dengan wadah yang ditutup rapat dengan kain.
- Pencetakan dan Pengemasan
Setelah didiamkan 1 hari 1 malam kemudian cetak adonan tersebut menggunakan cetakan kayu. Lalu dikemas menggunakan plastik dan siap untuk *dipacking*.

2.2. Dasar-Dasar Perancangan

Metode perancangan *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI 2222) merupakan metode yang disusun oleh persatuan insinyur Jerman secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi *real* dari sebuah proses. Berikut ini merupakan 4 (empat) tahapan perancangan menurut metode VDI 2222 (Ruswandi, 2004):

2.2.1. Merencanakan/ Menganalisa

Tahap ini bertujuan untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut permasalahan pada produk sehingga mempermudah perancang untuk mencapai tujuan atau target rancangan. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dapat dilakukan dengan mengumpulkan data-data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terkait permasalahan tersebut, mengumpulkan keterangan para ahli baik keterangan tertulis maupun keterangan non-tertulis, mereview desain-desain terdahulu, serta melakukan metode *brainstorming*. Hasil akhir dari tahap ini berupa *design review* serta mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-*problem* yang lebih kecil dan mudah diatur. (Komara & Saepudin, 2014)

2.2.2. Mengkonsep

Pada tahap ini dibuat beberapa konsep dari produk yang dapat memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, maka konsep yang terpilih akan semakin baik dikarenakan perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep yang dapat dipilih. Konsep produk menampilkan bentuk dan dimensi dasar produk, namun tidak perlu diberi ukuran detail. (Batan)

a. Daftar Tuntutan

Daftar berisi kebutuhan dan keinginan yang harus dicapai oleh rancangan. Daftar tuntutan dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Daftar tuntutan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua, dan keinginan. Dari ketiga tuntutan tersebut, tuntutan yang harus diutamakan untuk dicapai adalah tuntutan utama. Salah satu metode penyusunan daftar tuntutan yang dapat diterapkan adalah metode HoQ (*House of Quality*).

b. Menguraikan Fungsi

Hasil akhir yang ingin didapatkan pada tahap ini adalah uraian fungsi bagian mesin dan uraian penjelasannya. Untuk mencapai hal tersebut, langkah awal yang dapat dilakukan adalah membuat analisa *black box*, dan dilanjutkan dengan membuat ruang lingkup perancangan dan diagram fungsi bagian.

c. Membuat alternatif fungsi bagian

Pada tahap ini, perancangan harus memuat alternatif konsep untuk setiap fungsi bagian yang telah ditentukan sebelumnya. Pada alternatif konsep, yang diperlukan hanyalah ukuran dasar dan bentuknya saja, sehingga tidak perlu dicantumkan ukuran detail. Alternatif konsep tidak harus digambar menggunakan *software* CAD namun juga dapat ditampilkan dalam bentuk gambar manual, foto bagian mesin, maupun mekanisme lain dari suatu alat yang dapat diterapkan kedalam rancangan.

Minimal harus ada 3 (tiga) alternatif konsep untuk melakukan penilaian konsep, namun perancang dapat membuat alternatif konsep sebanyak mungkin sesuai dengan kemampuan masing-masing perancang. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menyeleksi alternatif fungsi bagian adalah metode *screening* (Ulrich, et al.). Untuk memudahkan proses pemilihan, maka dibuat uraian kekurangan serta kelebihan untuk setiap alternatif yang akan dipilih.

d. Membuat alternatif fungsi keseluruhan/varian konsep keseluruhan

Membuat varian konsep dilakukan dengan cara memadu padankan masing-masing alternatif fungsi bagian dengan menggunakan diagram atau tabel pemilihan. Minimal ada 3 (tiga) varian konsep yang dibuat.

e. Varian konsep

Pada tahap ini, dibuat sebuah rancangan sesuai dengan masing-masing alternatif fungsi bagian yang telah dipasangkan sebelumnya. Hasil akhir pada tahap ini adalah 3 jenis varian konsep produk dan dilengkapi dengan kekurangan serta kelebihanannya masing-masing.

f. Penilaian varian konsep

Penilaian varian konsep dilakukan dengan mempertimbangkan aspek teknis serta aspek ekonomin dari setiap konsep. Untuk mempermudah proses penilaian,

maka perlu ditentukan bobot kebutuhan dari masing-masing fungsi bagian. Berdasarkan bobot tersebut, akan diperoleh kesimpulan fungsi mana yang harus didahulukan dibandingkan dengan fungsi yang lain. Terdapat 2 (dua) metode yang dapat diterapkan untuk melakukan penilaian varian konsep, yaitu metode *House of Quality* dan metode *scoring*. (Ruswandi, 2004)

2.2.3. Merancang

Pada tahap ini, dilakukan optimalisasi dan perhitungan rancangan secara menyeluruh pada varian konsep yang terpilih. Optimalisasi yang dilakukan dapat berupa merancang komponen pelengkap produk, menghilangkan bagian kritis, atau melakukan perbaikan rancangan. Sedangkan perhitungan rancangan yang dilakukan dapat berupa perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan bentuk komponen penunjang, faktor penting lain seperti faktor keamanan, keandalan, dan lain-lain. Hasil akhir dari tahap ini adalah rancangan yang lengkap dan siap dituangkan kedalam gambar teknik. (Batan)

2.2.4. Penyelesaian

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan. Kemudian dilanjutkan dengan penyelesaian dokumen seperti gambar-gambar, daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan dan sebagainya. (Batan)

2.3. Elemen Mesin dan Komponen

Elemen yang digunakan dalam konstruksi alat ini antara lain:

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor listrik dengan kebutuhan daya mesin. Motor listrik pada umumnya berbentuk silinder dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terdapat disalah satu ujung motor listrik dan tepat di tengah-tengahnya (Suprianto, 2015), seperti terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Motor Listrik

$$1. M_p = 95550 \frac{P}{n} \text{ (Sularso, 1979)} \quad (2.1)$$

$$M_p = F \cdot r$$

$$= m \cdot g \cdot r$$

- Keterangan :
- P = Daya motor (Kw)
 - n = Putaran motor (Rpm)
 - M_p = Momen puntir (Nm)
 - F = Gaya (N)
 - R = Jari-jari puli (mm)

Untuk mencari torsi dapat dicari dengan rumus di bawah ini :

$$1. T_1 = 9550 \cdot \frac{P \cdot cb}{n_1} \text{ (Nmm)} \quad (2.1)$$

- Keterangan :
- P = Daya motor (Kw)
 - cb = Faktor pemakaian (lihat di lampiran IV)

$$2. T_2 = T_1 \times i.\text{reducer} \quad (2.2)$$

$$T_3 = T_2 \times i.\text{puli} \quad (2.3)$$

2. Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban, pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu dengan dua tumpuan. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, *pulley* serta rantai dan *sprocket*., *pulley* serta *bellt*.

Untuk mencari gaya reaksi pada tumpuan dapat menggunakan hukum *Newton III* tentang kesetimbangan gaya dimana $\sum F_x=0$, $\sum F_y=0$, $\sum M=0$. Sedangkan untuk menentukan diameter poros ditentukan dengan menghitung bagian-bagian yang menerima momen seperti momen bengkok, momen puntir, dan momen gabungan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan poros antara lain :

Perhitungan momen puntir rencana (T)

$$Pd = f_c \cdot P \quad (2.4)$$

Keterangan :

- Pd = Daya rencana motor (Kw)
- f_c = Faktor koreksi
- P = Daya Motor (Kw)

Tabel 2. 1 Faktor Koreksi (f_c)

Daya yang akan ditransmisikan	<i>F_c</i>
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

Untuk mencari momen puntir dapat dicari dengan rumus di bawah ini :

$$\tau Pd = (T/1000)(2\pi n_1/60)$$

Sehingga;

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} d_s^3 \quad (2.5)$$

Perhitungan Diameter Pada Poros

1. Diameter Poros (2.6)

$$D = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_{bij}}}$$

Keterangan : D = Diameter (mm)

MR = Momen Gabungan (Nmm)

σ_{bij} = Tegangan Bengkok Izin (N/mm²) Tabel 2.1 Faktor Koreksi (f_c)

3. Puli dan Belt

Sabuk-V merupakan solusi yang dapat digunakan karena termasuk salah satu elemen transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula.

Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga melebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Putaran puli penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah n_1 rpm dan n_2 rpm dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (mm), maka perbandingan putaran yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi (i) dimana :

Sabuk-V banyak digunakan karena sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain dimana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tidak bersuara. Sedangkan salah satu kelemahan yang dimiliki sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadi slip (Sularso, 1979).

Oleh karena itu, perencanaan sabuk-V perlu dilakukan untuk memperhitungkan jenis sabuk yang digunakan dan panjang sabuk yang digunakan. Berikut ini adalah perhitungan yang digunakan dalam perancangan sabuk-V antara lain:

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan puli dan sabuk, antara lain :

1. Perhitungan Daya Rencana (P_d) Puli dan Sabuk

$$P_d = F_c \times P \quad (2.7)$$

Keterangan : F_c = Faktor Koreksi

$$P = \text{Daya (Kw)}$$

$$P_d = \text{Daya Rencana (Kw)}$$

2. Kecepatan Linier Sabuk V (v)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \quad (2.8)$$

3. Panjang Sabuk (L)

$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2}(Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \quad (2.9)$$

Catatan : didapat dari buku elemen sularso halaman 170.

Keterangan : dp = Diameter Puli 1 (mm)

Dp = Diameter Puli 2 (mm)

C = Jarak SumbuPoros dan puli (mm)

4. Jarak antara Poros Puli (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp-dp)^2}}{8} \quad (2.10)$$

$$b = 2L - 3,14(Dp + dp) \quad (2.11)$$

5. Perbandingan Transmisi Puli (i)

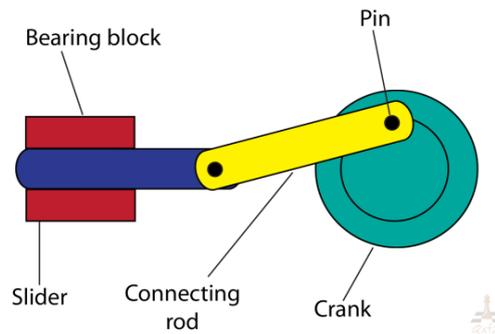
$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp} \quad (2.12)$$

Keterangan : - Dp = diameter puli besar (mm)

- dp = diameter puli kecil (mm)

4. *Crank shaft*

Crank shaft atau poros engkol adalah sebuah bagian pada mesin yang mengubah gerak vertikal/horizontal dari piston menjadi gerak rotasi (putaran) atau sebaliknya. Untuk mengubahnya, sebuah *crank shaft* membutuhkan pena engkol (*crank pin*), sebuah bearing tambahan yang diletakkan di ujung batang penggerak pada setiap silindernya.



Gambar 2. 3 Crank Shaft

Crank shaft atau poros engkol menjadi suatu komponen utama dalam suatu mesin pembakaran dalam. *Crank shaft* menjadi pusat poros dari setiap gerakan piston. Pada umumnya *crank shaft* terbuat dari baja karbon tinggi karena harus dapat menampung momen inersia yang dihasilkan oleh gerakan naik turun piston.

Sehingga fungsi utama dari *crank shaft* adalah mengubah gerakan naik turun yang dihasilkan oleh piston menjadi gerakan memutar yang nantinya akan diteruskan ke transmisi. *Crank shaft* harus terbuat dari bahan yang kuat dan mampu menahan beban atau momen yang kuat karena *crank shaft* harus menerima putaran mesin yang tinggi.

Hal-hal yang perlu diperhitungkan dalam perencanaan *pin crank shaft*

Diameter pin

$$M_b.\max = \frac{F}{2} \times \frac{S}{2} = \frac{F \times S}{4} \quad (2.13)$$

Dimana :

F = Gaya

S = Tebal Plat

5. Pengelasan

Pengelasan adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan

energi panas. Dalam proses penyambungan ini adakalanya disertai dengan tekanan dan material tambahan (Djamiko, R. D., 2008).

Berdasarkan klasifikasinya, pengelasan dapat dibagi menjadi tiga kelas utama, yaitu:

1. Pengelasan tekan, yaitu cara pengelasan yang sambungannya dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
2. Pengelasan cair, yaitu ruangan yang hendak disambung (kampuh) diisi dengan suatu bahan cair sehingga dengan waktu yang sama tepi bagian yang berbatasan mencair. Kalor yang dibutuhkan dapat dibangkitkan dengan cara kimia atau listrik.
3. Pematian, yaitu cara pengelasan yang sambungannya diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk turut mencair.

Tidak semua bahan yang mampu untuk dilas dapat diandalkan serta dibuat dengan tujuan yang dikehendaki, baik dari segi kekuatan maupun ketangguhan. Beberapa faktor penting untuk mengetahui bahan yang dapat dan mampu dilas, yaitu:

1. Sifat fisik dan kimia bahan, termasuk cara pengelasan, metode pemberian bentuk dan perlakuan panas.
2. Tebal bagian yang hendak disambung, dimensi dan kekuatan konstruksi yang hendak dibuat serta teknologi metode las yaitu sifat dan susunan elektroda, urutan pengelasan, perlakuan panas sebelum dan sesudah pengelasan.

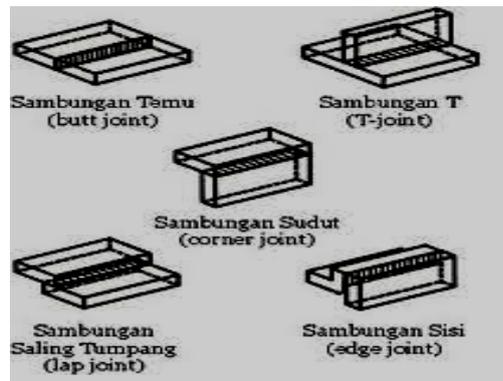
A. Klasifikasi las berdasarkan sambungan dan bentuk alurnya

a. Sambungan Bentuk T dan Bentuk Silang

Sambungan bentuk T dan bentuk silang ini secara garis besar terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

- a. Jenis las dengan alur datar
- b. Jenis las sudut

Dalam pelaksanaan pengelasan mungkin ada bagian batang yang menghalangi, hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur. Seperti terlihat pada Gambar 1.4.



Gambar 2.4 Macam - Macam Sambungan T

6. Baut dan Mur

Baut dan mur adalah elemen pengikat yang sangat penting untuk menyatukan komponen-komponen atau elemen mesin lainnya. Pemilihan baut dan mur harus dilakukan secara cermat untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.5 Macam-macam mur dan baut

Baut dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya baut segi empat yang memiliki bentuk kepala persegi empat, baut *hexagonal* yang memiliki bentuk kepala persegi enam dan paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baut *flow* (kayu), baut *flange*, baut *shoulder* dan baut *lag* yang memiliki ujung lancip mirip dengan sekrup.

Begitu juga dengan mur dibagi menjadi beberapa jenis sesuai dengan fungsinya, yaitu mur *hexagonal* yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari,

mur persegi yang digunakan dalam industri berat, mur *castellated* yang memiliki mekanisme pengunci sebagai pelengkap dan mur pengunci (Polman Timah, 1996).

2.4. Perencanaan Permesinan

Dalam suatu perencanaan, salah satu langkah yang dibutuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses permesinan, yang meliputi:

1. Pengeboran

Mesin bor termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar. Fungsi pokok mesin ini adalah operasi yang bertujuan untuk memperbesar lubang yang telah dibor oleh alat potong yang dapat diatur. (Polman Timah, 1996).

2. Pembubutan

Pembubutan dilakukan dengan menggunakan mesin bubut. Cara kerja mesin bubut adalah dengan mencekam benda kerja yang kemudian digerakkan dan disayat dengan alat potong yang diam. Mesin ini umumnya digunakan untuk pengerjaan benda-benda yang berbentuk silinder. Sistem pengerjaannya terbagi atas dua langkah yaitu *roughing* (pengerjaan kasar) dan pengerjaan *finishing* (Polman Timah, 1996).

2.5. Perawatan

Perawatan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Perawatan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan tindakan-tindakan sebagai berikut (Effendi, 2008).

- Pemeriksaan (*inspection*), yaitu tindakan pemeriksaan terhadap mesin atau sistem untuk mengetahui kondisi apakah mesin atau sistem tersebut dalam kondisi yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan atau tidak.
- Perawatan (*service*), yaitu tindakan untuk menjaga kondisi suatu sistem agar tetap baik. Biasanya telah terdapat diatur pada *Manual Book* sistem tersebut.
- Penggantian komponen (*replacement*) yaitu, melakukan penggantian komponen yang rusak dan tidak dapat dipergunakan lagi. Penggantian ini dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan terlebih dahulu.

- *Repair* dan *Overhaul*, yaitu kegiatan melakukan perbaikan secara cermat serta melakukan suatu *set up* sistem. Tindakan *repair* merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan setelah sistem mencapai kondisi gagal beroperasi (*Failed Stated*) sedangkan *Overhaul* dilakukan sebelum *Failed Stated* terjadi.

Secara umum kegiatan perawatan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) (Polman Timah 1996).

1. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) merupakan pencegahan sistematis, penjadwalan berkala dengan *interval* tetap dan melaksanakan pembersihan, pelumasan, serta perbaikan mesin atau sistem dengan baik dan tepat waktu. Kegiatan ini dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan sistem mengalami kerusakan pada saat digunakan dalam proses produksi. Dalam pelaksanaannya, kegiatan perawatan pencegahan dapat dibedakan atas 2 macam yaitu:

- a. Perawatan Rutin (*Routine Maintenance*), yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin atau setiap hari.
- b. Perawatan Berkala (*Periodic Maintenance*), yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan secara berkala dan dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali hingga satu tahun sekali. Perawatan ini dapat dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin.

2. Perawatan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) merupakan kegiatan yang dilakukan setelah komponen benar-benar telah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi dan berproduksi. Kerusakan komponen ini biasanya akan ditandai dengan ditemukannya produk yang dihasilkan tidak sedikit mengalami kecacatan.

Tujuan dari perawatan adalah untuk menjaga serta mempertahankan kelangsungan operasional dan kinerja sistem agar produksi dapat berjalan tanpa hambatan. Jika suatu sistem mengalami kerusakan maka akan memerlukan perawatan perbaikan.

2.6. Alignment

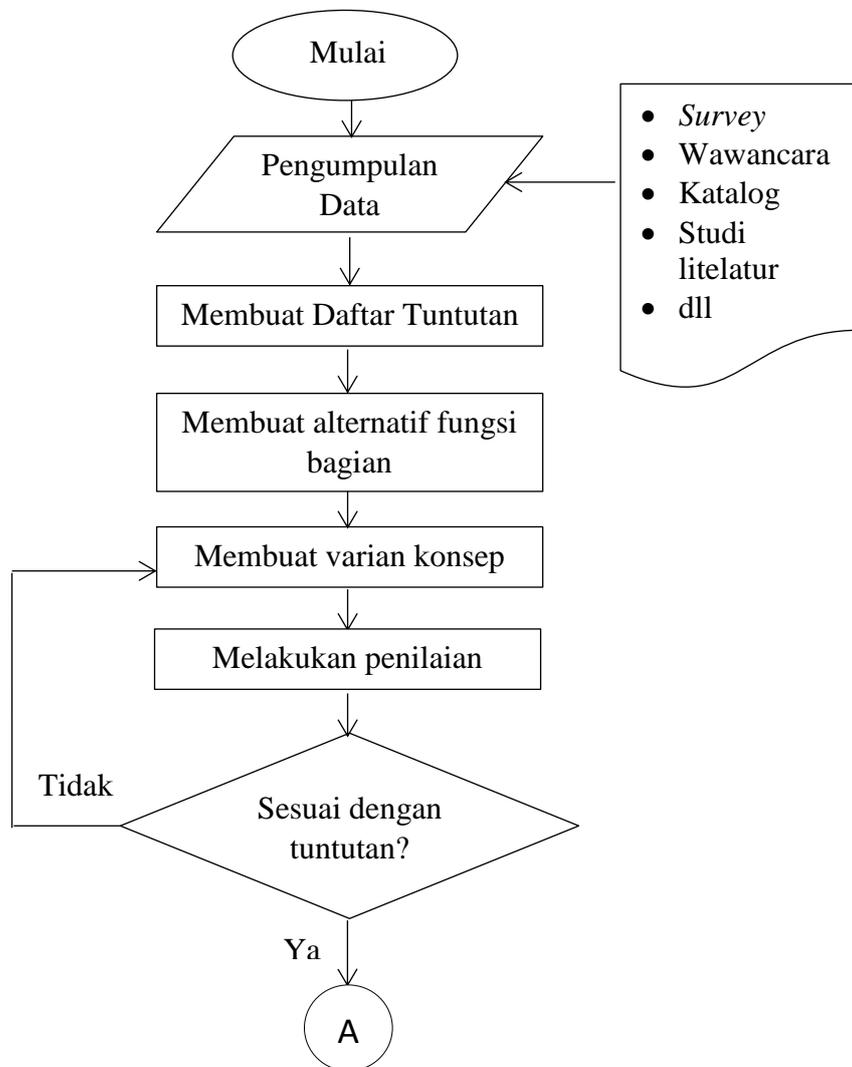
Alignment merupakan suatu proses pemeliharaan atau perawatan pada elemen mesin pemindah putaran atau daya, agar perlengkapan yang digunakan dapat berfungsi semaksimal mungkin dan mencegah kerusakan elemen-elemen mesin lainnya pada perengkan mesin akibat kesalahan pemasangan atau pemeliharaan. *Alignment* yang dipakai pada mesin pencetak terasi adalah puli dan sabuk. Polman (Timah, 1996). Adapun beberapa hal yang dilakukan dalam *alignment* puli dan sabuk adalah sebagai berikut:

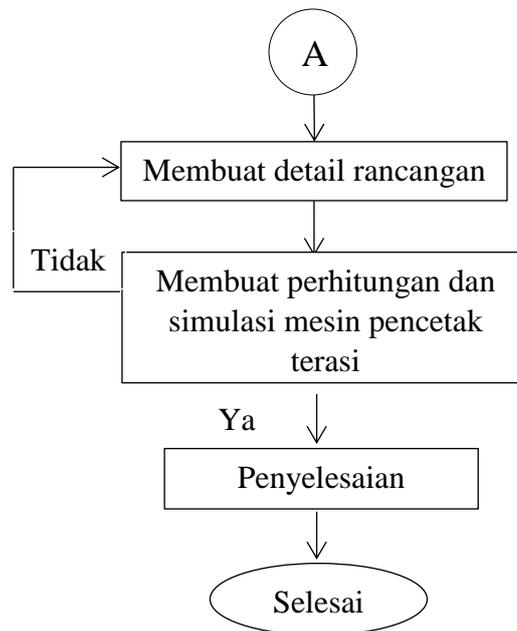
1. Periksa kesebarisan puli dan sabuk yang digerakkan.
2. Periksa kondisi fisik puli dan sabuk (tidak rusak).
3. Periksa kekencangan tegangan sabuk, jangan sampai terlalu kendur atau terlalu kencang.
4. Periksa kesumbuan poros.
5. Periksa kelonggaran diantara bagian pasak dengan bagian dasar laluan pasak pada puli.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Adapun metode pelaksanaan yang penulis gunakan untuk menyelesaikan tugas akhir dan penyusunan makalah ini adalah dengan membuat *flow chart* kegiatan yang akan penulis lakukan sebagai pedoman dalam menentukan tindakan. Tujuannya agar tindakan yang dilakukan menjadi terarah dan terkontrol sehingga tidak terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari target- target yang diharapkan. Metode pelaksanaan ini dapat dilihat pada Gambar 1.6 berikut :





Gambar 3.1 Diagram Alir Metode VDI 2222

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa metode untuk mendapatkan data yang diinginkan, antara lain menggunakan metode wawancara dengan mengajukan pertanyaan secara umum kepada produsen terasi. Terkait mesin pencetak terasi. Selanjutnya dilakukan studi pustaka agar peneliti dapat menguasai teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan perancangan mesin pencetak terasi. Studi ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari beberapa referensi seperti literatur, laporan ilmiah dan tulisan lain yang dapat mendukung penelitian. Studi lapangan digunakan untuk mengetahui proses pencetakan terasi. Beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan mesin pencetak terasi.

3.2. Membuat Daftar Tuntutan

Pada tahap ini akan diuraikan beberapa hal yang menjadi tuntutan pada mesin pencetak terasi. Tuntutan dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu, tuntutan utama, tuntutan kedua, dan tuntutan keinginan penelitian.

3.3. Membuat Alternatif Konsep

Pada tahapan pembuatan konsep kegiatan yang dilakukan adalah menganalisa konstruksi mesin yang akan dibuat, sehingga dapat diperoleh alternatif-alternatif fungsi bagian pada mesin pencetak terasi yang akan dipilih berdasarkan target yang ingin dicapai sesuai dengan daftar tuntutan.

3.4. Pemilihan Konsep

Pada tahap memilih konsep ini, alternatif-alternatif yang telah dirumuskan pada tahapan sebelumnya disusun sehingga terciptalah tiga alternatif konsep yang akan digunakan pada mesin pencetak terasi. Konsep-konsep tersebut dinilai dengan menetapkan skala penilaian antara 1 (satu) sampai dengan 4 (empat). Konsep yang mendapatkan nilai paling optimal yang diukur sesuai dengan daftar tuntutan maka akan ditetapkan sebagai konsep rancangan daftar dari mesin pencetak terasi tersebut.

3.5. Membuat Detail Rancangan

Dalam tahapan ini, dilakukan pembuatan gambar *draft* mesin pencetak terasi serta dilakukan optimasi rancangan beberapa komponen sehingga mendapatkan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam proses permesinannya.

3.6. Membuat Perhitungan Dan Simulasi

Dalam tahapan ini dilakukan analisa perhitungan pada komponen-komponen yang kritis. Serta dibuatkan simulasi pergerakan dan pembebanan Mesin pencetak terasi.

3.7. Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian merupakan tahap akhir dari kegiatan penelitian ini. Gambar susunan dan gambar kerja, hasil pengujian simulasi mesin pencetak terasi, dan hasil pengujian mekanis atau fisik dikumpul menjadi laporan akhir pada kegiatan penelitian.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancang bangun mesin pencetak terasi. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses mesin ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verien Deutche Ingenieur*) 222, sebagai panduan merancang agar proses merancang yang dilakukan terarah.

4.2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan mesin pencetak terasi dengan kapasitas 5 Kg melalui survei, bimbingan, Studi literatur:

4.2.1. Mengkonsep

Mengkonsep dengan menganalisa kontruksi mesin yang akan dibuat sehingga dapat diperoleh pokok-pokok yang akan dipilih berdasarkan target yang dicapai sesuai data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data yang baik dalam penulisan alternatif. Perancangan kontruksi mesin yaitu dilakukan dengan melihat kebutuhan mesin dimasyarakat yang dilakukan melalui survei dan menganalisa sejauh mana mesin tersebut diperlukan dalam kehidupan masyarakat.

Dalam melakukan perancangan mesin, harus mengetahui proses permesinan yang dilakukan sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal dan sebaliknya menggunakan metode perancangan, sehingga dapat diketahui sejauh mana perkembangan permesinan pada saat ini. Dalam mengkonsep mesin pencetak terasi ini, beberapa langkah yang dikerjakan adalah sebagai berikut:

4.2.2. Daftar Tuntutan

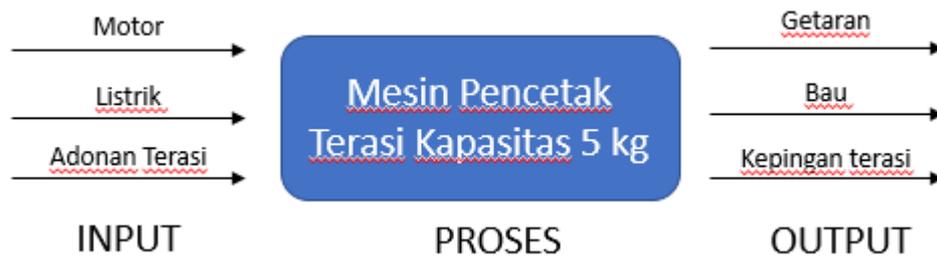
Dibawah ini merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk diterapkan pada mesin pencetak terasi, yang dikelompokkan kedalam 3 jenis tuntutan diuraikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi	Keterangan
1.	Bahan	Bongkahan Terasi	-
2.	Penggerak	Motor listrik	Poros
3.	Kapasitas	5 kg	-
No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi	
1.	Pengoperasian	Proses pengoperasian mesin mudah	
2.	Perawatan	Mudah, tanpa memerlukan tenaga ahli atau instruksi khusus	
No.	Keinginan	Deskripsi	
1.	Estetika	Proporsional mesin dengan material yang kokoh dan bentuk ringkas	
2.	Konstruksi	Sederhana	
3.	Higienitas	Kebersihan pada saat sebelum, sedang dan sesudah proses	

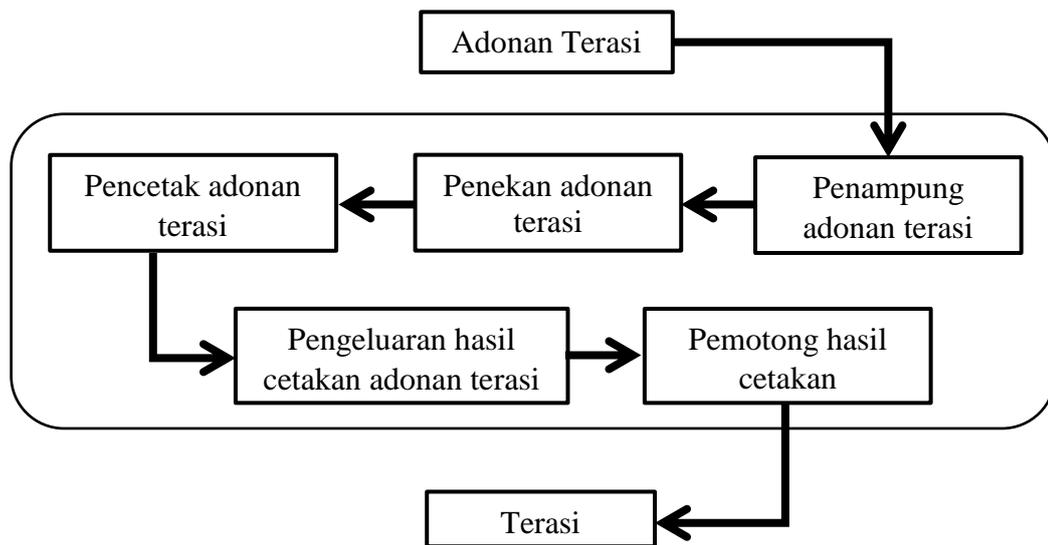
4.2.3 Metode Penguraian Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pencetak terasi yang dapat ditunjukkan pada Gambar 4.1. Berikut adalah *black box* untuk menentukan bagian fungsi utama.



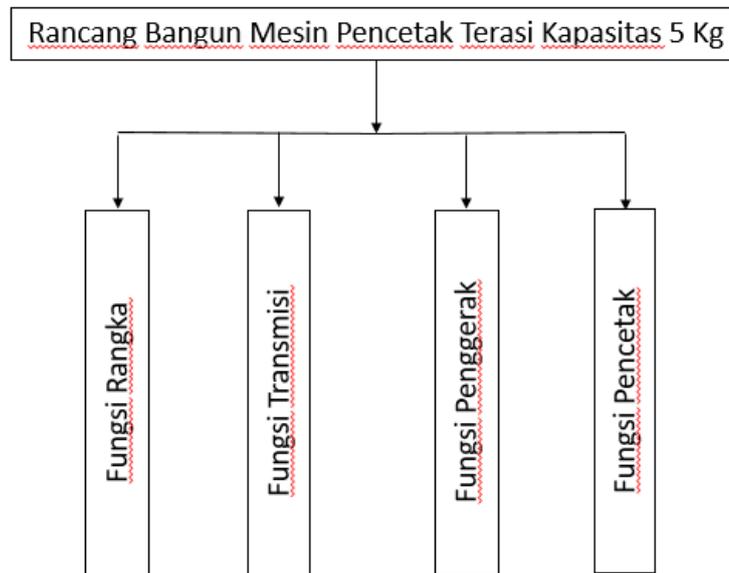
Gambar 4.1. Diagram *Black Box*/Diagram Fungsi

Scoope perancangan dari mesin pencetak terasi menerangkan tentang daerah yang ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2. Diagram Struktur Fungsi Alat Bantu

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas, selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pencetak terasi berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian

4.2.4. Sub Fungsi Bagian

Tahapan ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (gambar 4.3) sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg itu sendiri sesuai dengan prosedur yang diinginkan. Tabel 4.2 berikut merupakan sub fungsi bagian mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg.

Tabel 4.2 Sub fungsi bagian

No.	Fungsi Bagian	Fungsi
1.	Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan seluruh komponen - komponen yang ada dimesin dalam keadaan ideal untuk melakukan pencetakan terasi.
2.	Fungsi Transmisi	Digunakan untuk penghubung penggerak ke fungsi penekan.
3.	Fungsi Penggerak	Digunakan untuk menggerakkan mesin.
4.	Fungsi Pencetak	Digunakan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan.

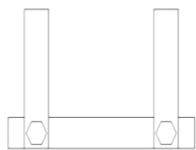
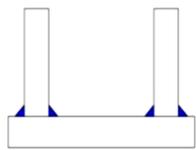
4.2.5. Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini dirancang alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin yang akan dibuat. Pengelompokan alternatif di sesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan di lengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian.

4.2.5.1. Sistem Rangka

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem rangka di tunjukkan pada Tabel 4.3.

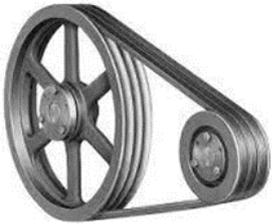
Tabel 4.3 Alternatif sistem rangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1	 Baut	<ul style="list-style-type: none">• Mudah di <i>assembly</i>.• Bisa bongkar pasang.• Mudah dimodifikasi.	<ul style="list-style-type: none">• Tak meredam getaran.• Komponen yang digunakan banyak.
A2	 Las	<ul style="list-style-type: none">• Komponen yang digunakan sedikit• Mampu meredam getaran	<ul style="list-style-type: none">• Konstruksi berat• Sulit dimodifikasi

4.2.5.2. Sistem Transmisi

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem transmisi di tunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Alternatif sistem transmisi

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <p>Puli dan sabuk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan mudah • Mudah diganti jika rusak • Mampu bekerja pada putaran tinggi • Tidak berisik • Tidak membutuhkan pelumas sehingga lebih higienis 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah terjadi slip jika beban yang diputar besar • Sabuk mudah putus
B.2	 <p>Rantai dan Sproket</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu beroperasi pada beban tinggi • Jarak relatif jauh • Mampu bekerja pada putaran tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan sulit • Kontruksi cenderung kotor • Menimbulkan suara yang lebih berisik

4.2.5.3. Sistem Penggerak

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem penggerak di tunjukkan pada Tabel 4.5.

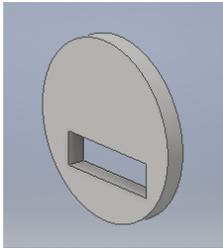
Tabel 4.5 Alternatif sistem penggerak

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 Motor Bakar	<ul style="list-style-type: none">• Torsi lebih besar• Bahan bakar lebih hemat	<ul style="list-style-type: none">• Harganya lebih mahal
C.2	 Motor AC	<ul style="list-style-type: none">• Harga relatif lebih murah.• Kokoh dan bebas perawatan.	<ul style="list-style-type: none">• Ketidakmampuan untuk beroperasi pada kecepatan rendah.

4.2.5.4. Sistem Pencetak

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Ada pun alternatif sistem pencetak di tunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.6 Alternatif sistem pencetak

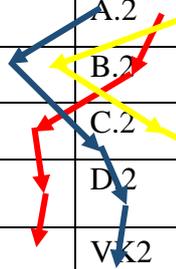
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D1	 <i>Plate</i> cetakan	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk hasil cetakan sesuai • Mudah dalam proses pembuatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil cetakan tidak padat
D2	 Pencetak terbuat dari <i>plate</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Output lebih padat • Lebih mudah proses pencetakan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Material sulit diproses.
D3	 Pencetak berbentuk corong	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil cetakan padat • Mampu meredam getaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan sulit dikerjakan.

4.3. Pembuatan Varian Konsep Fungsi Keseluruhan

Dengan menggunakan metoda kotak morfologi, alternatif-alternatif fungsi bagian dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan selanjutnya ditulis varian konsep dengan simbolisasi (“VK”) yang terbagi menjadi tiga variasi kombinasi seperti terlihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kotak Morfologi

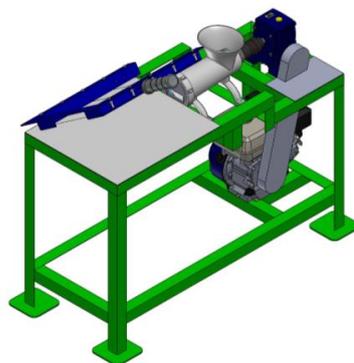
No	Fungsi bagian	VK 1	VK 2	VK 3
1.	Fungsi Rangka	A.1	A.2	
2.	Fungsi Transmisi	B.1	B.2	
3.	Fungsi Penggerak	C.1	C.2	
4.	Fungsi Pencetak	D.1	D.2	D.3
D3		VK1	VK2	VK3



4.3.1. Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi, didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Dalam masing-masing varian konsep dijelaskan landasan pengkombinasian masing-masing sub fungsi bagian serta sistem kerja atau proses masing-masing varian konsep.

4.3.1.1. Varian Konsep 1



Gambar 4.4. Varian Konsep 1

Varian konsep 1 dapat dilihat pada Gambar 4.4. Varian konsep *type* ini merupakan mesin pencetak terasi menggunakan penggerak berupa motor bakar penggeraknya menggunakan rantai dan *sprocket*. Selanjutnya rangka pada varian konsep ini menggunakan varian las dan baut sehingga bagian-bagian vital bisa di bongkar pasang. Pada sistem alat potong menggunakan pencetak yang dipasang dengan pemegang, agar memudahkan saat memotong. Untuk pencetaknya menggunakan cetakan terbuat dari plat .

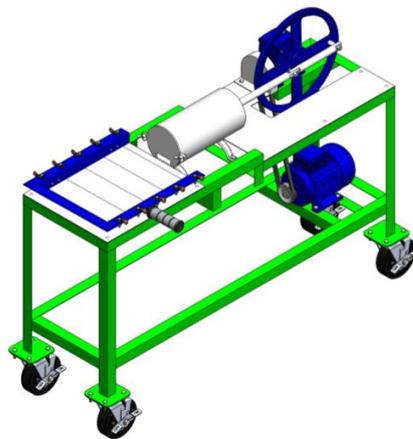
Keuntungan :

Material mudah didapat, perakitan dan perawatannya mudah.

Kerugian :

Biaya material yang cukup mahal, proses penggilingannya meninggalkan sisa.

4.3.1.2. Varian Konsep 2



Gambar 4.5. Varian Konsep 2

Varian konsep pencetak dapat dilihat pada Pada Gambar 4.5. Varian konsep *type* pencetak, penggerak utama menggunakan motor AC. Dari motor akan ditransmisikan oleh elemen transmisi berupa puli dan sabuk. Sistem rangka yang berfungsi menopang bagian lainnya akan dibuat dengan sambungan las sehingga lebih kokoh karena mesin ini sedikit berat. Pada sistem pencetak menggunakan plat untuk mencetak adonan terasi.

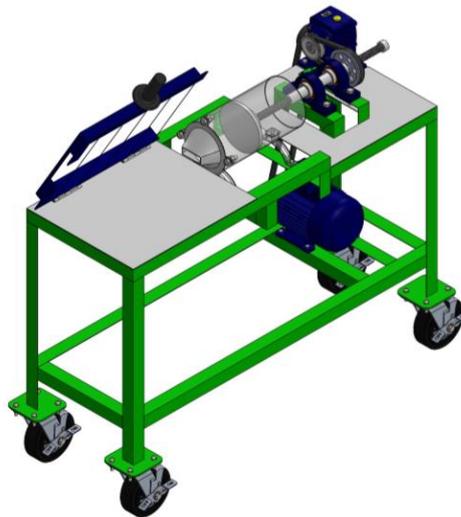
Keuntungan :

Perawatan mesin yang mudah, hasil cetakan tercetak berbentuk balok yang sesuai ukuran pasaran.

Kerugian :

Biaya material yang cukup mahal ,pembuatan poros eksentrik sedikit rumit.

4.3.1.3. Varian Konsep 3



Gambar 4.6. Varian Konsep 3

Varian konsep *type* pencetak menggunakan motor AC sebagai sistem penggerakannya. Kemudian menggunakan pully and belt untuk sistem transmisinya. Varian konsep ini menggunakan rangka yang disambung dengan baut. Fungsi rangka untuk menopang komponen. Pada sistem alat potong menggunakan pemotong seperti senar dan untuk bagian pemotong dipasang dengan pemegang, untuk pencetaknya menggunakan cetakan benbentuk seperti corong yang terbuat dari plat.

Keuntungan :

Cetakan terbuat dari plat dan kontruksi mudah.

Kerugian :

Biaya material yang cukup mahal, proses penggilingannya meninggalkan banyak sisa.

4.3.2. Menilai Alternatif Konsep

Setelah menyusun alternatif fungsi secara keseluruhan, maka akan dilakukan penilaian terhadap varian konsep yang telah dibuat dengan tujuan agar tercapainya bentuk terbaik untuk mesin pencetak terasi. Penilaian ini sendiri dibagi menjadi 2 bagian, yaitu penilaian secara teknis dan penilaian secara ekonomis. Kriteria poin penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kriteria Penilaian Varian Konsep (VK)

NILAI	KETERANGAN
1	Kurang baik
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

4.3.3. Penilaian Dari Aspek Teknis

Kriteria dari penilaian teknis dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Kriteria Penilaian Teknis

No.	Kriteria Penilaian Teknis	Bobot	Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3		Total Nilai Ideal	
1.	Fungsi utama									
	- Output	4	3	12	4	16	3	12	4	16
	- Kemampuan pencetak	4	3	12	4	16	3	12	4	16
	- Pengoperasian	3	3	9	3	9	3	9	4	12
2.	Kehandalan	3	2	6	3	9	3	9	4	12
3.	Konstruksi dan perakitan	4	3	12	4	16	3	12	4	16
4.	Perawatan	3	3	9	4	12	3	9	4	12
5.	Ergonomis	2	2	4	3	6	3	6	4	8
	Total	23		64		84		69		92
	% Nilai			69%		91%		75%		100%

Keterangan $Nilai \% = \frac{Total\ nilai\ VK}{Total\ nilai\ ideal} \times 100\%$

4.3.4. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Kriteria penilaian dari aspek ekonomis dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Kriteria Penilaian Ekonomis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3		Total Nilai Ideal	
1.	Material	3	3	9	3	9	3	9	4	12
2.	Proses pengerjaan	3	3	9	3	9	3	9	4	12
3.	Jumlah komponen	3	3	9	4	12	4	12	4	12
4.	Elemen standar	4	3	12	4	16	3	12	4	16
	Total	13		39		46		42		52
	% Nilai			75 %		88%		80%		100 %

Keterangan $Nilai \% = \frac{Total\ nilai\ VK}{Total\ nilai\ ideal} \times 100\%$

4.3.5. Nilai Akhir Varian Konsep

Dari proses penilaian yang telah dilakukan seperti diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian dengan presntasi nilai tertinggi. Dari varian konsep tersebut kemudian dioptimasi sub fungsi yang ada sehingga diproses hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Varian yang dipilih adalah varian konsep 2 dengan nilai 130 untuk ditindaklanjuti dan dioptimalisasikan dalam proses perancangan mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg.

Tabel penilaian akhir dari variasi konsep yang sudah dibuat dapat dilihat pada tabel 4.11 di bawah ini.

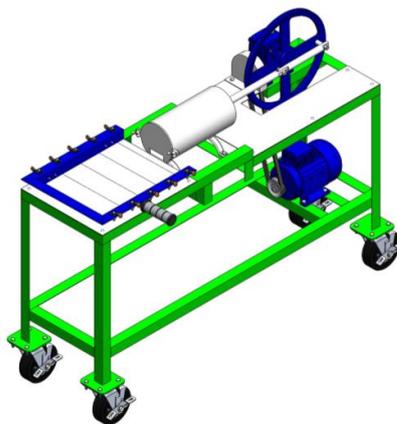
Tabel 4.11 Penilaian Akhir Variasi Konsep

Variasi	Nilai Teknis	Nilai Ekonomi	Nilai Gabungan	Peringkat
V1	64	39	103	3
V2	84	46	130	1
V3	69	42	111	2

Dari hasil penilaian kombinasi konsep yang sudah dibuat, maka dipilih variasi konsep 2 (V2) sebagai pilihan *design* mesin pencetak terasi.

4.3.6. Membuat *Pra-design*

Setelah alternatif tersebut dinilai dan ditentukan bahwa alternatif tersebut baik untuk digunakan, maka dibuatlah *pra-design* dari rancangan mesin pencetak terasi yang akan dirancang seperti terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. *Pra-design* Rancangan Mesin Pencetak Terasi

4.4. Analisis Perhitungan

Setelah varian konsep *design* dipilih, langkah selanjutnya adalah menganalisis perhitungan pada varian konsep *design* yang dipilih. Perhitungan dilakukan sesuai dengan dasar teori yang telah diuraikan pada BAB II.

Untuk mencari massa jenis terasi dapat dihitung menggunakan dengan ukuran cetakan 90mmx70mmx25mm dengan berat terasi 200 gr

Jadi ,Terasi 200 gr = 0,2 kg

Ukuran terasi 90mmx70mmx25mm(diubah ke meter)

$$0,090 \text{ m} \times 0,070 \text{ m} \times 0,025 \text{ m} = 0,0001575 \text{ m}^3$$

jadi untuk mencari masa jenis adalah

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{0,2 \text{ kg}}{0,0001575 \text{ m}^3} \\ &= 1,269 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

4.4.1. Menentukan Daya Motor

Untuk menentukan daya motor dilakukan percobaan adonan dengan diameter penampang penekan $\emptyset 20$ mm dan hasil saat dicetak yaitu 3,2 kg dengan data mesin dengan diameter penekan $\emptyset 150$ mm.

$$\text{Jadi } \frac{F}{F1} = \frac{A \text{ eksentrik}}{A \text{ penekan}-A \text{ output}}$$

$$\frac{F}{F1} = \frac{\pi \cdot 10^2}{(\pi \cdot 75^2) - (70 \cdot 25)}$$

$$\frac{32}{F1} = \frac{314}{(17662,5) - (1750)}$$

$$F1 = \frac{32 \text{ N} \cdot 13912,5 \text{ mm}^2}{314 \text{ mm}^2}$$

$$= 162165 \text{ kN}$$

$$= 162,2 \text{ kN}$$

$$\text{Teksentrik} = F \cdot \ell$$

$$= 162,2 \text{ Kn} \cdot 150 \text{ mm}$$

$$= 24,330$$

$$T_m = \frac{1}{60} \cdot 24.330$$

$$= 405,5 \text{ Nm}$$

Diketahui : - r (jari-jari pully 2) = 32,5 mm
 - n = 14 Rpm
 - m (masa tekan adonan) = 405,5 Nm

Ditanya : P....?

Jawab :

- $P = \frac{405,5Nm \times 14 Rpm}{9550}$
 $= 0,594 \text{ Kw} \approx 594 \text{ Watt}$
 $= \frac{594 \text{ Watt}}{746 \text{ Watt}}$
 $= 0,79 \text{ Hp}$

Menggunakan motor ac yang 1 Hp karena 1 Hp mendekati 0.79 Hp kemudian 1 Hp sama dengan 0,746 kw

4.4.2. Perhitungan Diameter Poros

Untuk mencari daya rencana dapat dicari dengan rumus di bawah ini:

$$P_d = f_c \cdot P$$

$$P_d = 1,2 \cdot 0,746 \text{ kW}$$

$$P_d = 0,8952 \text{ kW}$$

Keterangan : - P_d = Daya rencana motor (kW)
 - f_c = Faktor koreksi
 - P = Daya Motor (kW)

Tabel 4. 12 Faktor Koreksi (f_c)

<i>Daya yang akan ditransmisikan</i>	<i>F_c</i>
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

- **Perhitungan momen puntir rencana (T)**

Untuk mencari momen puntir dapat dicari dengan rumus di bawah ini :

Diketahui :

Pd : 0,8952 kW

$N1$: 1400

$N2$: 23,3

Sehingga;

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,8952}{1400}$$

$T = 0,62280$ kg.mm

- **Menentukan Tegangan Geser Ijin**

Dik : Material = St 60

σ_B : 60

$Sf1$: 6

$Sf2$: 2

Dit : Diameter poros ...?

Penyelesaian :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf1 \times Sf2} \quad \tau_a = \frac{60}{6.2}$$

$\tau_a = 5$ kg/mm²

- **Menghitung Diameter Poros**

Dik :

Kt : 3

C_b : 2

τ_a : 5 kg/mm²

T : 0,62280 kg.mm

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot Kt \cdot C_b \cdot T \right]^{0,333}$$

$$ds = \left[\frac{5,1}{5} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,62280 \right]^{0,333}$$

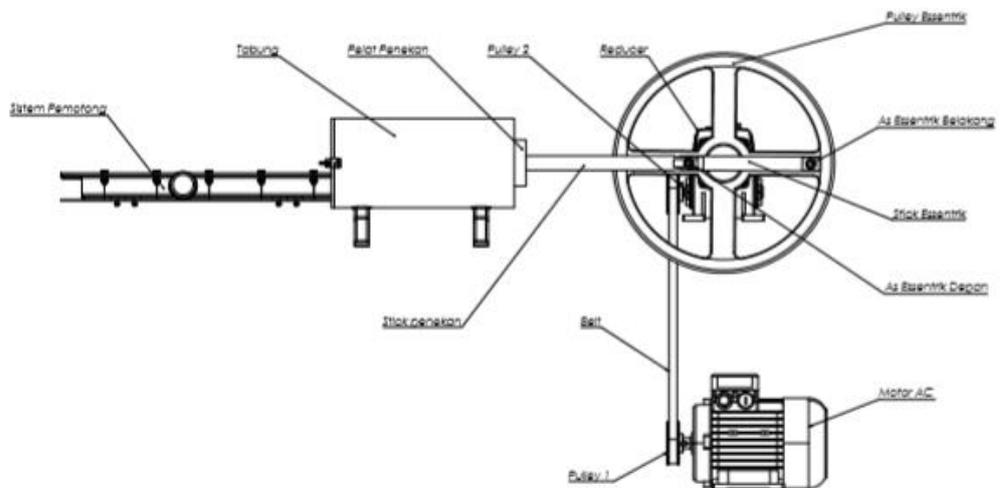
$$ds = [3,811536]^{0,333}$$

$$ds = 1,561371 \text{ mm}$$

4.4.3. Perhitungan V-belt

Jadi daya motor yang didapat adalah 0.018 Hp, maka yang digunakan adalah motor yang mendekati dari hasil perhitungan yaitu 0,25 Hp. Berikut Gambar 4.9.

Skema analisa perhitungan :

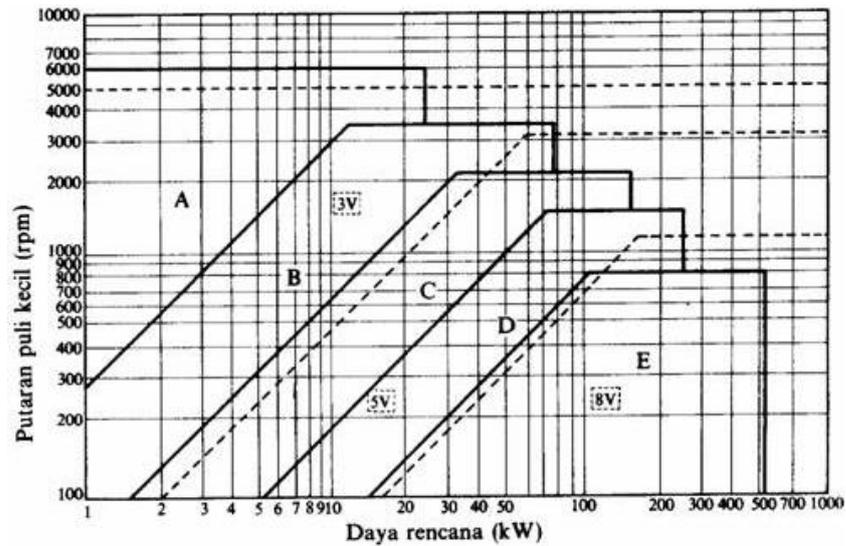


Gambar 4.8. Skema Analisa Perhitungan

Data yang diketahui :

- P = 1 Hp
- $i_{gearbox}$ = 1 : 60
- i_{puly} = 1 : 1
- n_1 = 1400 rpm
- $n_2 = \frac{n_1}{i_{reducer}} = \frac{1400rpm}{60} = 23,3 \text{ Rpm}$
- $n_3 = \frac{n_2}{i_{puli}} = \frac{8,3 \text{ rpm}}{1} = 23,3 \text{ Rpm}$

Pemilihan tipe sabuk dapat dilihat pada table 4.12 sebagai berikut:



Tabel 4.13 Pemilihan Tipe Sabuk

Diketahui :

- $F_c = 1,2$ (tabel 5.1 E. Sularso hal.7)
- $P_d = F_c \times P$
 $= 1,2 \times 1 \text{ Hp}$
 $= 1,2 \text{ Hp} \approx 0,89484 \text{ Kw}$

• **Penampang sabuk (V-belt)**

$n_1 = 1400 \text{ rpm}$

Daya rencana = $0,89484 \text{ Kw}$

Diambil V-belt tipe A

Dari tabel 5.3 (E.Sularso hal.164)

Diameter min. puli yang diijinkan (d_p) = 65 mm (E.Sularso hal.169)

Diameter puli 2 (D_p) = $d_p \times i \text{ puli}$
 $= 65 \text{ mm} \times 1$
 $= 65 \text{ mm}$

- **Cek kecepatan sabuk**

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{\pi}{60} \times \frac{dp1 \times n1}{1000} \\
 &= \frac{\pi}{60} \times \frac{65 \times 1400}{1000} \\
 &= 4,76 \text{ m/s} < 25 \text{ m/s} \text{ (E.Sularso hal.163)}
 \end{aligned}$$

- **C = 450**

- **Panjang keliling sabuk (L) mm**

$$\begin{aligned}
 L &= 2 \times C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4 \times C} \\
 L &= 2 \times 450 + \frac{\pi}{2} (65 + 65) + \frac{(65-65)^2}{4 \times 450} \\
 &= 920 \text{ mm} \approx 36,220 \text{ mm} = 36 \text{ inch} \\
 &\text{(tabel 5.3 E.Sularso hal.168)}
 \end{aligned}$$

- **Jarak antara sumbu poros (C)**

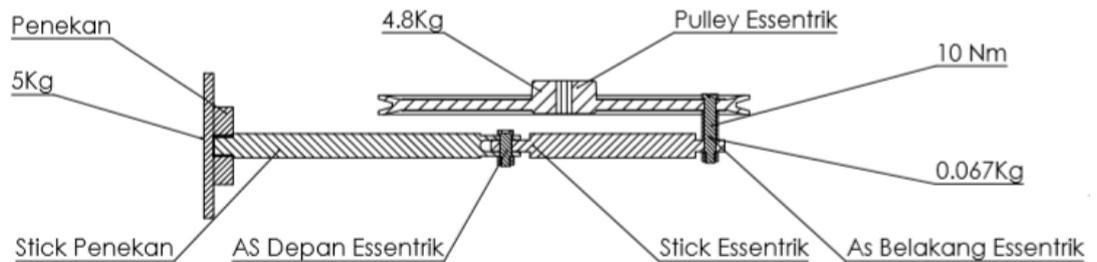
$$\begin{aligned}
 b &= \text{menggunakan persamaan rumus 2.18} \\
 b &= 2L - 3,14 \times (Dp + dp) \\
 b &= 2 \times 920 \text{ mm} - 3,14 (65 \text{ mm} + 65 \text{ mm}) \\
 &= 14318 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- **Cek jarak antara kedua poros (C)**

$$\begin{aligned}
 C &= \text{menggunakan persamaan rumus 2.19} \\
 C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp-dp)^2}}{8} \\
 C &= \frac{14318 \text{ mm} + \sqrt{(14318 \text{ mm})^2 - 8(65 \text{ mm} - 65 \text{ mm})^2}}{8} \\
 &= 258 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

4.4.4. Gaya Yang Terjadi Pada Pena Crank shaft

- Perhitungan Diameter Pena Pada *Crank shaft*



Gambar 4.9 Pena *Crank Shaft*

Data yang diketahui :

- Bahan pena st.60 (σ_{bi}) = 47 – 70 N/mm^2 (diambil 70 N/mm^2)
- S (Tebal plat penahan pin) = 11 mm
- L (Tebal sliding pin) = 12 mm
- F (Gaya yang terjadi pada pin) = berat adonan + berat plat *crank shaft* + berat poros *crank shaft* = 5 kg + 4,8 kg + 0,067 kg = 10kg = 100N

$$Mb_{max} = \frac{F}{2} \times \frac{S}{2} = \frac{F \times S}{4}$$

$$Mb_{max} = \frac{100 \text{ N} \times 12 \text{ mm}}{4}$$

$$Mb_{max} = 300 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{bijin} = \frac{Mb_{max}}{W}$$

$$W = \pi/32 \times d^3$$

$$W = 0.1 \times d^3$$

$$d_{min} = \sqrt[3]{\frac{Mb_{max}}{0.1 \times \sigma_{bi}}}$$

$$d_{min} = \sqrt[3]{\frac{300 \text{ Nmm}}{0.1 \times 70 \text{ N/mm}^2}}$$

$$d_{min} = 3,49 \text{ mm}$$

4.4.5. Perhitungan Volume Tabung

Dalam proses perhitungan volume pada tabung adonan yang berdiameter 150 mm dan panjang 300 mm, adonan sebanyak 5 Kg untuk mencari volume, berikut

Data yang diketahui :

- V tabung Adonan

Diketahui :

- \emptyset dalam tabung = 150 mm

- P tabung = 300 mm

- V tabung adonan

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$\begin{aligned} V &= \pi \times 75^2 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \text{ (satuan diubah ke meter)} \\ &= 3.14 \times 0.075^2 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} \\ &= 0.00529875 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi Massa terasi x volume tabung

$$m = \rho \times v$$

$$= 1,269 \text{ kg/m}^3 \times 0.00529875 \text{ m}^3$$

$$= 6,72411375 \approx 6,7 \text{ kg}$$

Jadi tabung dengan ukuran \emptyset 150mm dengan panjang 300mm bisa menampung adonana terasi sebesar 6,7 kg.

4.4.6. Perhitungan Mencari waktu yang dibutuhkan untuk satu kali proses pencetakan :

$$\text{Diketahui Rpm reducer } 23,3 \text{ Rpm atau } \frac{23,3 \text{ rpm}}{60 \text{ detik (s)}}$$

$$\text{Jadi untuk mencari periode (T)} = \frac{60}{T} \times \frac{23,3}{1} = 2,57 \text{ s}$$

Jadi periode yang diperoleh untuk satu kali putaran adalah 2,57 detik.

$$\text{Kecepatan linear } v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T}$$

$$v = \frac{2 \times 3,14 \times 0,15 \text{ m}}{2,57 \text{ s}}$$

$$v = 0,366 \text{ m/s}$$

Asumsi :

- Asumsi yang pertama untuk satu kali proses penekanan :

Panjang tabung 300 mm, diubah ke meter, menjadi 0,3 m.

Jadi waktu yang didapatkan adalah :

$$\begin{aligned} t &= \frac{v}{d} \\ &= \frac{0,366 \text{ m/s}}{0,3 \text{ m}} \\ &= 1,22 \text{ s} \end{aligned}$$

- Asumsi yang kedua untuk tiga kali proses penekanan dikali dengan waktu dari satu kali proses penekanan yaitu 1,22 s.

Jadi waktu yang didapatkan adalah :

$$\begin{aligned} &= 1,22 \text{ s} \times 3 \\ &= 3,66 \text{ s} \end{aligned}$$

- Asumsi ketiga untuk enam kali proses penekanan di kali dengan waktu dari satu kali proses penekanan.

Jadi waktu yang didapatkan adalah :

$$\begin{aligned} &= 1,22 \text{ s} \times 6 \\ &= 7,32 \text{ s} \end{aligned}$$

- Asumsi keempat untuk sepuluh kali proses penekanan di kali dengan waktu dari satu kali proses penekanan.

Jadi waktu yang didapatkan adalah :

$$\begin{aligned} &= 1,22 \text{ s} \times 10 \\ &= 12,2 \text{ s} \end{aligned}$$

- Asumsi kelima untuk dua puluh kali proses penekanan di kali dengan waktu dari satu kali proses penekanan.
Jadi waktu yang didapatkan adalah :
= $1,22 \text{ s} \times 20$
= 24,4 s
- Asumsi keenam untuk tiga puluh kali proses penekanan di kali dengan waktu dari satu kali proses penekanan.
Jadi waktu yang didapatkan adalah :
= $1,22 \text{ s} \times 30$
= 36,6 s
- Asumsi ketujuh untuk empat puluh kali proses penekanan di kali dengan waktu dari satu kali proses penekanan.
Jadi waktu yang didapatkan adalah :
= $1,22 \text{ s} \times 40$
= 48,8 s
- Asumsi kedelapan untuk lima puluh kali proses penekanan di kali dengan waktu dari satu kali proses penekanan.
Jadi waktu yang didapatkan adalah :
= $1,22 \text{ s} \times 50$
= 61,1 s

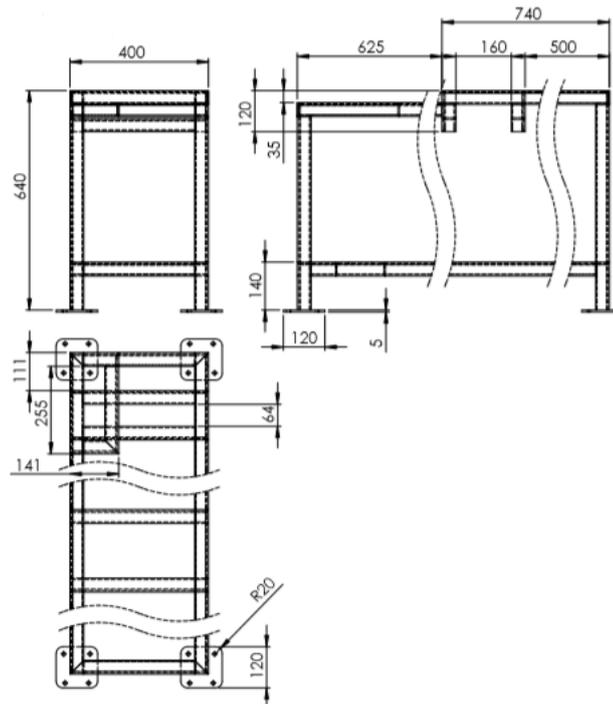
4.5. Proses Permesinan

Dalam proses pembuatan komponen mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg ini dilakukan beberapa proses permesinan, diantaranya pada mesin bubut, mesin miling, mesin bor, mesin las. Sebelum melakukan proses pengerjaan pada benda kerja, ada beberapa komponen yang di beli dan di buat. Kemudian dilakukan proses SOP (*Standar Operational Plan*) terlebih dahulu agar pekerjaan yang dilakukan lebih terstruktur.

4.6. Standar Operasional Plan

Pembuatan komponen mesin pencetak terasi kapasitas 5 kg ini di buat dengan beberapa proses permesinan, diantaranya :

1. RANGKA



Gambar 4.10 Rangka

PROSES PEMBUATAN RANGKA MESIN :

ALAT DAN BAHAN :

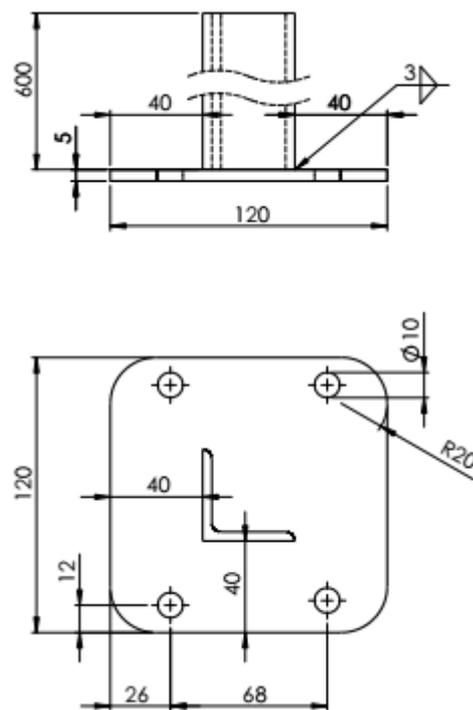
1. Mesin las.
2. Mesin gerinda potong.
3. Batu gerinda potong.
4. Batu gerinda kasar.
5. Mesin bor.
6. Alat ukur (meteran dan jangka sorong).
7. Gambar kerja.
8. APD.
9. Elektroda.

10. Besi siku 40mm x 40mm (6 meter, 2 batang).
11. Plat ukuran 120mm x 150mm tebal 5mm (2
12. Mata bor Ø9,8mm, 12mm, dan 14mm.

PROSES PEMOTONGAN DAN PENYAMBUNGAN :

1. Siapkan besi siku.
2. Ukur sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan.
3. Besi siku di potong menjadi beberapa bagian menggunakan mesin gerinda potong.
4. Untuk rangka bagian atas, sebagai dudukan *reducer*, tabung pencetak, siapkan besi siku dengan panjang 380 mm sebanyak 4 batang, dan besi siku ukuran panjang 680,25 mm sebanyak 4 batang, besi siku ukuran panjang 120 mm 1 batang, besi siku ukuran panjang 150 mm 1 batang, dan besi siku ukuran panjang 50mm sebanyak 4 batang.
5. Sambungkan besi siku yang berukuran 380 mm 1 batang ke depan rangka depan yang berukuran 640 mm.
6. Dua batang besi siku berukuran 680,25 mm masing – masing di sambungkan ke besi siku yang berukuran 380 mm dengan cara di las.
7. Sambungkan besi siku dengan ukuran panjang 50 mm sebanyak 2 batang di bagi di bagian kiri dan kanan, di bagian belakang besi ukuran 680,25 mm menghadap kearah bawah.
8. Sambung lagi besi siku ukuran panjang 50 mm sebanyak 2 batang dengan jarak 200 mm dari besi siku ukuran 50 mm dari bagian belakang.
9. sambung besi siku ukuran panjang 380 mm di antara besi siku ukuran 50 mm yang ada di depan dan belakang.
10. Pada besi siku ukuran 50 mm yang di ujung, sambungkan lagi dengan besi siku ukuran panjang 680,25 mm di sisi kiri dan kanan, lalu sambungkan antara kedua besi siku ukuran panjang 680,25 mm dengan besi siku ukuran panjang 380 mm di bagian ujung atau belakang.

11. Dari sudut sebelah kanan besi siku di bagian belakang yang berukuran 380 mm di beri jarak 150 mm untuk menyambungkan besi siku ukuran panjang 150 mm untuk landasan ke *reducer* dengan cara di las.
12. Setelah besi siku ukuran panjang 150 mm untuk dudukan *reducer* di sambungkan lagi dengan besi ukuran panjang 130 mm ke besi siku ukuran panjang 130 mm ke besi siku yang berukuran panjang 680,25 mm sesuai jarak patokan besi belakang yaitu 150 mm.



Gambar 4.11 Dudukan Roda

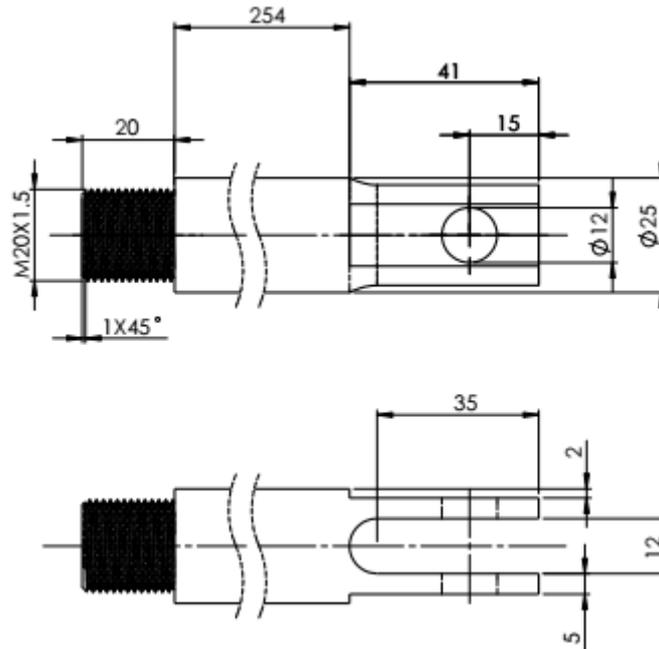
PROSES PEMASANGAN DUDUKAN RODA MESIN :

1. Siapkan plat yang sudah di potong sesuai dengan gambar kerja.
2. Siapkan mesin las dan perlengkapan pengelasan.
3. Las plat di kaki-kaki mesin sesuai dengan gambar kerja.
4. Rapikan hasil pengelasan menggunakan mesin gerinda tangan menggunakan mata gerinda kasar.

PROSES PENGEBORAN :

1. Setelah selesai merakit rangka mesin, selanjutnya masuk ke proses pengeboran pada dudukan motor listrik, *reducer*, dudukan roda dan dudukan tabung.
2. Pasang mata bor diameter $\varnothing 12\text{mm}$ untuk melubangi dudukan bagian tabung pencetak, dudukan roda, dan *reducer*.
3. Lubangi bagian dudukan tabung dan *reducer* masing – masing dua lubang kiri dan kanan.
4. Ganti mata bor ke diameter $\varnothing 14\text{mm}$ untuk melubangi bagian dudukan motor listrik sebanyak dua lubang kiri dan kanan.
5. Ganti mata bor ke diameter $\varnothing 9,8\text{mm}$ untuk melubangi bagian landasan pemotong adonan masing – masing sudut di lubangi empat lubang.

2. STIK PENEKAN



Gambar 4.12 Stik Penekan

PROSES PEMBUATAN LENGAN PENEKAN :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin bubut.
2. Gambar kerja.
3. Mata potong (ulir luar, tepi rata).
4. Alat ukur (jangka sorong).
5. Mal ulir.
6. *Dial indicator*.
7. *Tool box*.
8. Kuas dan pendingin.
9. APD.
10. Satu batang besi poros : 315 mm, $\Phi 26$ mm.

PROSES BUBUT BAKAL POROS:

1. Perhatikan gambar kerja dan gunakan APD (Alat pelindung diri).
2. Siapkan mesin bubut, *Tool box*, dan peralatan pendukung lainnya.
3. Letakan benda kerja pada *chuck* bubut.
4. *Setting* benda kerja pada *chuck* bubut menggunakan *dial indicator*.
5. *Setting* mata potong tepi rata pada *tool post*, lalu kencangkan menggunakan kunci *tool post*.
6. Hidupkan mesin dan atur rpm mesin dengan kecepatan 269 rpm.
7. Lakukan pembubutan muka (*Facing*) cukup di lakukan dalam satu kali proses pemakanan sampai permukaan ujung poros rata dan dapat dilakukan dengan manual dan otomatis.
8. Lakukan proses *facing* sebesar 1 mm sehingga menjadi $\varnothing 25$ mm.
9. Lakukan proses pemakanan bakal ulir sebanyak 6,63 mm dari $\varnothing 25$ mm ke $\varnothing 18,376$ mm.

PROSES PENGULIRAN :

1. *Champer* terlebih dahulu bakal ulir sebanyak $1 \times 45^\circ$.
2. Ganti pahat tepi rata ke pahat ulir lalu *setting* terhadap benda kerja menggunakan mal/sisir ulir.
3. Atur rpm mesin untuk penguliran, rumus : rpm awal : $\frac{1}{3} = \frac{175}{3} = 58$ Rpm
4. Lakukan proses penguliran *per-step* di mulai dari titik awal penguliran bakal ulir atau $\varnothing 18,376$ mm sebanyak empat *step*.
5. *Per-step* di lakukan pemakanan sebanyak 0,4 mm.

PROSES MILING/FRAIS :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin *miling*.
2. *Cutter end mill* $\varnothing 12$ mm.
3. *Cutter shell end mill* $\varnothing 40$ mm.

4. Alat ukur (jangka sorong).
5. *Tool box*.
6. Kuas dan pendingin.
7. Gambar kerja.
8. Kongkol penggores.
9. APD.

PROSES *MILING*/FRAIS :

1. Siapkan gambar kerja dan benda kerja.
2. *Marking* benda kerja menggunakan kongkol penggores.
3. Pasang *cutter shell end mill* Ø40 mm, lalu pasang ke *adaptor* mata potong.
4. Pasang *adaptor* ke *spindle* mesin lalu kencangkan.
5. *Setting* benda kerja pada ragum dan pakai *pararel pad* untuk landasan lalu kencangkan.
6. *Setting* rpm pada mesin *miling* menjadi 175 rpm.
7. Lakukan proses pemakanan pada bagian sisi kiri dan kanan sebanyak 2 mm, benda kerja bergerak dari sebelah kiri ke kanan.
8. Ganti *cutter shell end mill* ke *cutter end mill* Ø12 mm, lalu ke proses pemakanan alur tengah poros sepanjang 41 mm.
9. Rubah rpm mesin menjadi 280 rpm.
10. Proses pemakanan yang dilakukan sebanyak lima kali pemakanan dengan kedalaman sebesar 5 mm menyesuaikan ke poros yaitu Ø25 mm.

PROSES PENGEBORAN :

ALAT DAN BAHAN :

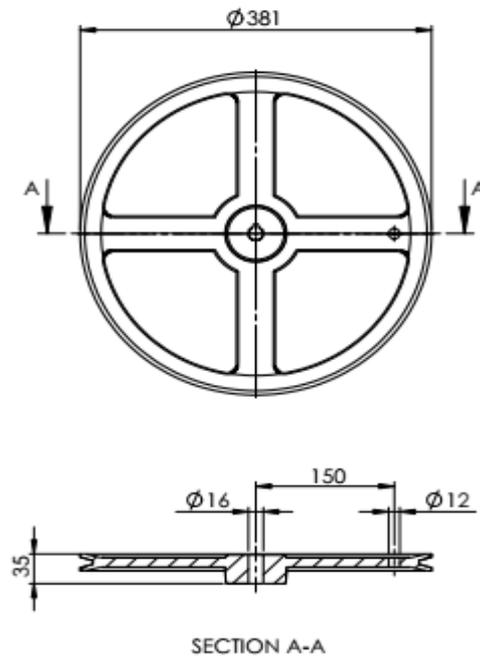
1. Mesin Bor.
2. Mata Bor Ø12mm.
3. Alat ukur (jangka sorong).
4. *Tool box*.
5. Kuas dan pendingin.

6. APD.
7. Palu.
8. Penitik.
9. Kongkol penggores.
10. Gambar kerja.

PROSES PENGEBORAN :

1. *Marking* benda kerja menggunakan kongkol penggores dan titik benda kerja yang akan di lakukan proses pengeboran.
2. Siapkan mesin bor dan gambar kerja.
3. Pasang mata bor pada *arbor* lalu kencangkan.
4. Letakan dan kencangkan benda kerja pada ragum mesin bor dengan posisi horizontal.
5. Setting rpm mesin menjadi 252 rpm.
6. Lakukan proses pengeboran sisi pertama pada bibir atas dengan kedalaman 5mm atau sampai menembus ke bagian bawah.
7. Balik benda kerja untuk proses pengeboran sisi kedua dengan kedalaman yang sama sebesar 5 mm atau sampai menembus ke bagian bawah.

3. PULLY EKSENTRIK



Gambar 4.13 *Pully* Eksentrik

Poros engkol di beli dan di modifikasi, berikut proses modifikasinya :

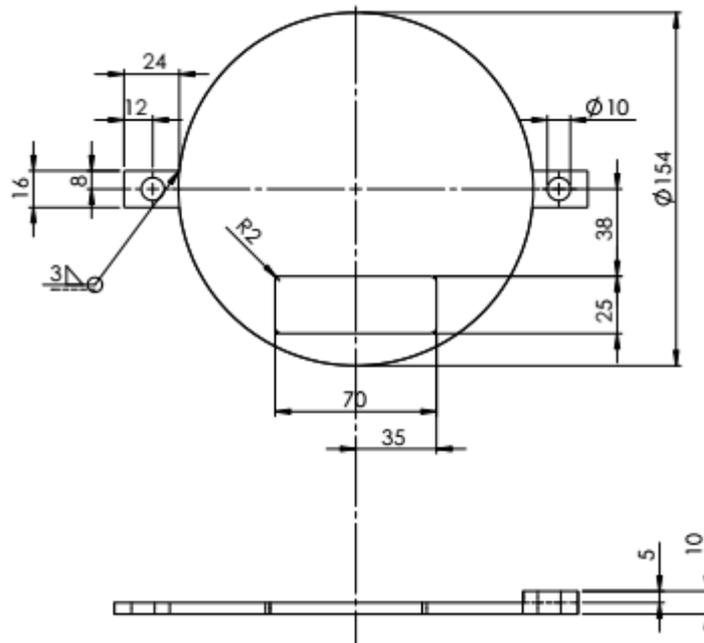
ALAT DAN BAHAN :

1. Mata bor $\varnothing 12$ mm.
2. Kuas & Pendingin.
3. *Tool box*.
4. Alat pelindung diri.
5. Jangka sorong.
6. Poros engkol.

PROSES PENGEBORAN :

Pada sisi sudut yang telah di ukur, di bor menggunakan mata bor $\varnothing 12$ mm, pengeboran di lakukan untuk menghubungkan lengan penekan di mesin, sebagai dudukan pengikat (baut) penghubung ke lengan pengikat.

4. TUTUB TABUNG



Gambar 4.14 Tutup Tabung

PROSES PRMBUATAN TUTUP TABUNG

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin gerinda tangan.
2. Mata gerinda potong.
3. Plat *stainless steel* ukuran 200 mm x 200 mm x 5 mm
4. Alat ukur (Jangka dan penggaris).
5. *Tool box*.
6. Kikir.
7. APD.

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat *stainless* ukuran 200 mm x 200 mm x 5 mm.
2. Ukur dan marking plat menggunakan jangka dan penggaris menjadi $\varnothing 154$ mm.
3. Siapkan mesin gerinda potong dan pasang batu gerinda potong.
4. Lakukan pemotongan pada plat yang sudah di *marking* sesuai dengan gambar kerja.
5. Kikir pada bagian atau sisi-sisi yang tajam atau kurang rapi.

PROSES PEMBUATA LUBANG CETAKAN :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin bor.
2. Mata bor $\varnothing 4$ mm.
3. *Tool box*.
4. Gambar kerja.
5. Balok kayu.
6. Plat *stainless steel* yang sudah di potong menjadi bulat.
7. Penitik.
8. Kongkol penggores.
9. APD.

PROSES PENGEBORAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat yang sudah di potong menjadi bulat.
2. *Marking* plat dengan ukuran 70 mm x 25 mm menggunakan kongkol penggores dan titik pada bagian sudut *marking* sesuai gambar kerja.
3. Siapkan mesin bor.
4. Pasang mata bor $\varnothing 4$ mm pada *spindle*.
5. Cekam benda kerja pada ragum dan gunakan balok untuk landasan benda kerja.
6. *Setting* rpm mesin menjadi 1751 rpm lalu hidupkan mesin.

7. Lakukan proses pengeboran pada benda kerja yang telah di *marking* dan di titik sebelumnya.

PROSES *MILING*/FRAIS :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin *miling*.
2. *Cutter end mill* Ø4mm.
3. Kuas dan pendingin.
4. Gambar kerja.
5. Plat *stainless steel* yang sudah melewati proses sebelumnya.
6. APD.
7. *Toolbox*.

PROSES *MILING*/FRAIS :

1. Siapkan mesin, gambar kerja dan benda kerja.
2. Pasang *cutter end mill* Ø4mm dan hidupkan mesin untuk mengatur rpm mesin menjadi 1751 rpm.
3. Cekam benda kerja pada ragum dan gunakan *parallel pad* untuk landasan.
4. Lakukan pemakanan pada alur yang sudah di *marking*, di mulai dari lubang pengeboran sampai membentuk ukuran lubang menjadi 25mm x 70mm.

PROSES PEMBUATAN ANTING TABUNG.

ALAT DAN BAHAN :

1. Plat *stainless steel* ukuran : 60mm x 40mm, tebal : 5mm.
2. Mesin gerinda tangan.
3. Batu gerinda potong.
4. APD.
5. Penggores.
6. Alat ukur (jangka sorong dan penggaris).

7. Gambar kerja.

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat *stainles steel* ukuran : 60mm x 40mm, tebal : 5mm.
2. *Marking* plat menggunakan penggores dengan ukuran 24mm x 16mm, tebal : 5mm sebanyak 2 buah potongan sesuai gambar kerja.
3. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang mata gerinda potong.
4. Lakukan proses pemotongan sesuai plat yang di marking dan gambar kerja.

PROSES PENGEBORAN DAN PEMOTONGAN ANTING TABUNG :

ALAT DAN BAHAN :

1. Gambar kerja.
2. 2 buah anting tabung (yang sudah di potong).
3. Mesin bor tangan.
4. Mata bor Ø10mm.
5. Alat ukur (penggaris dan jangka sorong).
6. APD.
7. Penggores.
8. Penitik.
9. Tang buaya.
10. Balok (Landasan untuk pengeboran)

PROSES PENGEBORAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat yang sudah di potong sebelumnya.
2. *Marking* plat anting tabung menggunakan penggores dan penggaris lalu titik di bagian tengah yang sudah *marking*.
3. Jepit plat yang akan di bor menggunakan tang buaya.
4. Siapkan mesin bor tangan dan pasang mata bor $\emptyset 10\text{mm}$.
5. Letakkan plat yang sudah di jepit menggunakan tang buaya ke balok lalu bor plat yang sudah di titik sebelumnya (lakukan pada plat yang satunya lagi).

PROSES PENYAMBUNGAN ANTING TABUNG KE TABUNG :

ALAT DAN BAHAN :

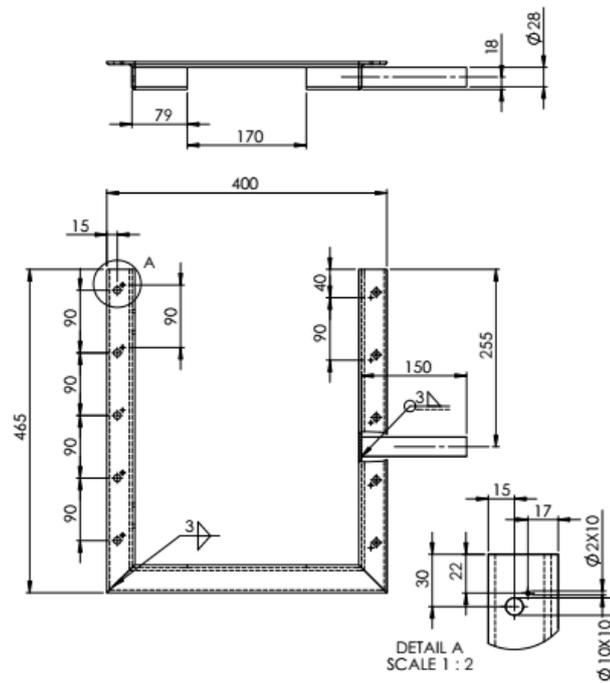
1. Mesin las.
2. Elektroda NC 36 L.
3. Palu terak.
4. Sikat kawat.
5. Mesin gerinda tangan.
6. Batu gerinda kasar.
7. Gambar kerja.
8. Tabung *stainless steel* $\emptyset 150\text{ mm}$.
9. Ating tabung.
10. Tang buaya.
11. APD.

PROSES PENGELASAN :

1. Pakai alat pelindung diri pengelasan.
2. Siapkan gambar kerja.
3. Jepit anting tabung menggunakan tang buaya.
4. Siapkan perlengkapan pengelasan.
5. Jepit arda *negative* ke meja las/benda kerja.
6. Jepit elektroda NC 36 L ke arda *positive*.

7. *Setting ampere* pada mesin las menjadi 70 *Ampere*.
8. Las anting tabung di bagian sisi kiri dan kanan secara sejajar.
9. Bersihkan kotoran pengelasan menggunakan palu terak dan sikat kawat.
10. Siapkan mesin gerinda tangan.
11. Pasang batu gerinda kasar di mesin gerinda tangan.
12. Ratakan permukaan hasil pengelasan menggunakan mesin gerinda tangan sampai permukaannya rata.

5. PEMOTONG



Gambar 4.15 Pemotong

PROSES PEMBUATAN RANGKA PMOTONG

ALAT DAN BAHAN :

1. Besi siku profil L 40 mm x 40 mm ukuran 465 mm x 364 mm.
2. Mesin gerinda tangan.
3. Batu gerinda potong.
4. Gambar kerja.
5. Penggores.
6. Alat ukur (Penggaris).
7. APD

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan gambar kerja dan besi siku profil L 40 mm x 40 mm ukuran 465 mm x 364 mm.
2. *Marking* besi siku menggunakan penggores sesuai gambar kerja.
3. Siapkan gerinda tangan dan pasang mata gerinda potong.

4. Lakukan pemotongan sesuai *marking* menjadi tiga bagian dan bentuk sudut pada ujung besi menjadi 45°.

PROSES PENYAMBUNGAN :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin las.
2. Palu terak.
3. Sikat kawat.
4. Elektroda.
5. Mesin gerinda tangan.
6. Batu gerinda kasar.
7. Gambar kerja.
8. Besi siku yang sudah di potong menjadi 3 bagian
9. Besi poros $\varnothing 28\text{mm} \times 150\text{mm}$.
10. Penggores.
11. Alat ukur (penggaris).
12. APD.

PROSES PENGELASAN :

1. Pakai alat pelindung diri pengelasan.
2. Siapkan gambar kerja.
3. Jepit anting tabung menggunakan tang buaya.
4. Siapkan perlengkapan pengelasan.
5. Jepit arda *negative* ke meja las/benda kerja.
6. Jepit elektroda ke arda *positive*.
7. *Setting ampere* pada mesin las menjadi 70 *Ampere*.
8. Las besi siku dan besi pipa yang sudah di potong sebelumnya sesuai dengan gambar kerja.
9. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang mata gerinda kasar.
10. Rapiakan sisa-sisa pengelasan agar rapi dan rata.

PROSES PENGEBORAN :

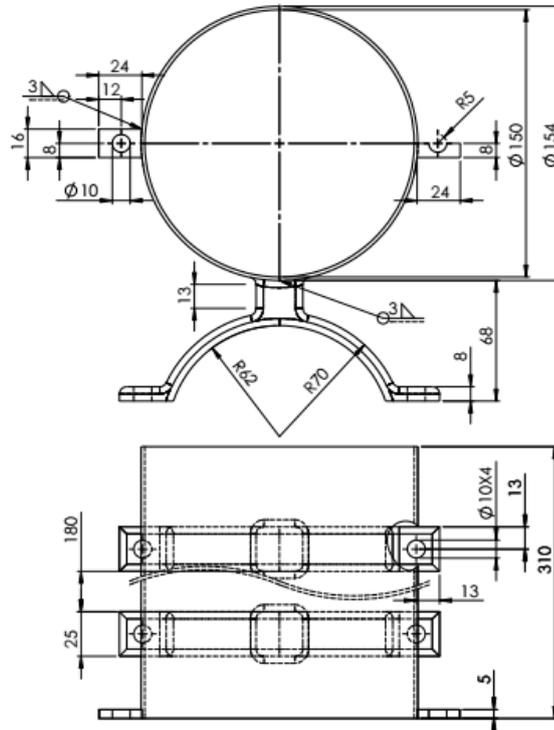
ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin bor tangan.
2. Mata bor Ø8 mm.
3. Penitik.
4. Alat ukur (jangka sorong).
5. Rangka pemotong.

PROSES PENGEBORAN :

1. Siapkan gambar kerja dan rangka pemotong.
2. *Marking* dan titik rangka pemotong yang akan di bor menggunakan alat ukur dan penitik.
3. Siapkan bor tangan dan pasang mata bor Ø8 mm.
4. Lakukan pengeboran pada rangka yang sudah di *marking*.

6. TABUNG (MODIFIKASI)



Gambar 4.16 Tabung

PROSES PEMBUATAN ANTING TABUNG.

ALAT DAN BAHAN :

1. Plat stanlis ukuran : 60mm x 40mm x 5mm.
2. Mesin gerinda tangan.
3. Batu gerinda potong.
4. APD.
5. Penggores.
6. Alat ukur (Jangka sorong dan penggaris).
7. Gambar kerja.

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat stanlis ukuran : 60mm x 40mm x 5mm.
2. *Marking* plat menggunakan penggores dengan ukuran 24 mm x 16 mm x 5 mm sebanyak 2 buah potongan sesuai gambar kerja.

3. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang mata gerinda potong.
4. Lakukan proses pemotongan sesuai plat yang *marking* dan gambar kerja.

PROSES PENGEBORAN DAN PEMOTONGAN ANTING TABUNG :

ALAT DAN BAHAN :

1. Gambar kerja.
2. Dua buah anting tabung yang sudah di potong.
3. Mesin bor tangan.
4. Mesin gerinda tangan.
5. Batu gerinda tangan.
6. Mata bor $\varnothing 10\text{mm}$.
7. Alat ukur (penggaris dan jangka sorong).
8. APD.
9. Penggores.
10. Penitik.
11. Tang buaya.
12. Balok (landasan untuk pengeboran)

PROSES PENGEBORAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat yang sudah di potong sebelumnya.
2. *Marking* plat anting tabung menggunakan penggores dan penggaris lalu titik di bagian tengah yang sudah *marking*.
3. Jepit plat yang akan di bor menggunakan tang buaya.
4. Siapkan mesin bor tangan dan pasang mata bor $\varnothing 10\text{ mm}$.
5. Letakkan plat yang sudah di jepit menggunakan tang buaya ke balok lalu bor plat yang sudah di titik sebelumnya (lakukan pada plat yang satunya lagi).
6. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang mata gerinda potong.

7. Ambil satu buah plat yang sudah di bor sebelumnya dan jepit plat di bagian sisi plat menggunakan tang buaya.
8. Potong plat yang sudah di jepit menggunakan tang buaya lalu potong plat menjadi 2 bagian menggunakan gerinda potong.

PROSES PEMBUATAN KAKI TABUNG :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin gerinda tangan.
2. Batu gerinda potong.
3. Penggiling daging manual bekas.
4. APD.

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan penggiling daging manual bekas dan posisikan senyaman dan seaman mungkin untuk melakukan proses pemotongan.
2. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang mata gerinda potong.
3. Potong kaki penggiling ikan manual bekas untuk di ambil kakinya.

PROSES PENYAMBUNGAN ANTING TABUNG KE TABUNG :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin las.
2. Elektroda NC 36 L.
3. Palu terak.
4. Sikat kawat.
5. Mesin gerinda tangan.
6. Batu gerinda kasar.
7. Gambar kerja.
8. Tabung *stainless steel* Ø150mm.
9. Ating tabung.
10. Tang buaya.

11. APD.

PROSES PENGELASAN :

1. Pakai alat pelindung diri pengelasa.
2. Siapkan gambar kerja.
3. Jepit anting tabung menggunakan tang buaya.
4. Siapkan perlengkapan pengelasan.
5. Jepit arda *negative* ke meja las/benda kerja.
6. Jepit elektroda NC 36 L ke arda *positive*.
7. *Setting ampere* pada mesin las menjadi 70 *Ampere*.
8. Las anting tabung di bagian sisi kiri dan kanan tabung di bagian paling depan tabung secara sejajar (untuk anting tabung setengah di posisi kanan di bagian sebelah kanan tabung).
9. Bersihkan kotoran pengelasan menggunakan palu terak dan sikat kawat.
10. Siapkan mesin gerinda tangan.
11. Pasang batu gerinda kasar di mesin gerinda tangan.
12. Ratakan permukaan hasil pengelasan menggunakan mesin gerinda tangan sampai permukaannya rata.

PROSES PENYAMBUNGAN KAKI TABUNG KE TABUNG :

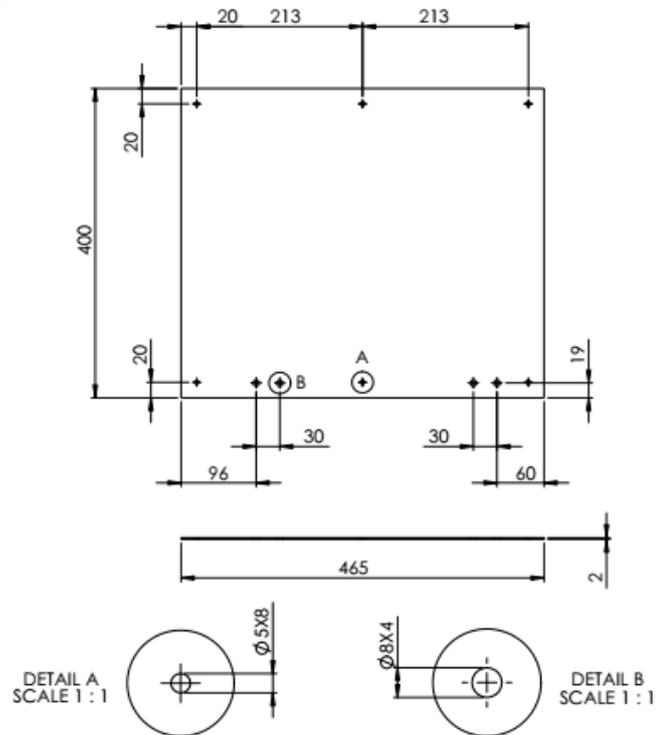
ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin las.
2. Elektroda NS 308.
3. Palu terak.
4. Sikat kawat.
5. Gambar kerja.
6. Tabung *stainless steel* Ø150mm.
7. Kaki tabung.
8. APD.
9. Tang buaya.

PROSES PENGELASAN :

1. Pakai alat pelindung diri pengelasan
2. Siapkan gambar kerja.
3. Jepit kaki tabung menggunakan tang buaya.
4. Siapkan perlengkapan pengelasan.
5. Jepit arda *negative* ke meja las/benda kerja.
6. Jepit elektroda NS 308 ke arda *positive*.
7. *Setting ampere* pada mesin las menjadi 70 *Ampere*.
8. Las kaki tabung di bagian depan dan belakang tabung secara sejajar dengan anting tabung
9. Bersihkan kotoran pengelasan menggunakan palu terak dan sikat kawat.

7. ALAS PEMOTONG



Gambar 4.17 Alas Pemotong

PROSES PEMBUATAN ALAS PEMOTONG :

ALAT DAN BAHAN :

1. Gerinda tangan.
2. Batu gerinda potong.
3. Pelat *stainless steel* ukuran 500 mm x 450 mm x 2 mm.
4. APD.
5. Kikir.
6. Kuas dan majun.
7. Gambar kerja.

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat *galvaniz* yang akan di potong.
2. *Marking* plat menggunakan alat ukur dan penggores sesuai dengan gambar kerja.
3. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang batu gerinda potong.
4. Lakukan pemotongan plat yang sudah di *marking* sesuai dengan gambar kerja menggunakan mesin gerinda tangan. Dengan ukuran 465 mm x 400 mm x 2 mm.
5. Rapihan sisi-sisi plat yang masih tajam menggunakan kikir.
6. Bersihkan plat menggunakan kuas dan kain lap dari sisa kotoran pemotongan.

PROSES PENGEBORAN :

ALAT DAN BAHAN :

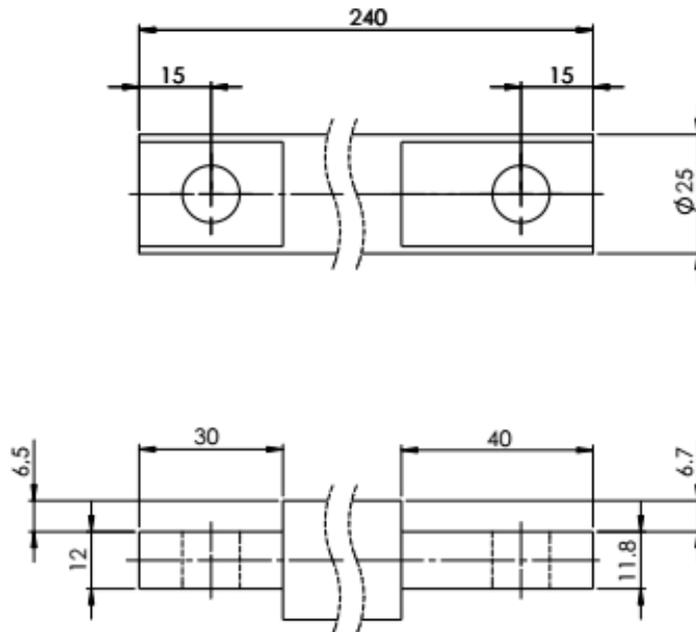
1. Mesin bor tangan.
2. Mata bor Ø5mm dan Ø8mm.
3. Balok kayu.
4. Gambar kerja.
5. Plat *stainless steel* ukuran 465mm x 400mm x 2mm.
6. Penitik.
7. Kuas dan majun.
8. APD.

PROSES PENGEBORAN :

1. Siapkan mesin bor tangan, plat *stainless steel* dan gambar kerja.
2. *Marking* plat *stainless steel* yang akan di lubangi menggunakan penitik.
3. Pasang mata bor Ø5mm untuk mengebor lubang paku rivet.
4. Ambil balok kayu untuk dudukan atau alas pengeboran.
5. Bor plat yang sudah di titik menggunakan mata bor Ø5 mm untuk lubang paku rivet di posisi yang sudah di tentukan pada gambar kerja.

6. Ganti mata bor $\varnothing 5$ mm ke mata bor $\varnothing 8$ mm untuk melubangi dudukan baut pengikat pada engsel pemotong.
7. Bersihkan plat yang sudah di bor menggunakan kuas atau kain lap.

8. STIK EKSENTRIK



Gambar 4.18 Stik Eksentrik

PROSES PEMBUATAN STANG EKSENTRIK :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin bubut.
2. Gambar kerja.
3. Mata potong atau pahat bubut tepi rata.
4. Alat ukur (Jangka sorong).
5. *Dial indicator*.
6. *Tool box*.
7. Kuas dan pendingin.
8. APD.
9. Poros eksentrik ST 60 ukuran $\varnothing 26$ mm x 240 mm.

PROSES BUBUT BAKAL POROS :

1. Siapkan gambar kerja dan benda kerja serta gunakan APD.
2. Siapkan mesin bubut, *toolbox*, dan peralatan pendukung lainnya.
3. Letakan benda kerja pada *chuck* bubut.
4. *Setting* benda kerja pada *chuck* bubut menggunakan *dial indicator*.
5. *Setting* mata potong tepi rata pada *tool post*, lalu kencangkan menggunakan kunci *tool post*.
6. Hidupkan mesin dan atur rpm mesin dengan kecepatan 269 rpm.
7. Lakukan pemakanan *facing* sebanyak 1 mm sehingga menjadi $\varnothing 25$ mm.

PROSES MILING/FRAIS :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin *miling* atau frais.
2. *Cutter shell end mill* $\varnothing 40$ mm.
3. Alat ukur (jangka sorong).
4. Gambar kerja.
5. Kuas dan pendingin.
6. APD.
7. Kongkol penggores.

PROSES MILING/FRAIS :

1. Siapkan gambar kerja, benda kerja yang sudah melewati proses bubut sebelumnya dan gunakan alat pelindung diri.
2. *Marking* benda kerja menggunakan kongkol penggores sesuai gambar kerja.
3. Pasang *cutter shell end mill* $\varnothing 40$ mm ke *spindle* mesin, lalu kencangkan.
4. *Setting* benda kerja pada ragum mesin, lalu kencangkan.
5. *Setting* rpm mesin menjadi 175 rpm.

6. Proses pemakanan poros pada sisi sebelah kanan, benda kerja bergerak dari sebelah kiri ke kanan sebanyak kedalaman 3,25 mm sepanjang 40 mm dari titik 0.
7. Lakukan pemakanan pada sisi sebelah kiri.
8. Proses pemakanan poros pada sisi sebelah kiri, benda kerja bergerak dari sebelah kanan ke kiri sebanyak kedalaman 3,25 mm sepanjang 30 mm dari titik 0.
9. Balik poros lalu tahan pada bagian yang sudah di ratakan sebelumnya menggunakan *parallel pad* agar poros tetap sejajar pada saat melakukan pemakanan pada sisi yang satunya.
10. Jika benda kerja sudah di balik, lakukan pemakanan yang sama dengan pemakanan sebelumnya.

PROSES PENGEBORAN :

ALAT DAN BAHAN :

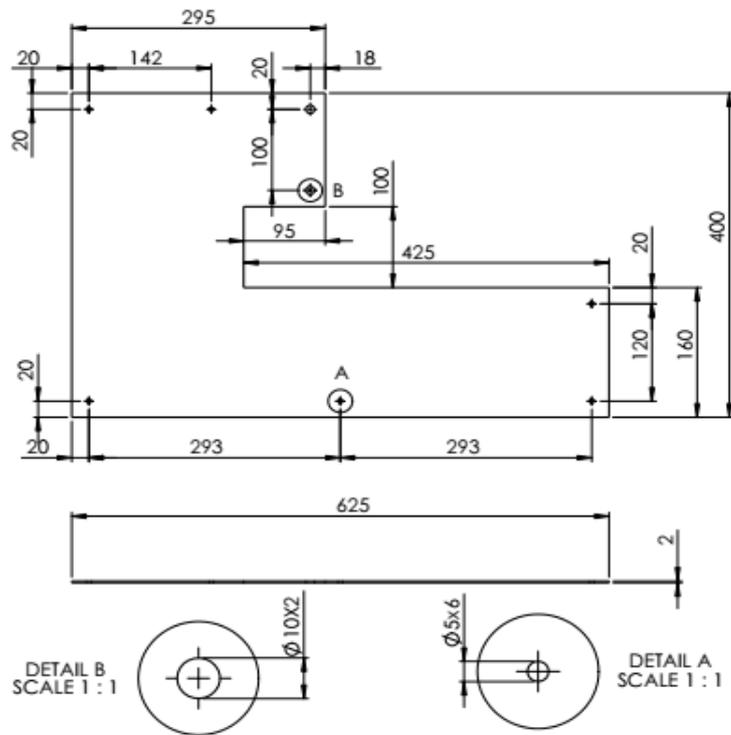
1. Mesin bor.
2. Gambar kerja.
3. Poros yang sudah di *milling*.
4. Mata bor Ø12mm.
5. Alat ukur (jangka sorong).
6. Kongkol penggores.
7. Penitik.
8. Palu.
9. Kuas dan pendingin.
10. APD

PROSES PENGEBORAN :

1. *Marking* benda kerja menggunakan kongkol penggores dan titik benda kerja yang akan di lakukan proses pengeboran.
2. Siapkan mesin bor dan gambar kerja.
3. Pasang mata bor pada *arbor* lalu kencangkan.

4. Letakan dan kecangkan benda kerja pada ragum mesin bor dengan posisi horizontal.
5. *Setting* rpm mesin menjadi 252 rpm.
6. Lakukan proses pengeboran sisi sebelah kiri pada benda kerja yang sudah di *marking* sampai menembus ke sisi bagian bawah.
7. *Setting* mesin untuk pemakanan sebelah kanan.
8. Lakukan proses pengeboran sisi sebelah kanan pada benda kerja yang sudah di *marking* sampai menembus ke sisi bagian bawah.

9. PLAT MEJA



Gambar 4.19 Pelat Meja

PROSES PEMBUATAN PLAT MEJA :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin gerinda tangan.
2. Batu gerinda potong.
3. Gambar kerja.
4. Plat *galvaniz* ukuran 625mm x 400mm x 2mm.
5. Alat ukur (Jangka sorong dan penggaris).
6. Penggores.
7. Kikir.
8. Kuas dan majun.
9. APD.

PROSES PEMOTONGAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat *galvaniz* yang akan di potong.
2. *Marking* plat menggunakan alat ukur dan penggores sesuai dengan gambar kerja.
3. Siapkan mesin gerinda tangan dan pasang batu gerinda potong.
4. Lakukan pemotongan plat yang sudah di *marking* sesuai dengan gambar kerja menggunakan mesin gerinda tangan.
5. Rapihan sisi-sisi plat yang masih tajam menggunakan kikir.
6. Bersihkan plat menggunakan kuas dan kain lap dari korotan sisa pemotongan.

PROSES PENGEBORAN :

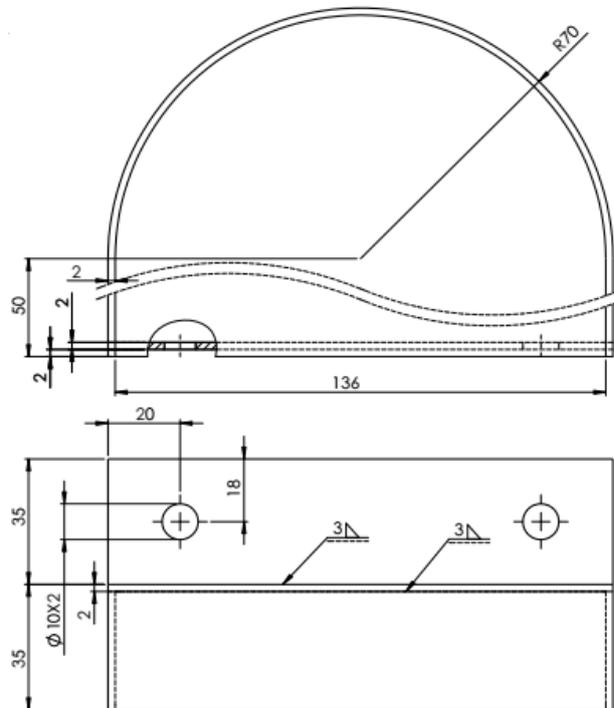
ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin bor tangan.
2. Mata bor Ø5mm.
3. Balok kayu.
4. Gambar kerja.
5. Plat *galvaniz* ukuran 465 mm x 400 mm x 2 mm.
6. Penitik.
7. Kuas atau kain lap.
8. APD.

PROSES PENGEBORAN :

1. Siapkan mesin bor tangan, plat *stainless steel* dan gambar kerja.
2. *Marking* plat *stainless steel* yang akan di lubangi menggunakan penitik.
3. Pasang mata bor Ø5mm untuk mengebor lubang paku rivet.
4. Ambil balok kayu untuk dudukan atau alas pengeboran.
5. Bor plat yang sudah di titik menggunakan mata bor Ø5 mm untuk lubang paku rivet di posisi yang sudah di tentukan pada gambar kerja.
6. Bersihkan plat yang sudah di bor menggunakan kuas atau kain lap.

10. COVER PULLEY



Gambar 4.20 Cover Pulley

PROSES PEMBUATAN *COVER PULLEY* :

ALAT DAN BAHAN :

1. Mesin gerinda tangan.
2. Mesin bor tangan.
3. Mesin las.
4. batu gerinda potong.
5. Mata bor $\varnothing 10\text{mm}$.
6. Elektroda.
7. Gambar kerja.
8. Plat *stainless steel* ukuran 150mm x 100mm tebal 2mm.
9. Penitik.
10. Penggores.
11. Alat ukur (Penggaris).

12. *Toolbox*.

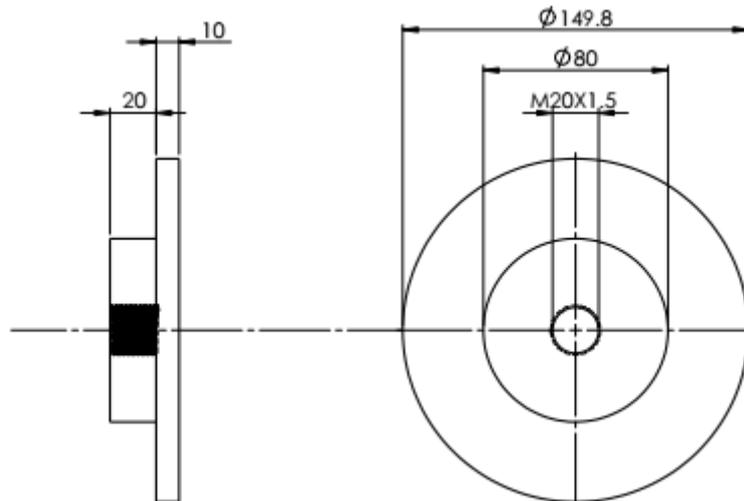
13. Kikir.

14. APD.

PROSES PEMBUATAN :

1. Siapkan gambar kerja dan plat stainless steel ukuran 150mm x 100mm tebal 2mm.
2. Marking plat menggunakan penggores dan penggaris.
3. Potong plat menggunakan gerinda tangan mata potong sesuai marking pada gambar kerja.
4. Siapkan mesin las.
5. Lakukan pengelasan titik pada bagian plat yang akan di lengkung agar dapat terbentuk lengkungan penutup.
6. Untuk mengikat plat *cover pulley*, bor bagian ujung plat menjadi dua lubang untuk baut dan di sambungkan ke plat meja menggunakan mesin bor tangan dan mat bor $\varnothing 10\text{mm}$.

11. PENEKAN ADONAN



Gambar 4.21 Penekan Adonan

PROSES PEMBUATAN PENEKAN ADONAN :

ALAT DAN BAHAN :

1. Poros *stainless steel* $\varnothing 152\text{mm}$ (Sudah di *marking*).
2. Mata bor $\varnothing 18\text{mm}$.
3. Alat ukur (Jangka sorong).
4. Perkakas tangan.
5. Kuas dan pendingin.
6. Gambar kerja.
7. *Dial indicator*.
8. *Arbor*.
9. APD.

PROSES PEMBUATAN :

1. Siapkan gambar kerja dan benda kerja.
2. *Setting* mata bor $\varnothing 18\text{mm}$ pada *arbor*.
3. *Setting arbor* pada *tail stock* dan *setting rpm* mesin lalu hidupkan mesin.
4. Lakukan pengeboran pada benda kerja yang telah di *marking* sesuai gambar kerja.

PROSES BUBUT FACING :

ALAT DAN BAHAN :

1. Poros *stainless steel* Ø152 mm (Sudah di bor tengah).
2. Mandril.
3. Mesin bubut.
4. Pahat tepi rata.
5. Gambar kerja.
6. *Tool box*.
7. Alat ukur (jangka sorong).
8. APD.

PROSES BUBUT :

1. Siapkan gambar kerja dan benda kerja.
2. Cekam mandril ke *chuck* lalu kencangkan menggunakan kunci *chuck*.
3. Dial benda kerja agar puratannya balancing (seimbang).
4. *Setting* rpm mesin menjadi 46 rpm lalu hidupkan.
5. Lakukan proses pemakanan sebanyak 2,2 mm dari Ø152 mm ke Ø149,8 mm.
6. Lakukan proses pemakanan secara memanjang sepanjang 20 mm dan sedalam 69,8 mm.

PROSES ULIR :

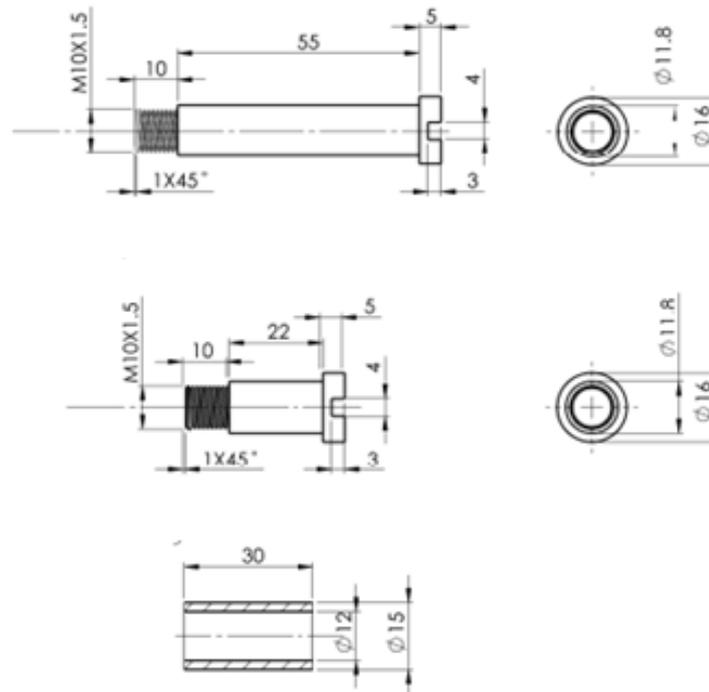
ALAT DAN BAHAN :

1. Poros *stainless steel* Ø152 mm (sudah di bubut).
2. Mesin bubut.
3. Pahat ulir dalam.
4. Gambar kerja.
5. *Tool box*.
6. Alat ukur (jangka sorong).
7. APD.

PROSES BUBUT ULIR DALAM :

1. Siapkan gambar kerja dan benda kerja.
2. *Champer* terlebih dahulu lubang yang akan di ulir dengan ukuran $1 \times 45^\circ$.
3. Lepas mandril pada benda kerja lalu balik benda kerja dan cekam benda kerja pada bagian diameter yang paling besar.
4. Ganti pahat tepi rata ke pahat ulir dalam.
5. Setting pahat ulir dalam, tempelkan pahat ulir dalam ke lubang yang akan di ulir.
6. *Setting* rpm mesin ke rpm penguliran lalu hidupkan mesin.
7. Lakukan proses pemakanan sedalam 0,4 mm sebanyak empat kali proses pemakanan sampai ulir dalam terbentuk.

12. AS PENGHUBUNG EKSENTRIK



Gambar 4.22 As Penghubung Eksentrik

PROSES PEMBUATAN AS PENGHUBUNG EKSENTRIK :

ALAT DAN BAHAN :

1. Benda kerja ukuran 90 mm 1 batang.
2. Benda kerja ukuran 37 mm 1 batang.
3. Gambar kerja.
4. Perkakas tangan.
5. APD.

PROSES PEMBUATAN :

1. Siapkan gambar kerja dan benda kerja.
2. Atur mesin bubut dan peralatannya.
3. Lakukan proses *facing* pada benda kerja.
4. Lakukan pemakanan benda kerja sebanyak 3,5mm sepanjang 85mm.
5. Lakukan proses *finising* benda kerja sebanyak 0,3mm sepanjang 85mm.

6. Lakukan proses pemarkingan baut ulir benda kerja sesuai instruksi gambar kerja.
7. Atur pahat mesin bubut dan benda kerja.
8. Lakukan proses penguliran M10 sepanjang 10mm sesuai dengan gambar kerja.
9. Atur pahat *champer* dan benda kerja.
10. Lakukan proses *champer* dengan ukuran $1 \times 45^\circ$ sesuai instruksi gambar kerja.
11. Lakukan proses pemarkingan benda kerja untuk pembuatan alur untuk obeng (-).
12. Atur mata potong gerinda tangan.
13. Lakukan proses pengerindaan alur benda kerja yang telah di *marking* sesuai gambar kerja.

4.7. Sop Pemeliharaan Pada Komponen Mesin

1. MOTOR LISTRIK

- **PEMBERSIHAN:**

Membersihkan kotoran, debu – debu dari area sekitar motor listrik.

- **SETTING:**

Melakukan penyetingan terhadap *Pulley end Belt* jika terjadi perubahan pada posisi kesejajaran.

2. REDUCER

- **PEMBERSIHAN :**

Kecepatan *Gear Reducer* harus dibersihkan sebelum menggunakan poros penginstalan. Periksa poros pemasangan untuk tabrakan, kotoran, dan jika ada yang harus dibersihkan sepenuhnya.

- **PELUMASAN :**

Setelah penggantian minyak pertama *Gear Reducer* berjalan 300 ~ 400 jam, minyak harus diganti, *Gear Reducer* dan minyak pelumas akan berubah setiap 1500 ~ 2000 jam. Dalam kondisi kerja yang buruk, suhu tinggi, situasi pekerjaan debu yang tinggi harus setiap setengah bulan untuk memeriksa minyak pelumas, menemukan kotoran atau mengganti minyak pelumas, minyak pelumas untuk menjaga agar oli tetap bersih dan memperpanjang masa pakai *Gear Reducer*.

- *SETTING* :

Gear Reducer hanya dapat dipasang pada struktur pendukung torsi datar, empuk. Bagaimanapun, tidak diperbolehkan menggunakan palu untuk mengetuk katrol, kopling, pinion atau *sprocket* ke poros output, yang akan merusak bantalan dan poros.

3. PULLEY AND BELT

- *SETTING* :

Melakukan penyetingan pada *V-belt* jika mengalami kekendoran dan menyeting kesejajaran pada *Pulley* jika mengalami penyimpangan kesejajaran terhadap *Pulley Reducer*.

4. ENGKOL PEMUTAR

- PEMBERSIHAN :

Membersihkan kotoran, debu – debu dari area sekitar poros engkol.

- *SETTING* :

Melakukan penyetingan jika terdapat ketidak sejajaran terhadap lengan penekan.

5. TABUNG PENCETAK

- PEMBERSIHAN :

Di bersihkan menggunakan kain bersih setiap selesai produksi.

6. PEMOTONG

- PEMBERSIHAN :

Di bersihkan menggunakan kain bersih setiap selesai produksi.

- *SETTING* :

Melakukan pengencangan pada senar pemotong jika terdapat kekendoran pada senar tersebut.

7. LANDASAN PEMOTONG

- *PEMBERSIHAN* :

Di bersihkan menggunakan kain bersih setiap selesai produksi.

8. LENGAN PENEKAN

- *PEMBERSIHAN* :

Di bersihkan menggunakan kain bersih jika terdapat kotoran yang menempel.

- *PELUMASAN* :

Melakukan pelumasan pada bantalan *boshing* menggunakan *grease*.

9. PENCETAK

- *PEMBERSIHAN* :

Di bersihkan menggunakan lap pada area yang tersisa adonan terasi. Dan kotoran yang menempel.

10. RODA

- *PELUMASAN* :

Melakukan pelumasan pada bantalan *boshing*/baut menggunakan *grease*.

4.8. PEMASANGAN KOMPONEN

1. MOTOR LISTRIK :

Bor pada bagian rangka bawah yang berada di belakang di posisi besi siku ukuran 38 cm yang berjumlah dua buah, bor pada masing-masing di bagian tengah sebanyak empat lubang untuk dudukan kaki motor.

2. REDUCER :

Bor pada bagian atas rangka dengan posisi di ujung besi siku ukuran 15 cm dan 13 cm, bor sebanyak empat lubang untuk meletakkan baut pengikat untuk dudukan kaki *reducer*.

3. EKSENTRIK

Ikat dudukan penghubung eksentrik dengan baut.

4. TABUNG PENCETAK :

Bor pada besi siku di bagian depan rangka yang berukuran 3 cm yang tersambung dengan besi siku berukuran 5 cm, bor sebanyak empat lubang untuk meletakkan baut pengikat kaki pencetak.

5. PEMOTONG

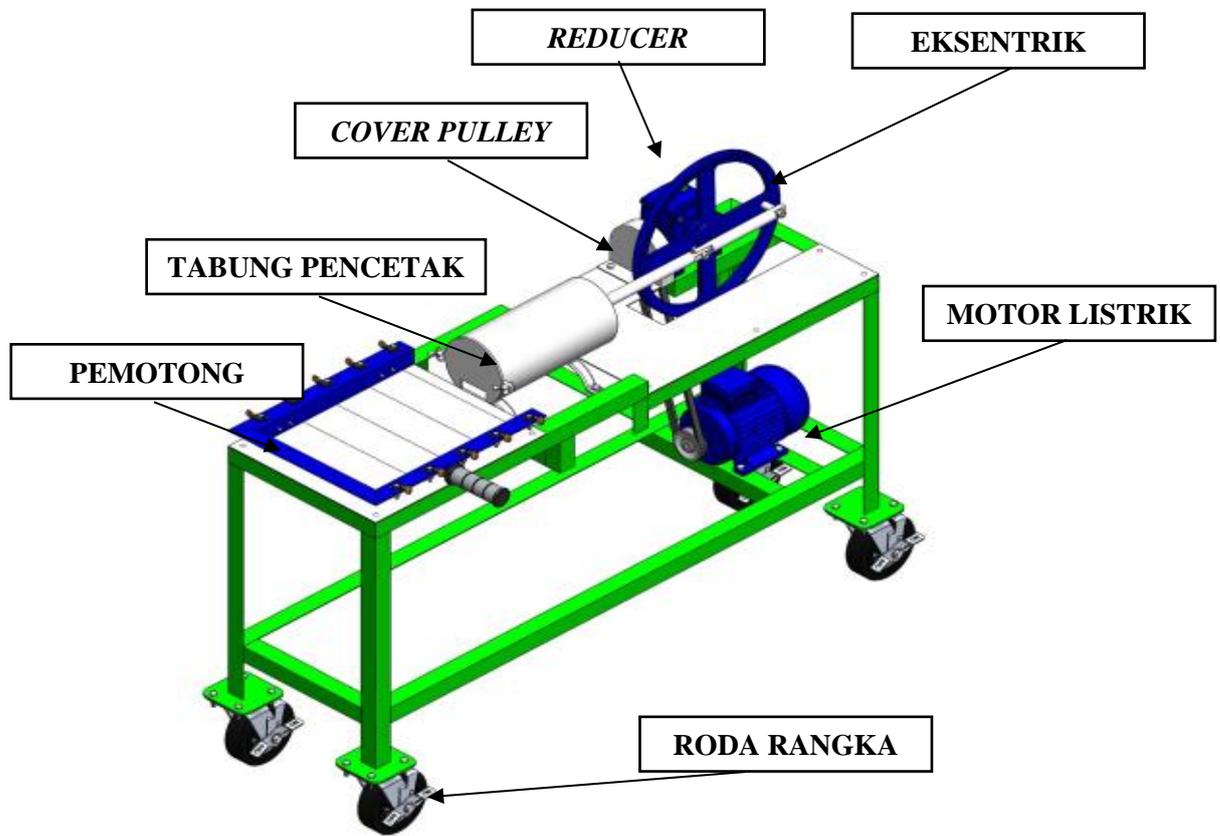
Bor pada sisi kanan depan mesin lalu pasang engsel sebanyak 2 pcs di bagian depan dan belakang lalu ikatkan dengan paku rivet.

6. RODA RANGKA :

Bor setiap dudukan roda masing-masing sebanyak empat lubang, untuk meletakkan pengikat roda ke dudukan kaki rangka.

7. COVER PULLEY :

Bor dudukan plat yang sudah di marking lalu ikat menggunakan baut.



Gambar 4.23 Assembly Rancangan Mesin

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

- Kapasitas tabung dengan ukuran \emptyset 150 mm dengan panjang 300 mm, mampu menampung kapasitas terasi 6,7 kg.
- Mendapatkan hasil rancangan dan simulasi pergerakan mesin.
- Dihasilkan OP dan SOP pembuatan komponen, perakitan, dan fungsi perawatan.

5.2. Saran

Berikut ini beberapa saran, guna meningkatkan rancangan mesin dan hasil yang lebih baik.

- Diharapkan untuk kedepannya lebih memperhatikan kekurangan dalam merancang atau membuat mesin.
- Gunakan material yang tidak berbahaya jika terjadi kontak langsung dengan bahan makanan untuk menjaga kelayakan dari produk yang dibuat.
- Selalu utamakan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Terasi <https://id.m.wikipedia.org/wiki/terasi>

Suprianto. (2015, oktober 12). MOTOR AC : TEORI MOTOR AC DAN JENIS MOTOR AC. Retrieved juni 23, 2019, from <http://blog.unnes.ac.id>:

Batan, I. M. L., n.d. *Diktat Kuliah Pengembangan Produk*. s.l.:Jurusan Teknik MesinFakultas Teknik Mesin ITS.

Komara, A. I. & Saepudin, 2014. Aplikasi Metoda VDI 2222 Pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknologi CAD/CAE. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*, I(2), pp. 1-8.

Tugas akhir 2016 tentang Mesin Pembentuk Sekaligus pemotong adonan terasi , Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Ruswandi, A, (2004),Metode Perancangan 1, Politeknik Manufaktur Bandung, Bandung.

Suprianto. (2015, oktober 12). MOTOR AC : TEORI MOTOR AC DAN JENIS MOTOR AC. Retrieved juni 23, 2019, from <http://blog.unnes.ac.id>:

Effendi, (2008),Definisi Perawatan.Politeknik Manufaktur Bandung.

Harsokoesoemo, H. D. (2004). Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk). Bandung: ITB.

Sularso,1979 Dasar Perencanaan dan Pemilihan elemen mesin jakarta. Pradya paramita.

Politeknik Negeri Sriwijaya, *Crankshaft*, diakses pada 8 juni 2020
<<http://eprints.polsri.ac.id/>>.

Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, PT Pradya Paramita.

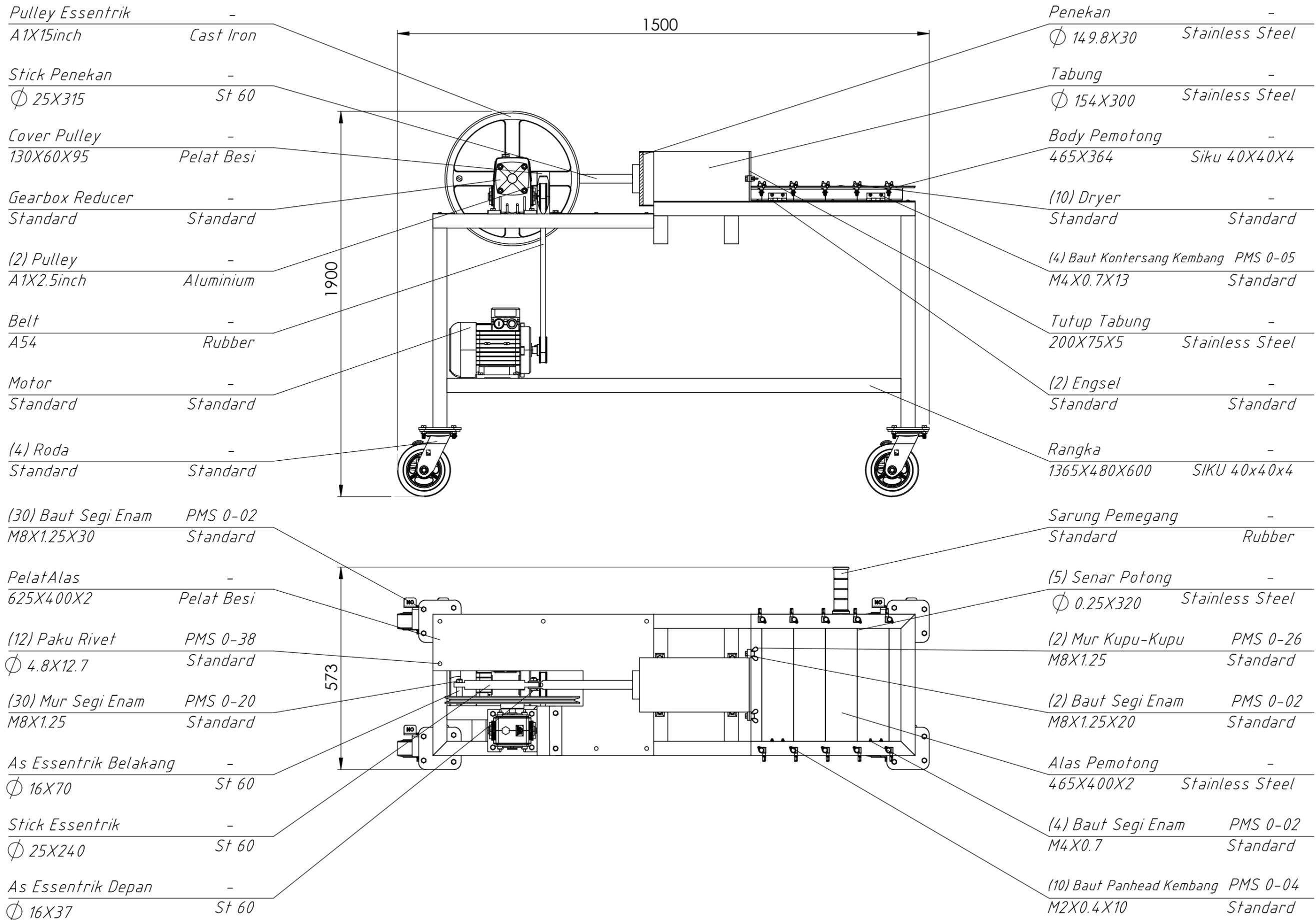
Polman Timah. (1996). Alignment. Sungailiat: Polman Timah.

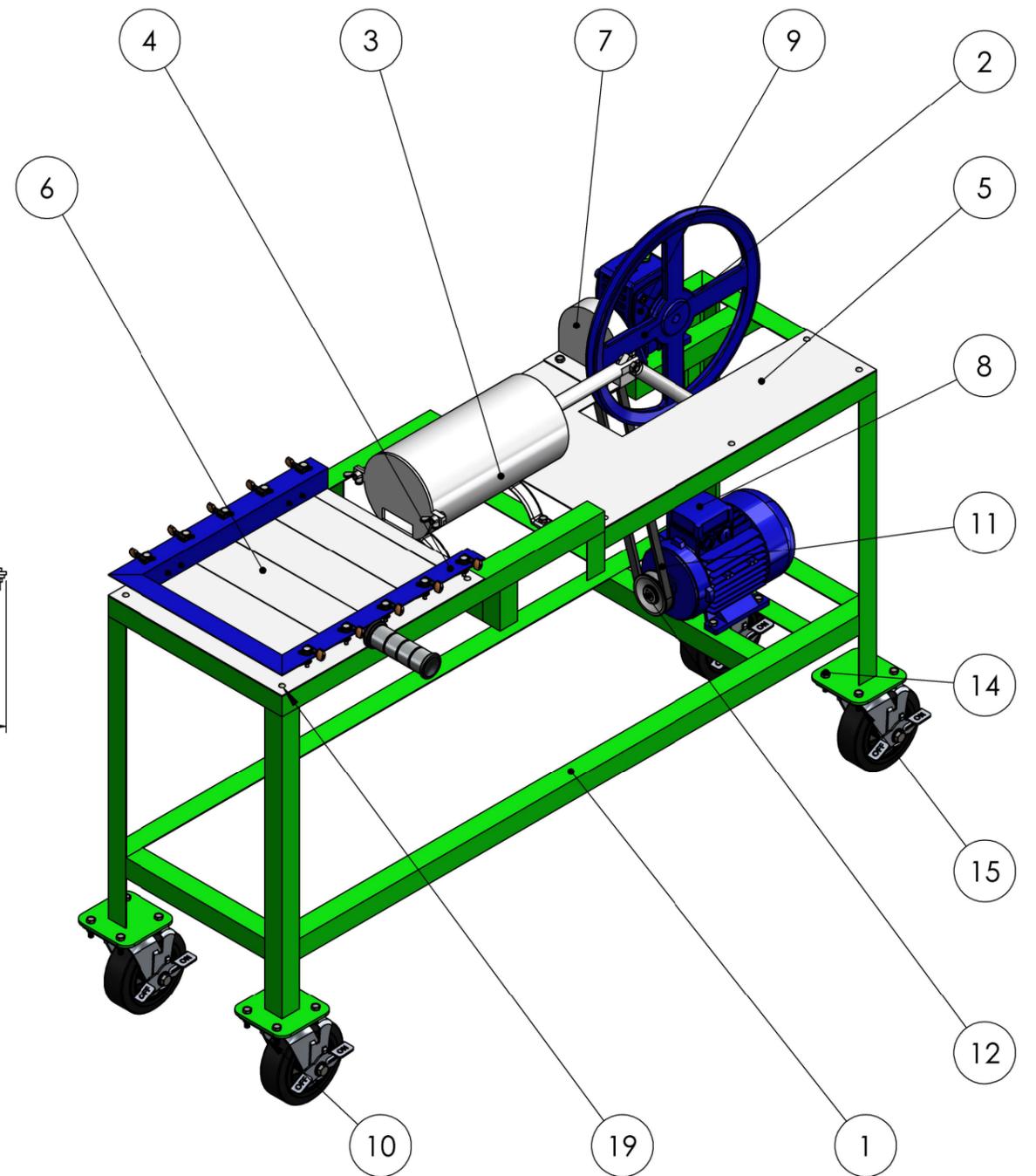
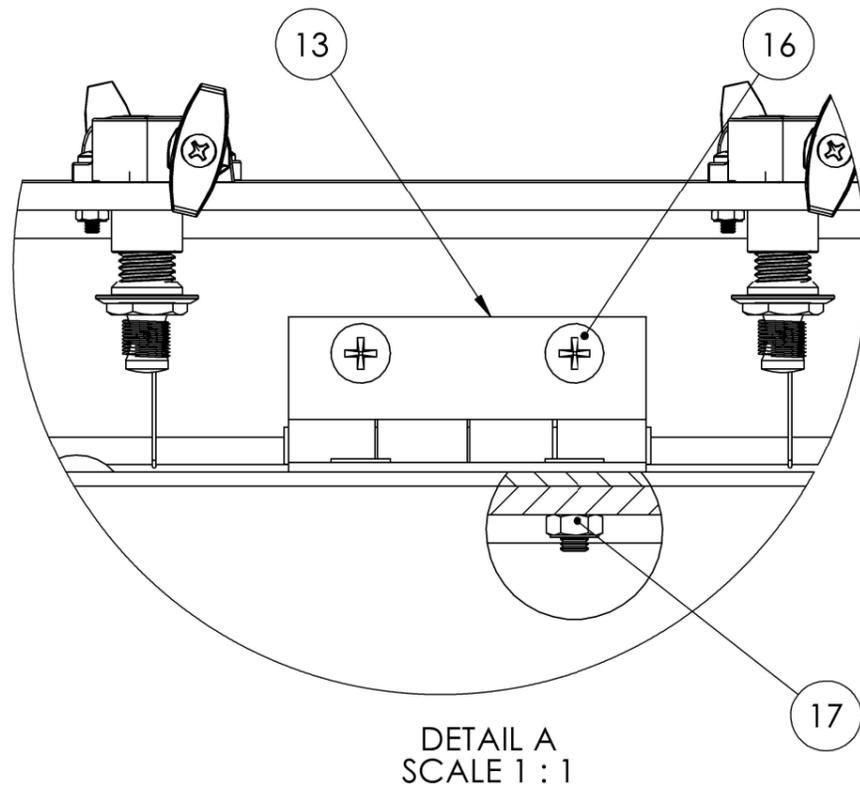
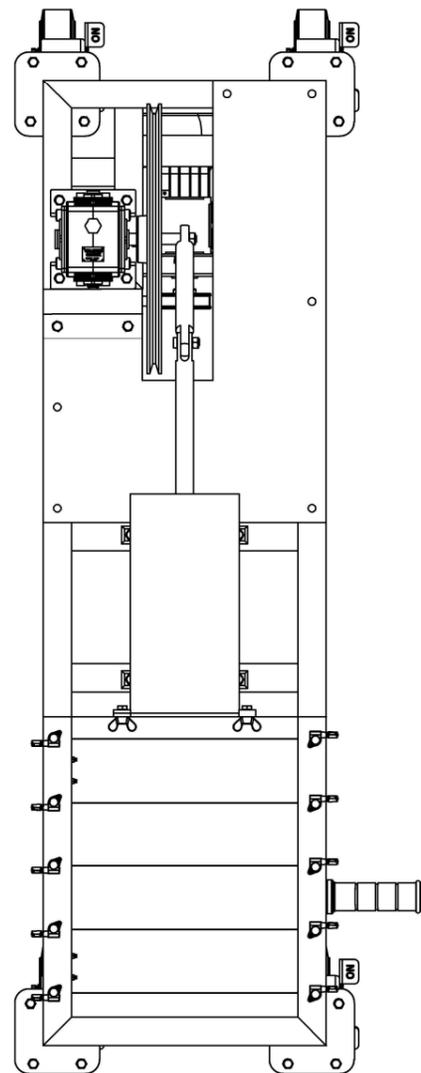
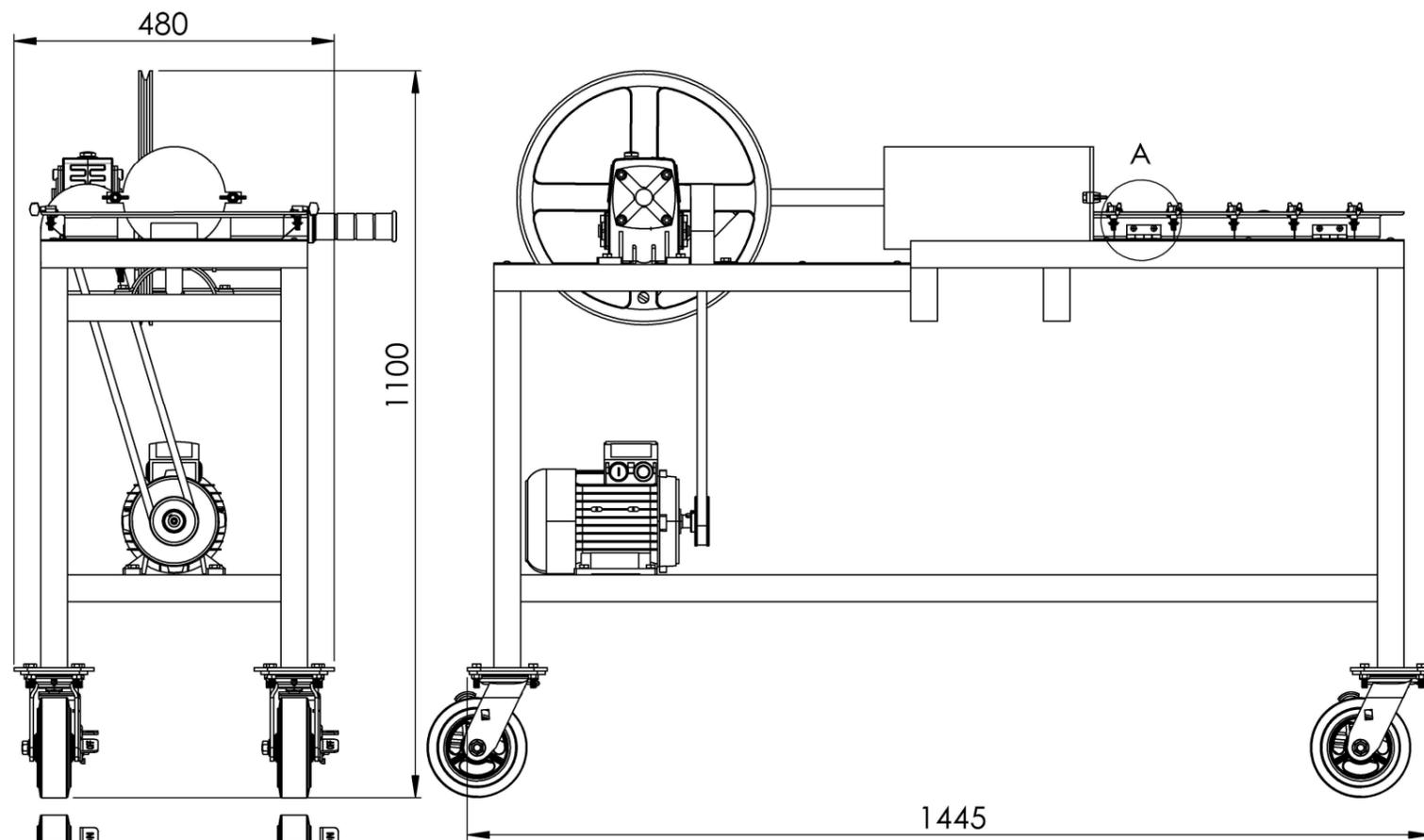
Polman Timah. (1996). Elemen Mesin 1. Sungailiat: Polman Timah.

Polman Timah. (1996). Elemen Mesin 4. Sungailiat: Polman Timah.

Polman Timah. (1996). Modul Perawatan Mesin, Sungailiat: Polman Timah.

Polman Babel. (2014). Metode Perancangan 1. Sungailiat: Polman Timah.



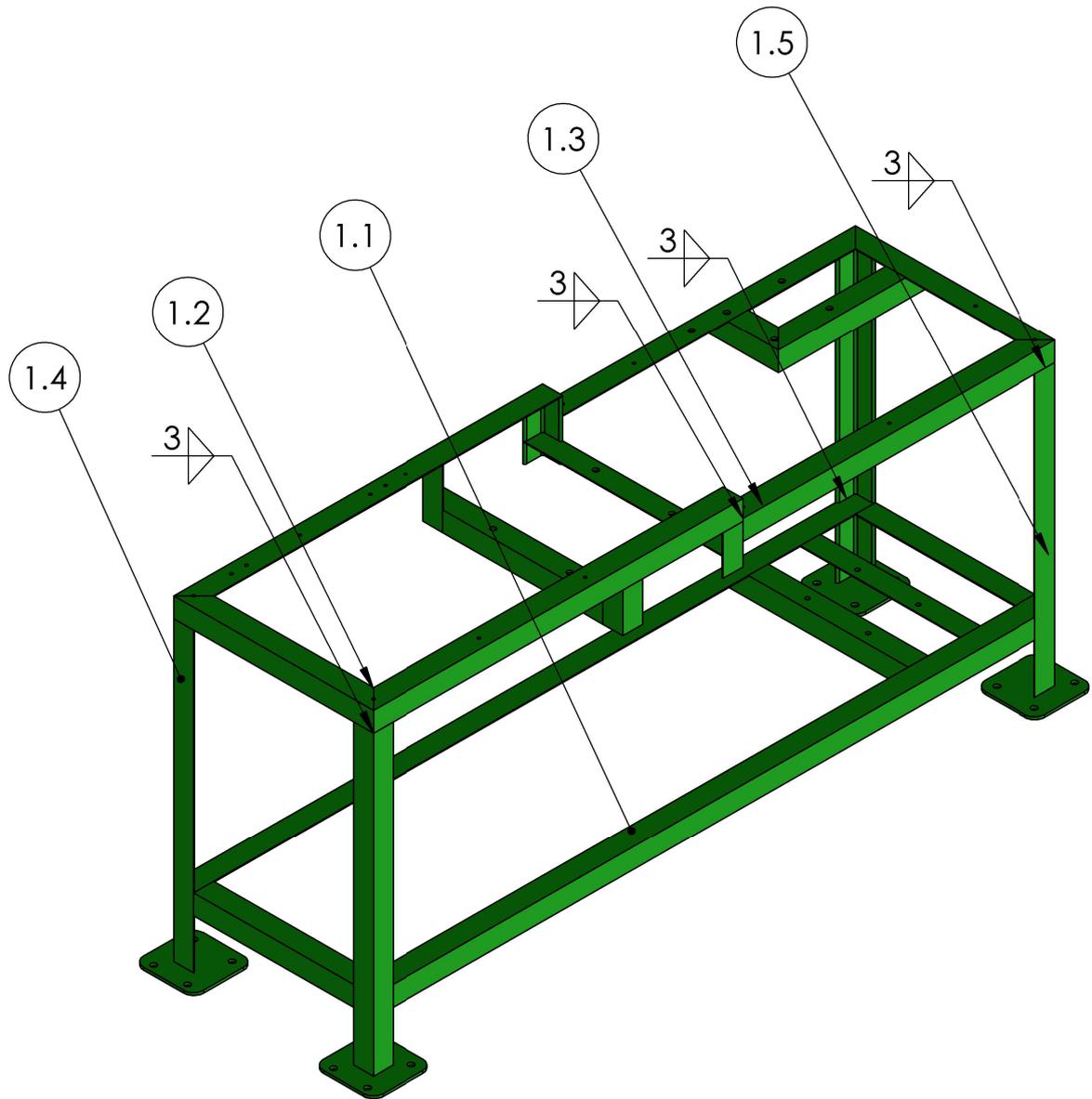


Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
///								
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG						Skala 1:10	Digambar 28.7.2020 Nickola	
							Dilihat	
							Diperiksa	
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A3/01		



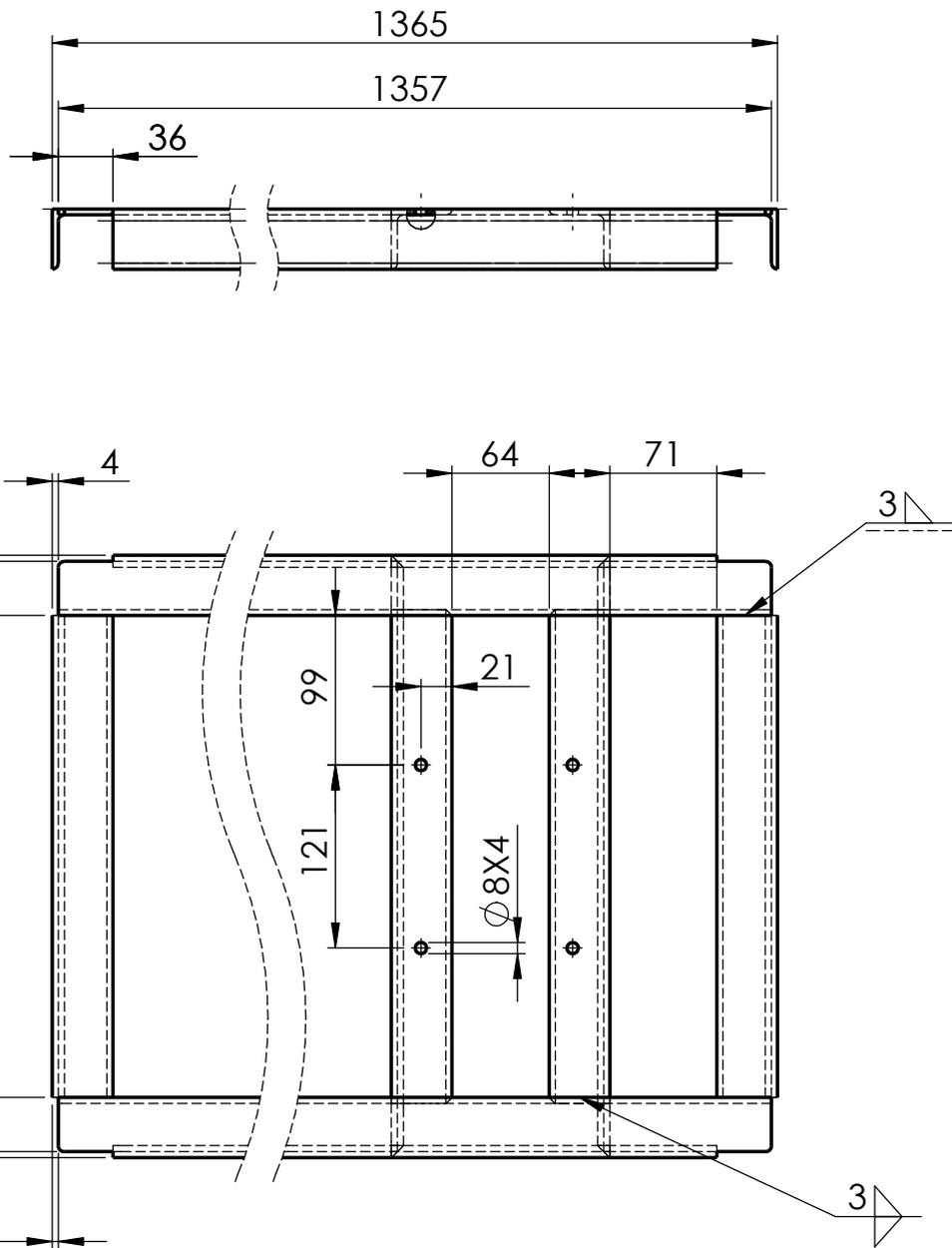
		12	Paku Rivet	18	Standard	∅ 4.8X12.7				
		4	Mur Segi Enam	17	Standard	M4X0.7				
		4	Baut Kepala Flat	16	Standard	M4X07X13				
		30	Mur Segi Enam	15	Standard	M8X1.25				
		30	Baut Segi Enam	14	Standard	M8X1.25X30				
		2	Engsel	13	Standard	Standard				
		2	Pulley	12	Aluminium	A1X2.5inch				
		1	Belt	11	Standard	A54				
		4	Roda	10	Standard	Standard				
		1	Gearbox Reducer WPA 60	9	Standard	Standard				
		1	Motor	8	Standard	Standard				
		1	Cover Pulley	7	Pelat Besi	120X136X70				
		1	Alas Pemetong	6	Stainless Steel	465X400X2				
		1	Pelat Alas	5	Pelat Besi	625X400X2				
		1	Sistem Mekanik Pemetong	4	Siku 40X40X4	465X460X40				
		1	Sistem Mekanik Pencetak	3	Stainless steel	600X260X175				
		1	Sistem Mekanik Essentrik	2	St 60	570X90X360				
		1	Rangka	1	Siku 40X40X4	1365X480X600				
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG				Skala 1:10	Digambar	28.7.2020	Nickola
							Dilihat			
							Diperiksa			

1. Tol. Sedang



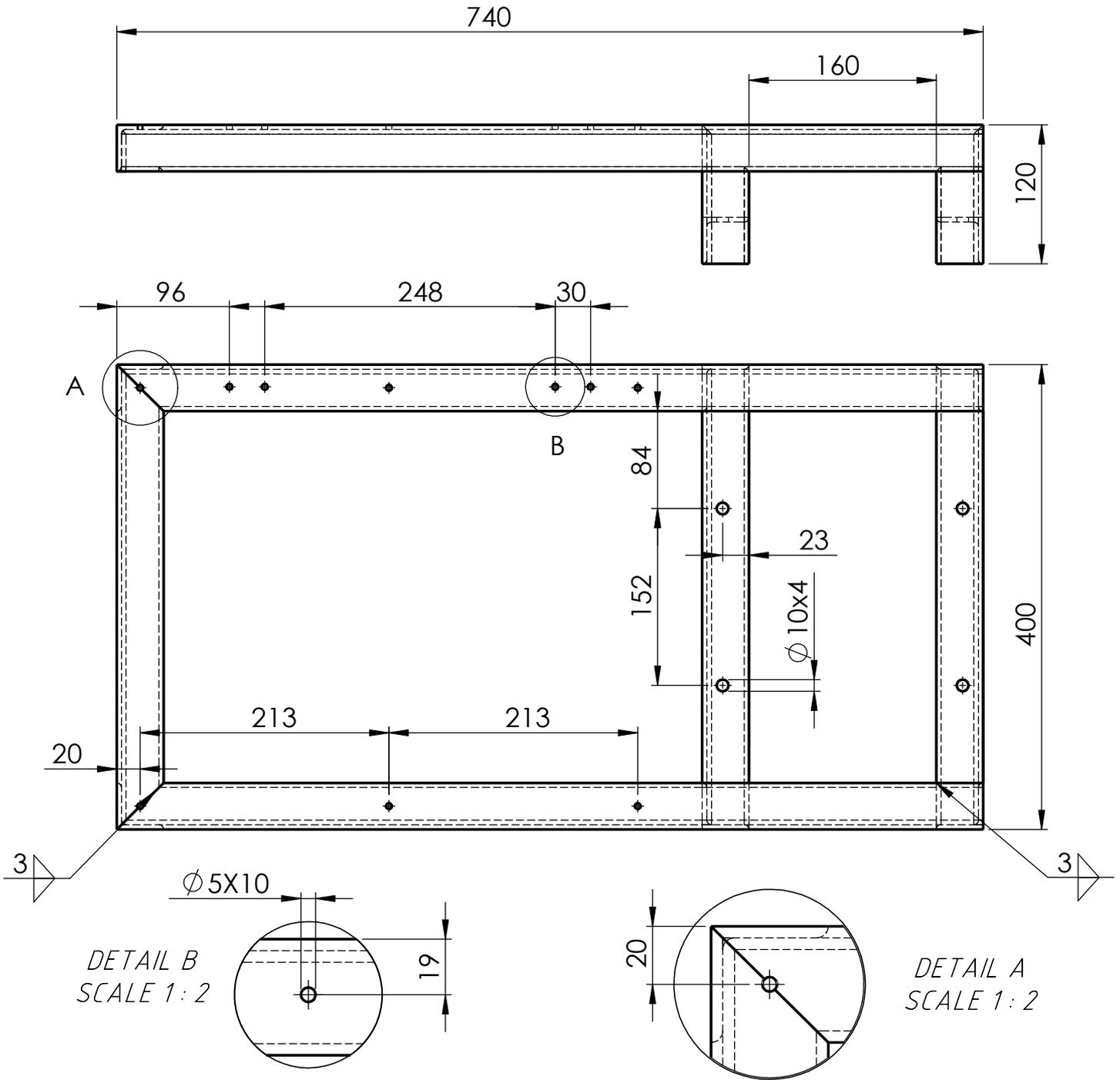
		2	Tiang Belakang	1.5	Siku 40X40X4	120X120X570			
		2	Tiang Depan	1.4	Siku 40X40X4	120X120X605			
		1	Rangka Atas Bagian Belakang	1.3	Siku 40X40X4	625X400X40			
		1	Rangka Atas Bagian Depan	1.2	Siku 40X40X4	740X400X120			
		1	Rangka Bagian Bawah	1.1	Siku 40X40X4	1365X480X40			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala	Digambar	25.7.2020	Nickola
						1:10	Ditihat		
							Diperiksa		

1.1. Tol. Sedang



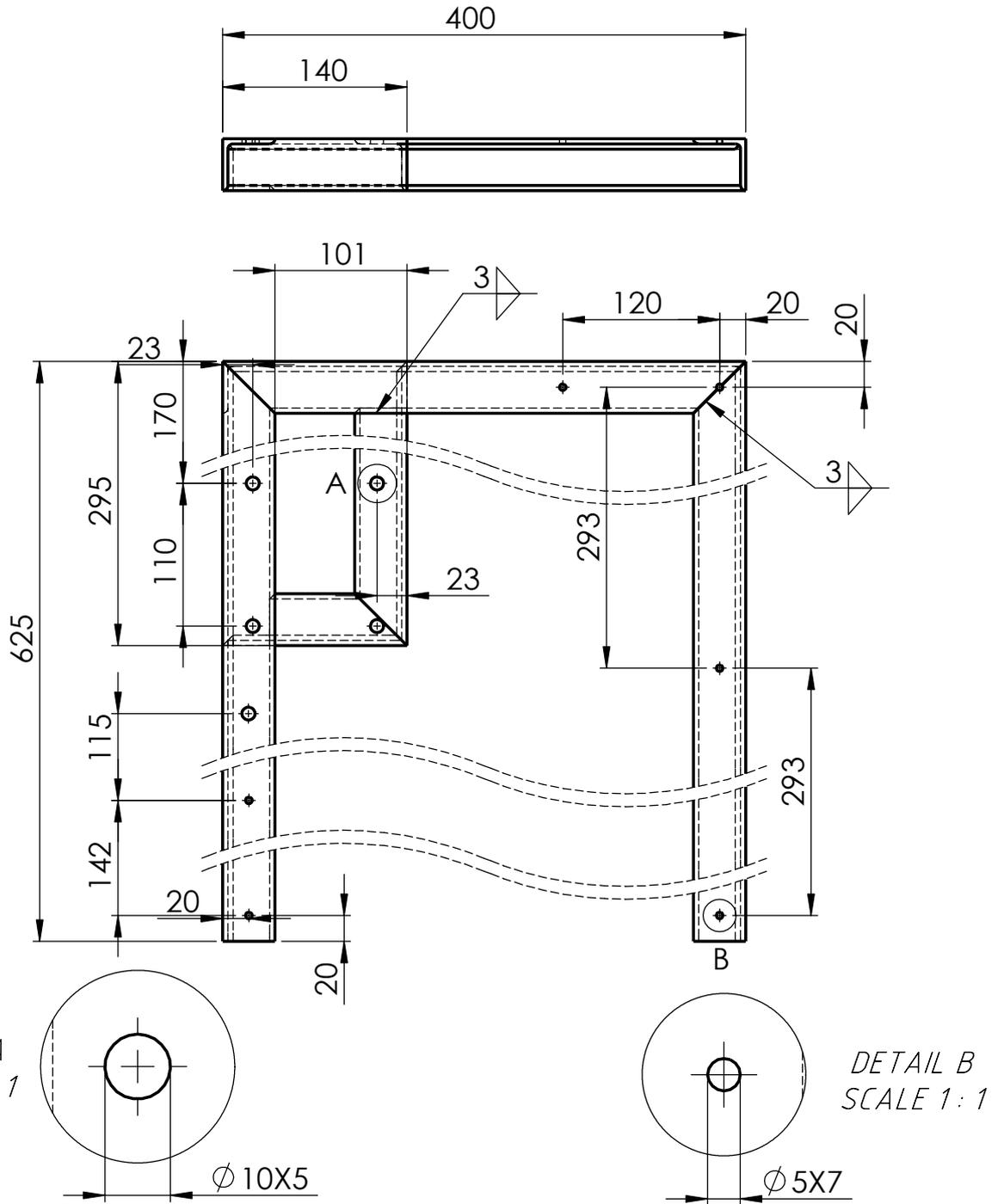
		1	Rangka Bagian Bawah	1.1	Siku 40X40X4	1365X400X40			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A4/03			

1.2. Tol. Sedang



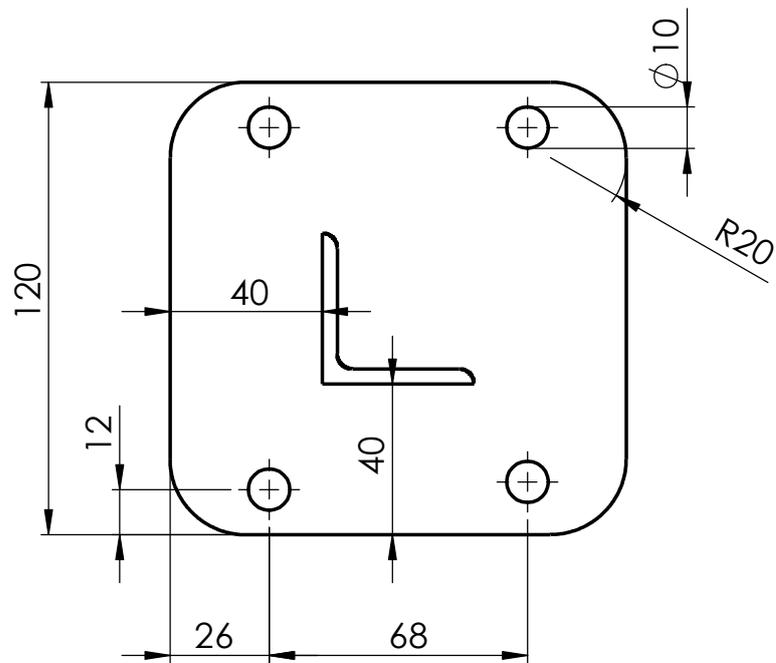
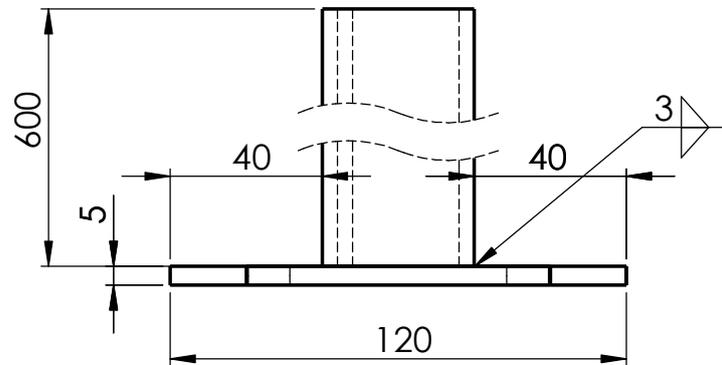
		1	Rangka Atas Bagian Depan	1.2	Siku 40X40X4	740X400X120			
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

1.3. Tol. Sedang



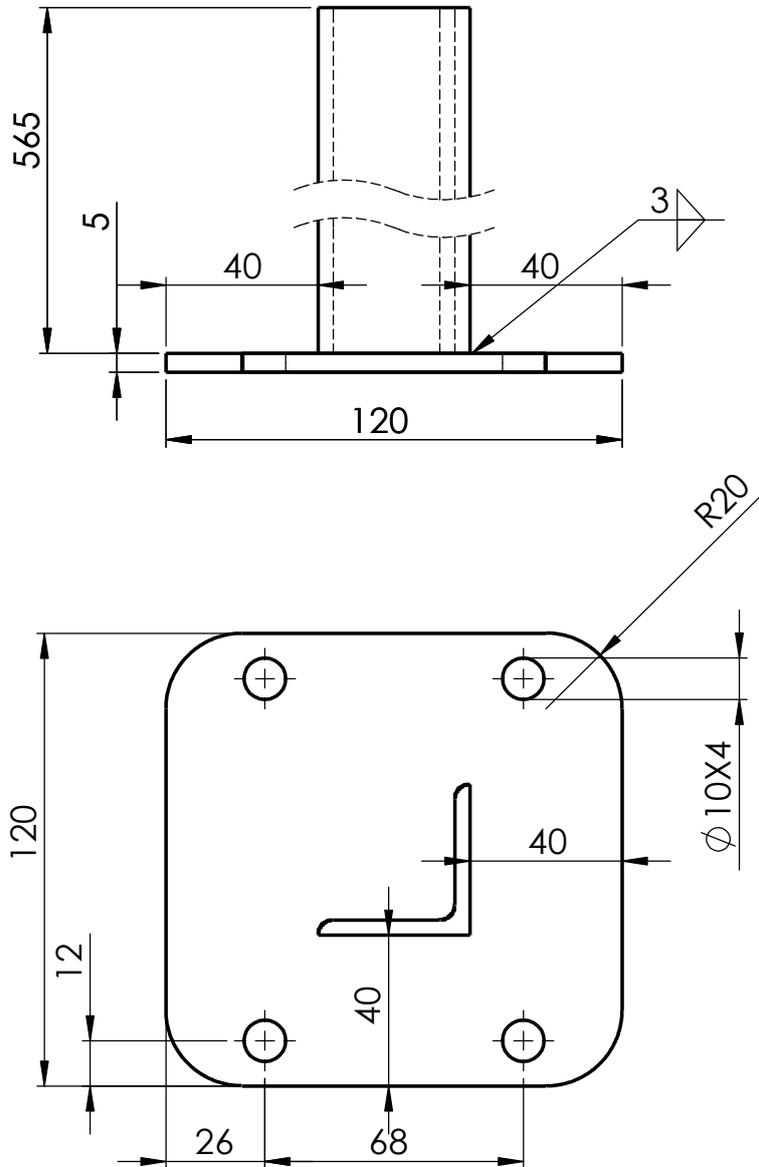
		1	Rangka Atas Bagian Belakang	1.3	Siku 40X40X4	625X400X40			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

1.4. Tol. Sedang



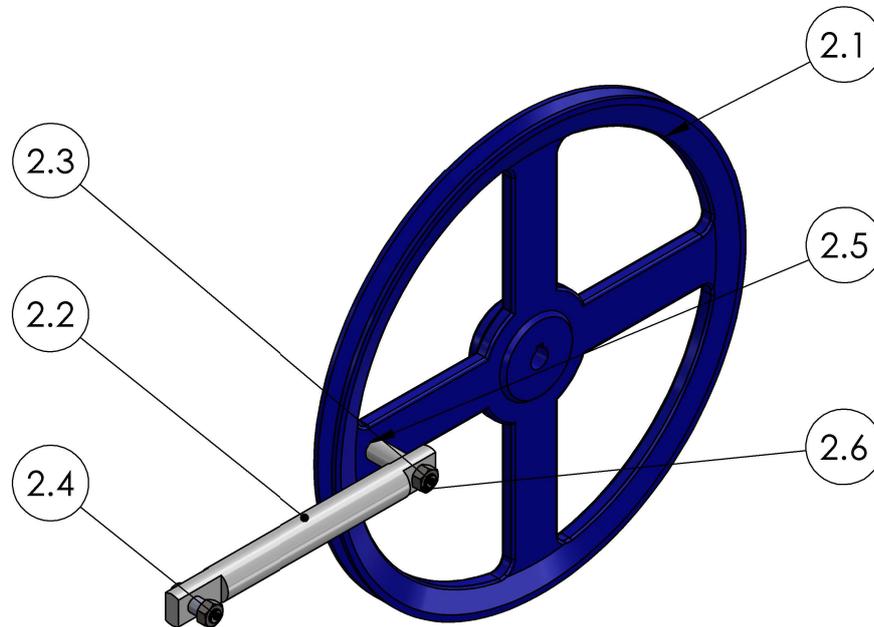
		2	Tiang Depan	1.4	Siku 40X40X4	120X120X605			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG						Skala 1:2	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

1.5. Tol. Sedang



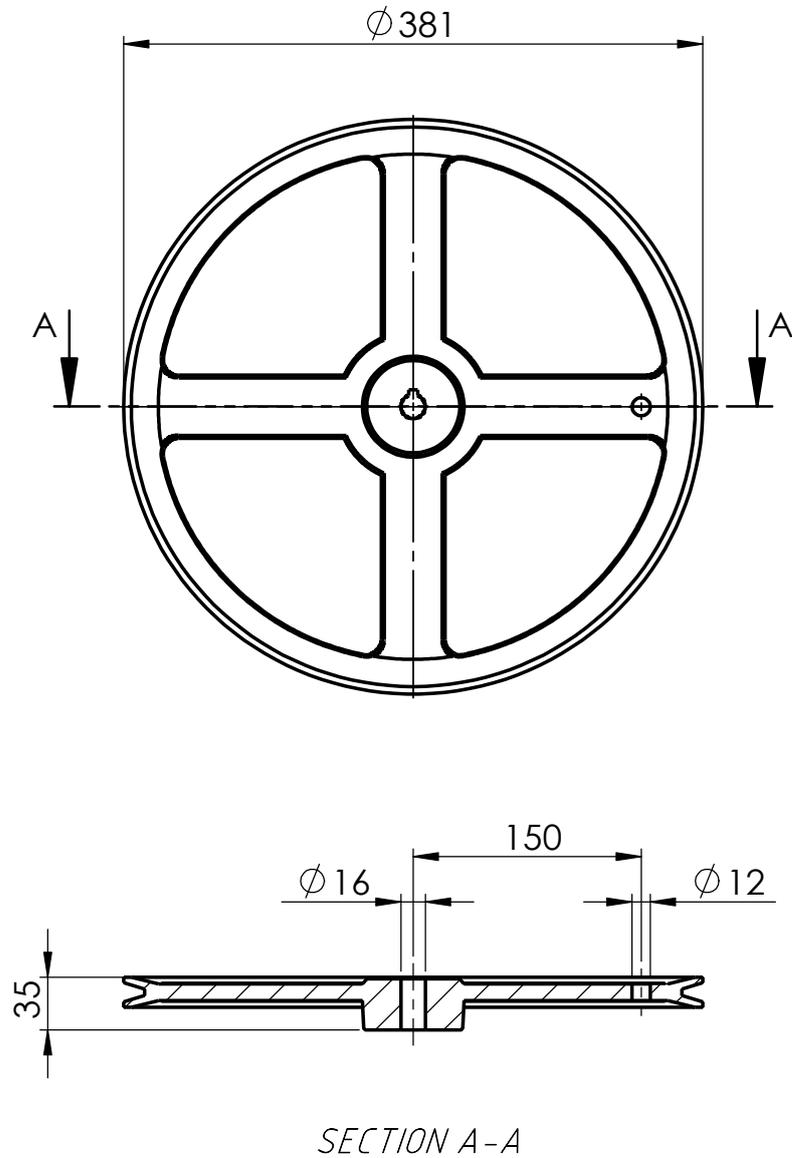
		2	Tiang Belakang	1.5	Siku 40X40X4	120X120X570			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:2	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

2. Tol. Sedang



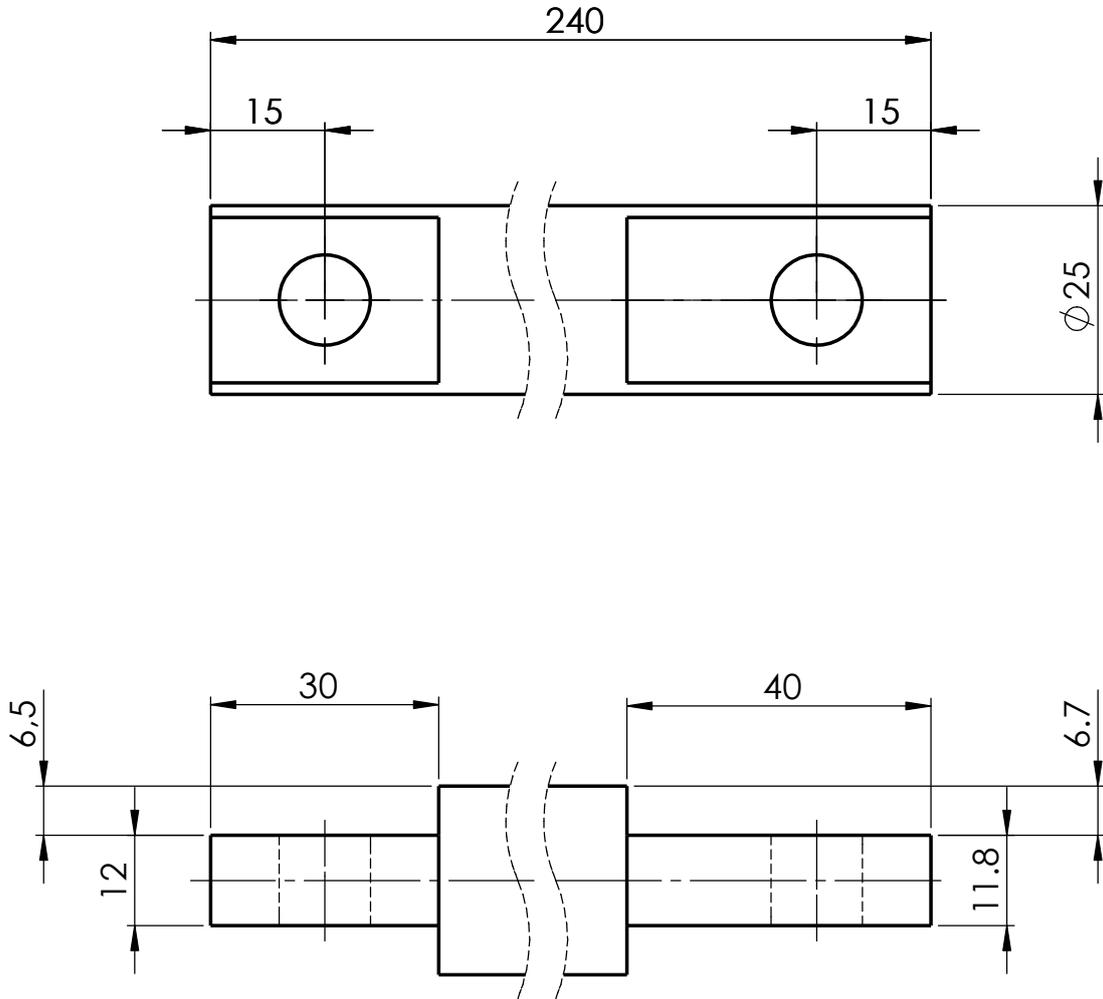
		2	Mur Segi Enam	2.6	Standard	M10X1.5			
		1	Bush Penempat	2.5	St 42	Ø 15X30			
		1	As Depan Stick Essentrik	2.4	St 60	Ø 16X37			
		1	As Belakang Stick Essentrik	2.3	St 60	Ø 16X70			
		1	Stick Essentrik	2.2	St 60	Ø 25X240			
		1	PULley Penggerak	2.1	Cast Iron	A1X15inch			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A4/08			

2.1. Tol. Sedang



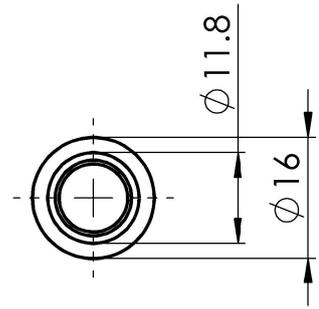
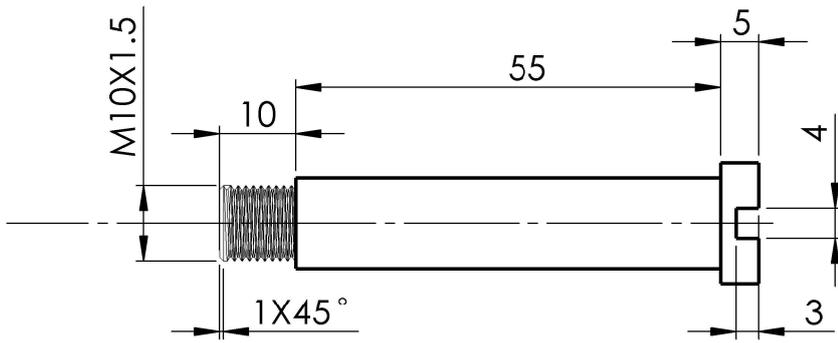
		1	<i>Pulley Essentrik</i>	2.1	<i>Cast Iron</i>	<i>A 1X15inch</i>			
		<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Ket.</i>		
III	II	I	<i>Perubahan</i>				<i>Pengganti Dari Diganti Dengan</i>		
			<i>MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG</i>			<i>Skala 1:5</i>	<i>Digambar</i>	<i>25.7.2020</i>	<i>Nickola</i>
							<i>Dilihat</i>		
							<i>Diperiksa</i>		
<i>Politeknik Manufaktur Negeri Babel</i>						<i>PA/A4/09</i>			

2.2. Tol. Sedang

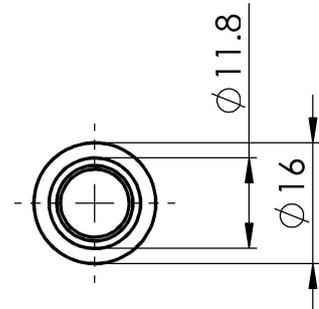
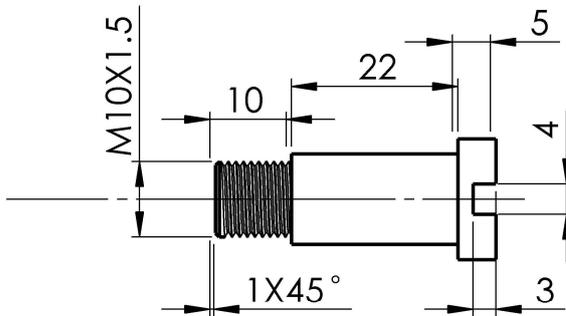


	1	Stick Essentrik	2.2	St 60	ϕ 25X240		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari Diganti Dengan	
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG		Skala 1:1	Digambar 25.7.2020 Nickola	
					Dilihat		
					Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel				PA/A4/10			

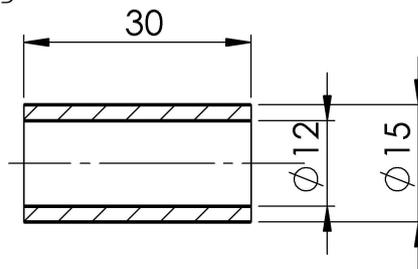
2.3. Tol. Sedang



2.4. Tol. Sedang

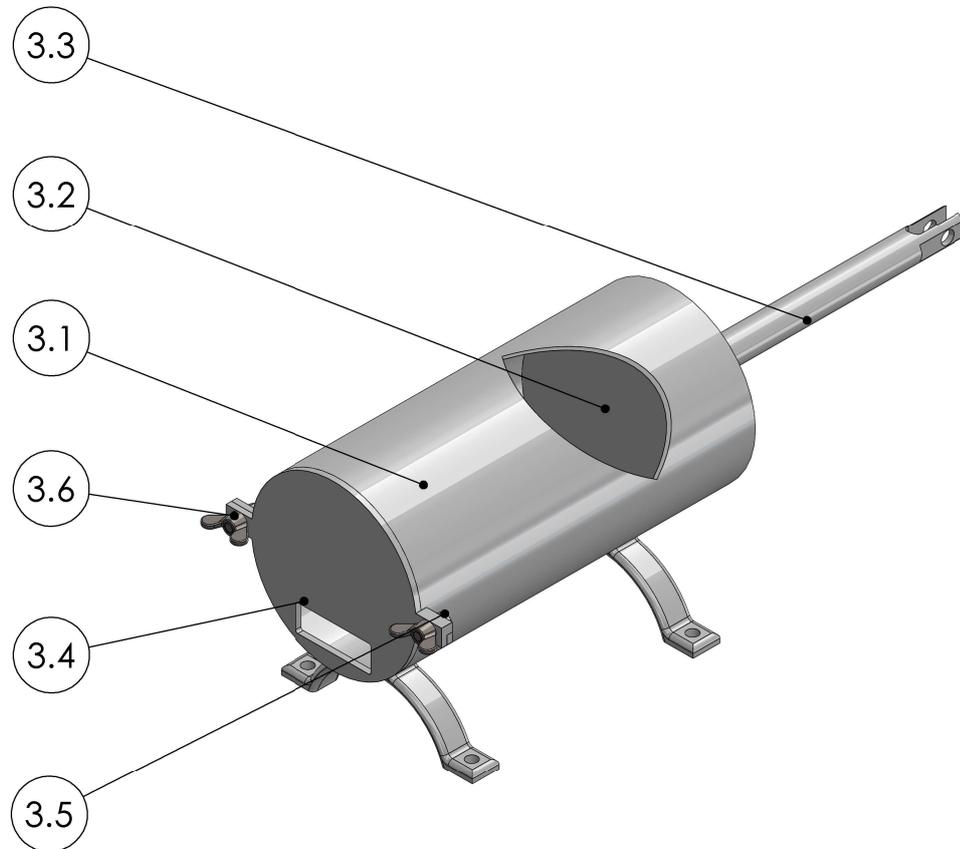


2.5. Tol. Sedang



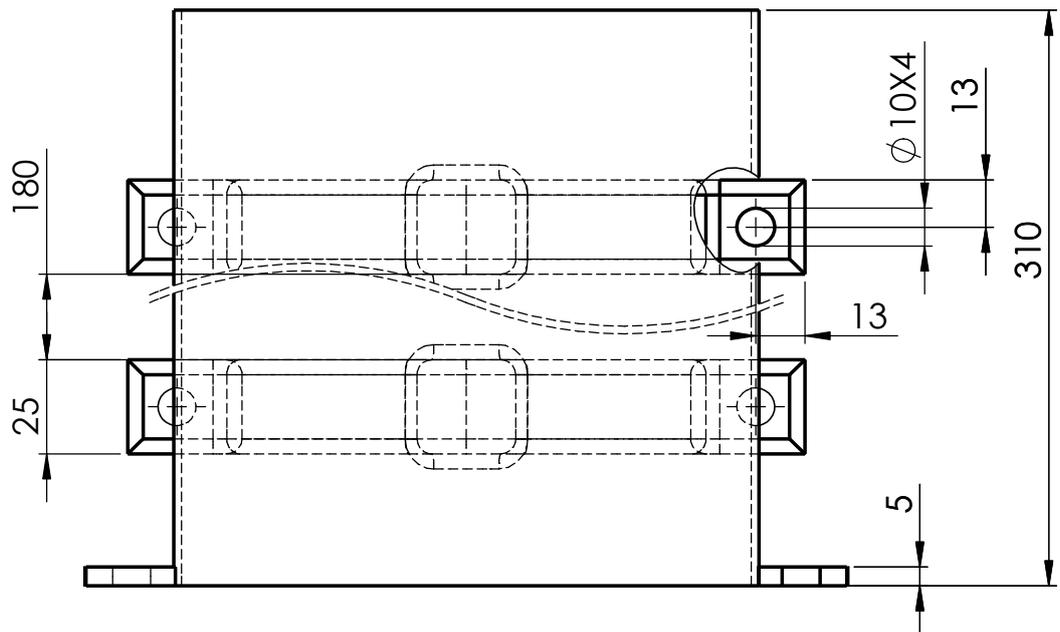
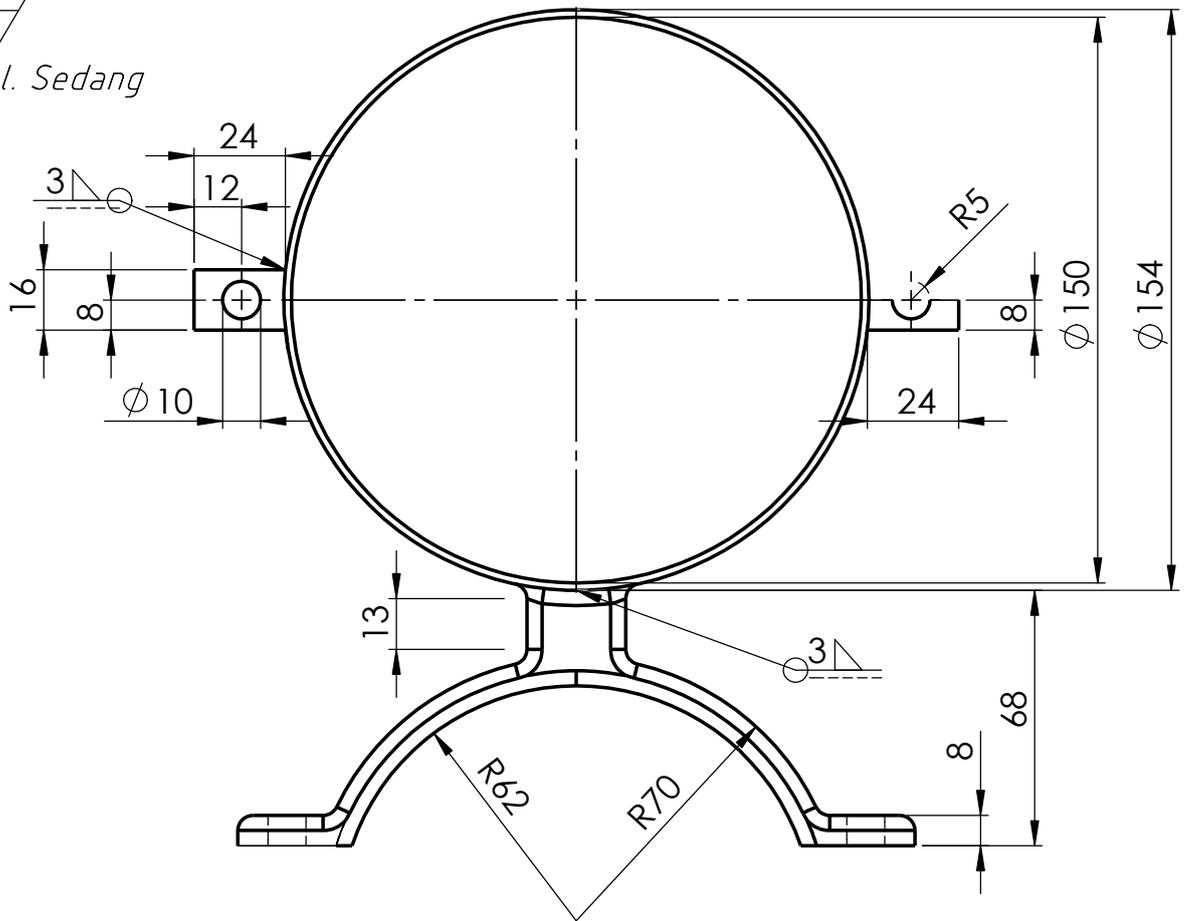
		1	Bush Penempat	2.5	St 42	Ø 15X30		
		1	As Depan Stick Essentrik	2.4	St 60	Ø 16X37		
		1	As Belakang Stick Essentrik	2.3	St 60	Ø 16X70		
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari Diganti Dengan		
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG					Skala 1:1	Digambar	25.7.2020	Nickola
						Dilihat		
						Diperiksa		

3. Tol. Sedang



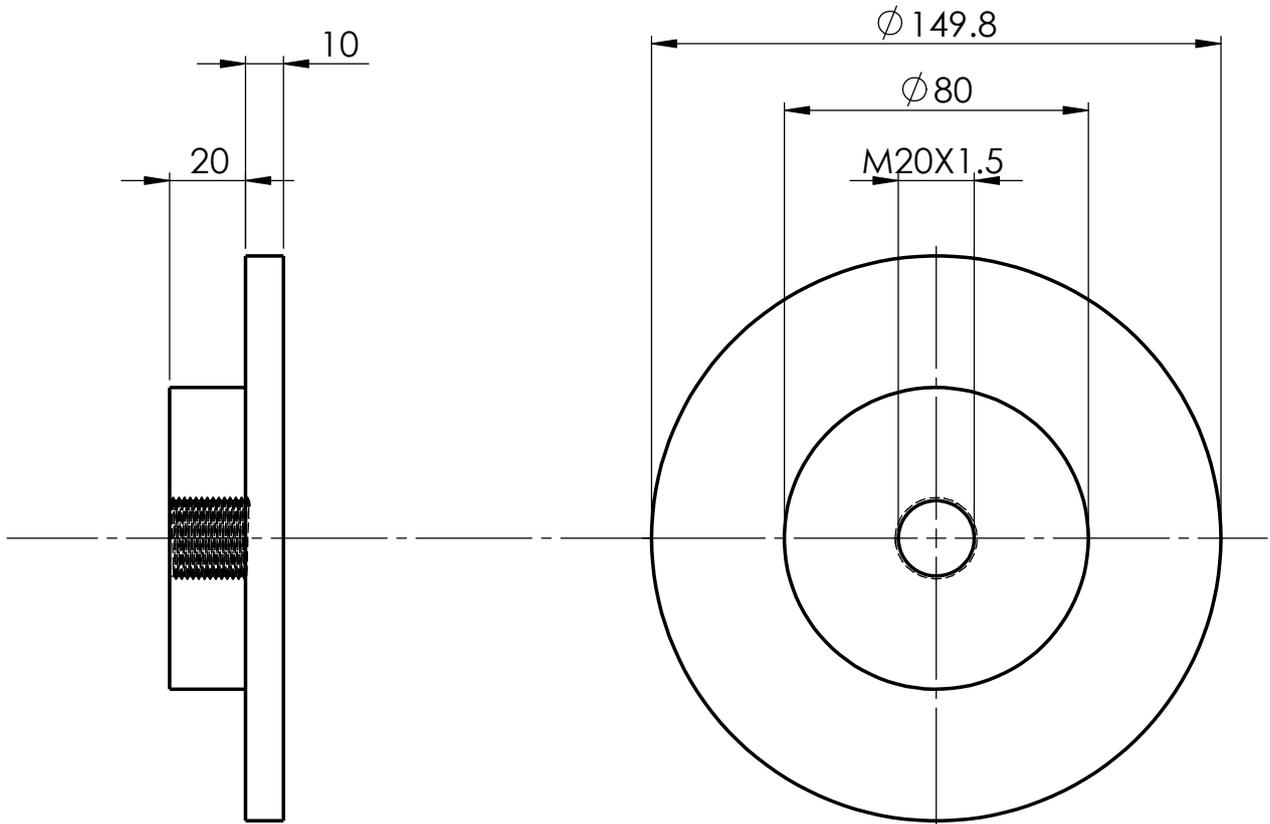
		2	Mur Kupu-Kupu	3.6	Standard	M8X1.25			
		2	Baut Segi Enam	3.5	Standard	M8X1.25X20			
		1	Tutup tabung	3.4	Stainless Steel	200X75			
		1	Stick penekan	3.3	St.60	∅ 25X315			
		1	Penekan	3.2	Stainless Steel	∅ 149.8X30			
		1	Tabung	3.1	Stainless Steel	∅ 154X300			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG						Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A4/12			

3.1. Tol. Sedang



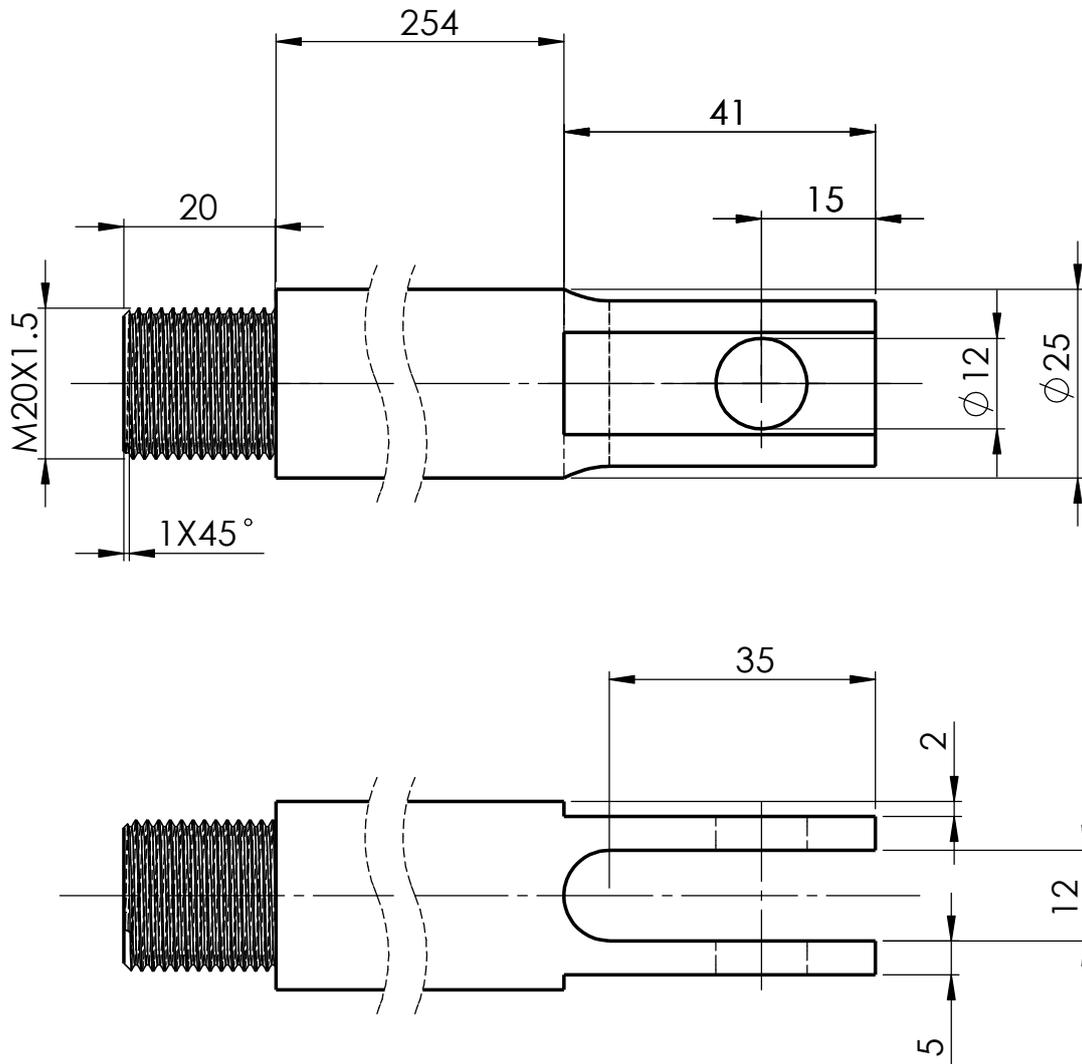
		1	Tabung	3.1	Stainless Steel	310X237X138			
Jumlah	Nama Bagian			No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG						Skala 1:10	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Ditihat		
							Diperiksa		

3.2. Tol. Sedang



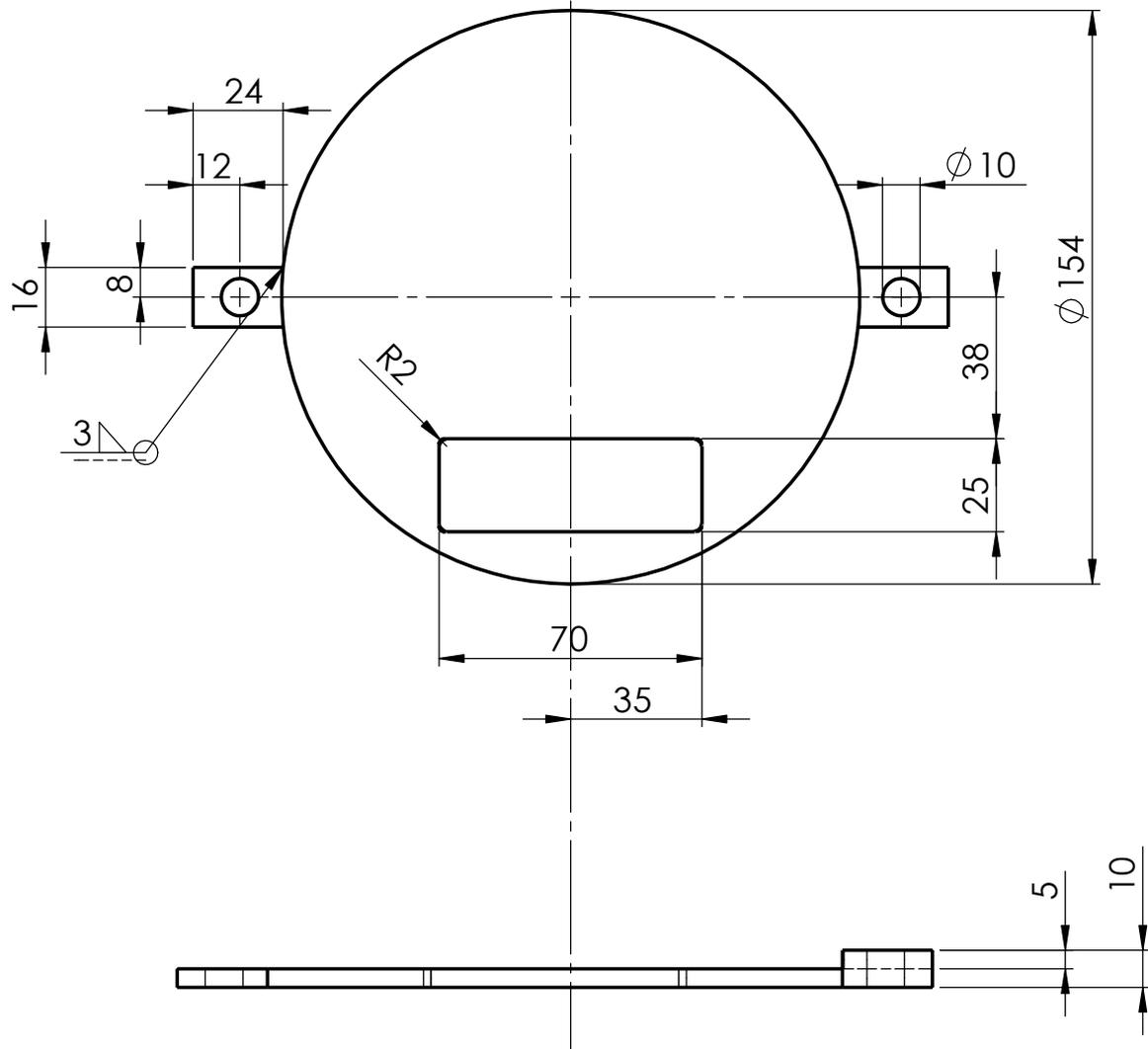
		1	Penekan Adonan	3.2	Stainless Steel	Ø 149.8X30			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:2	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A4/14			

3.3. Tol. Sedang



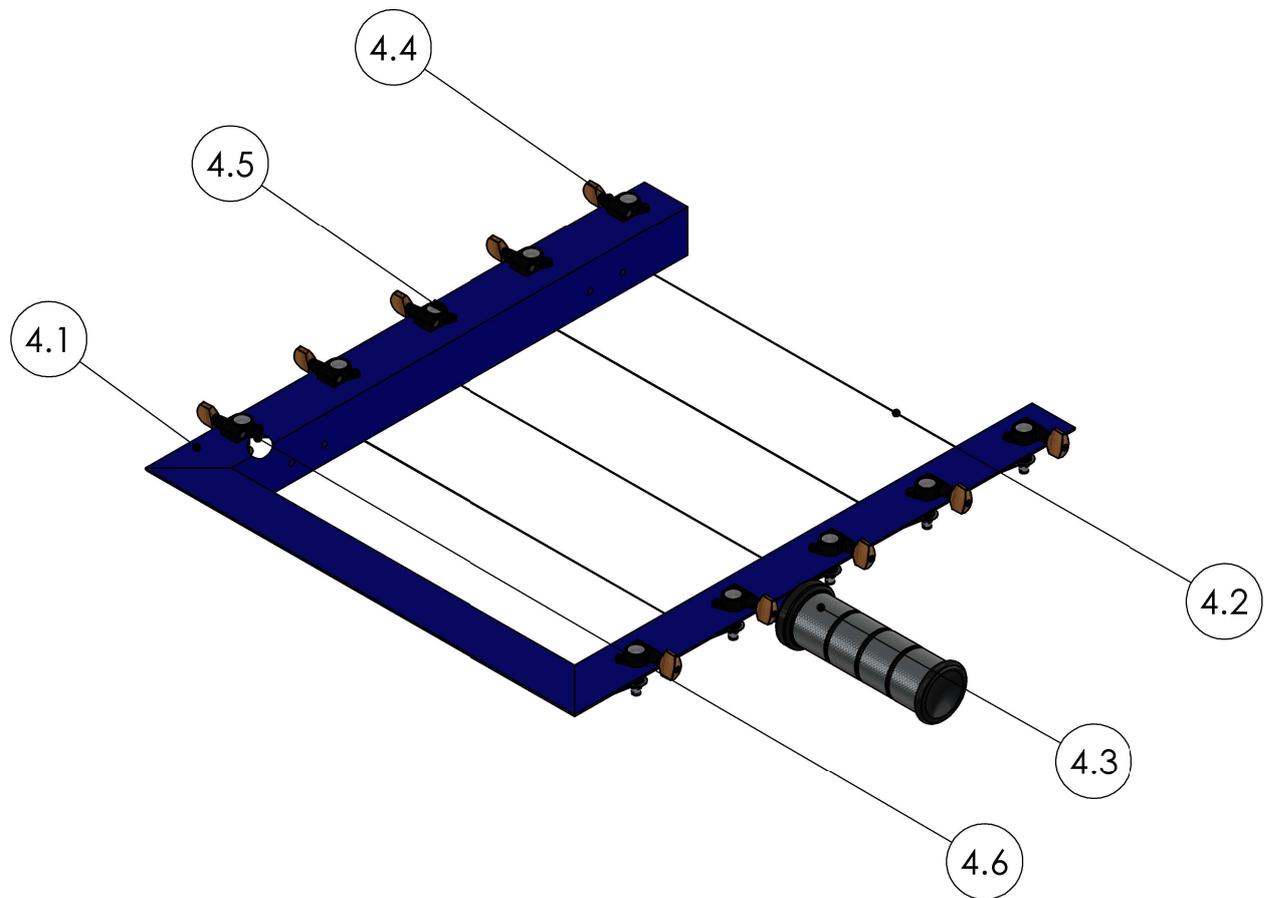
		1	Stick penekan	3.3	St.60	Ø 25X315			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari Diganti Dengan			
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG						Skala 1:1	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

3.4. Tol. Sedang



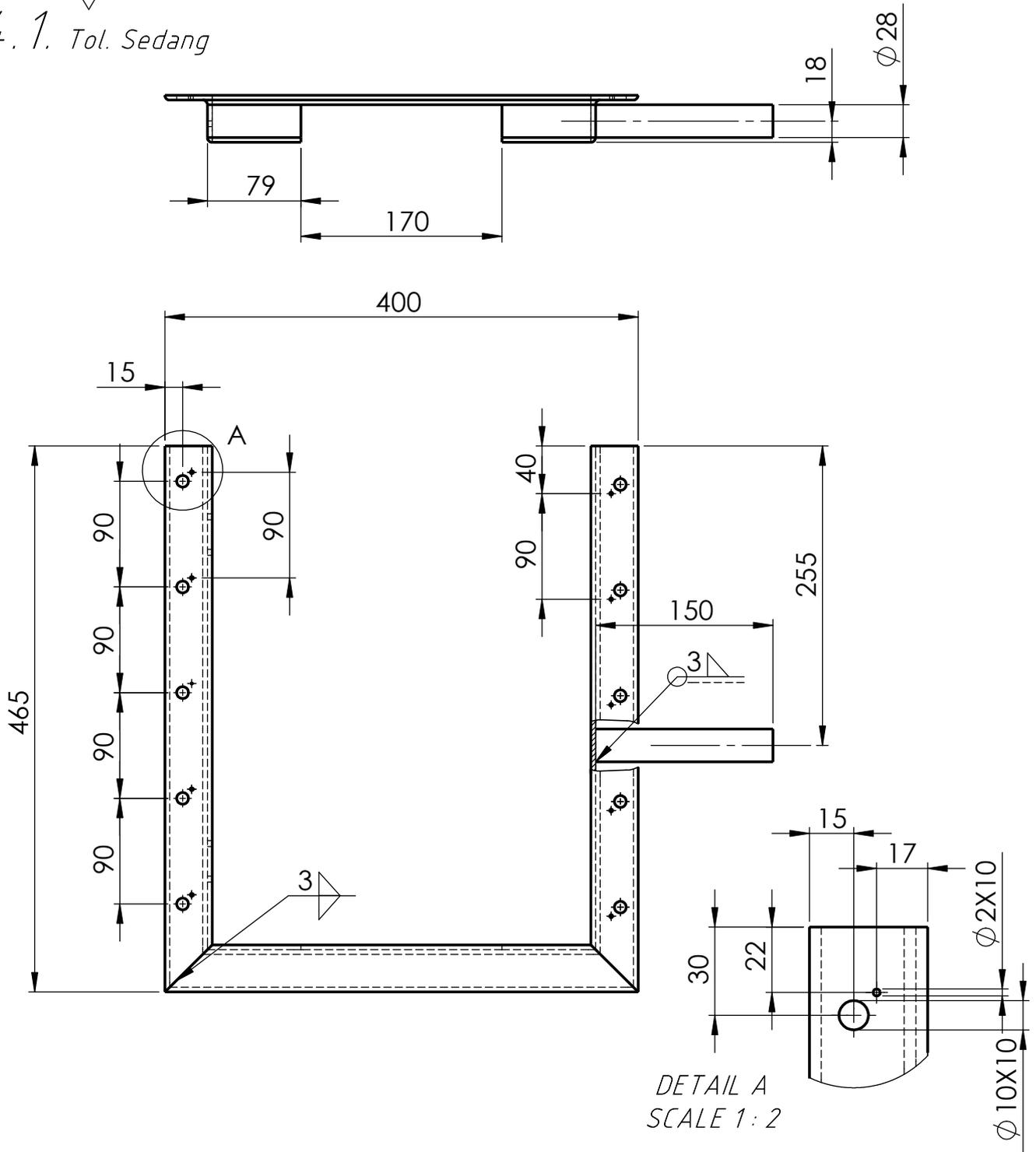
		1	Tutup Tabung	3.4	Stainless Steel	Ø 154 X 10			
Jumlah	Nama Bagian			No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:2	Digambar	25.6.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A4/16			

4. Tol. Sedang



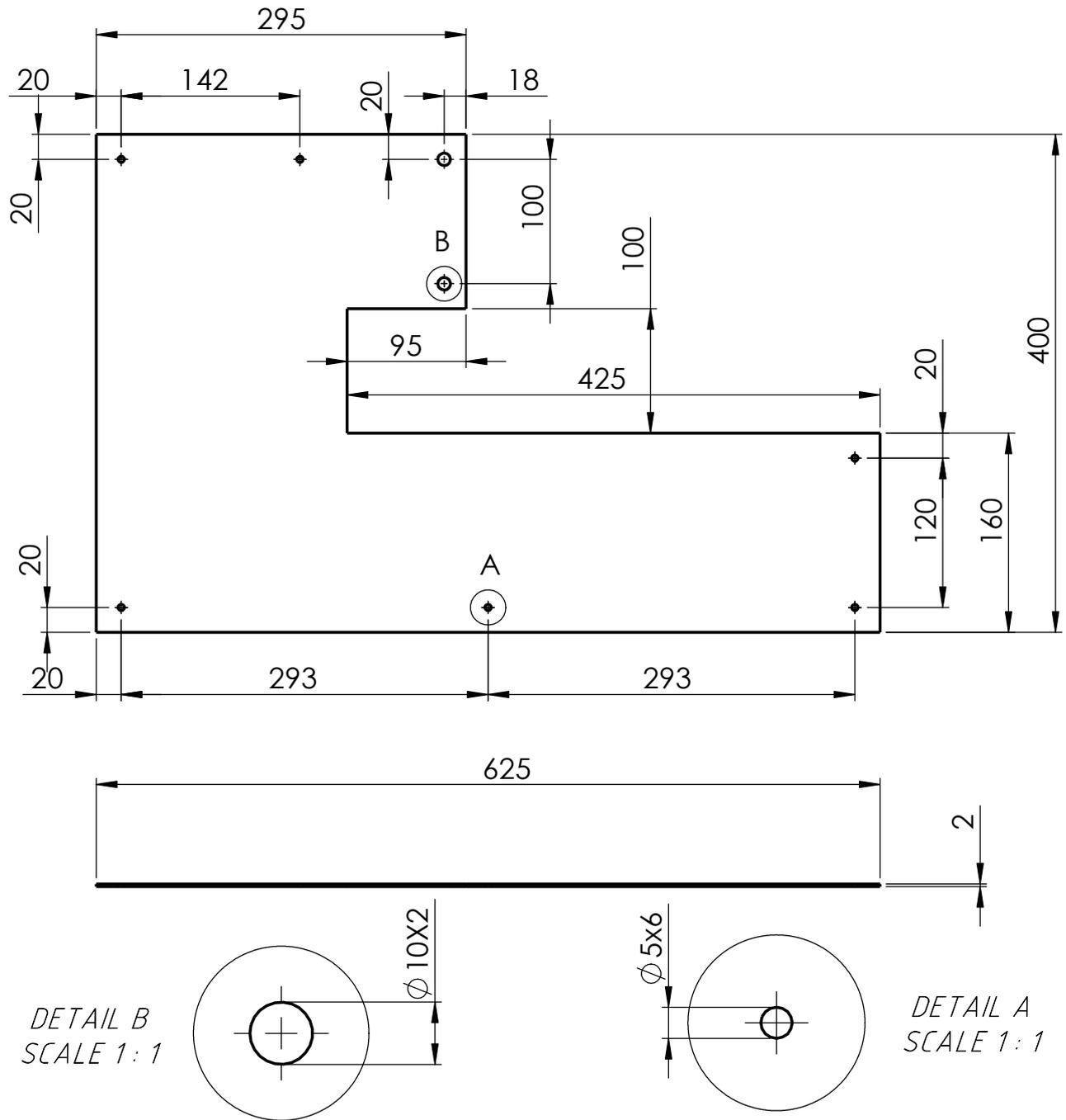
		10	Mur Segi Enam	4.6	Standard	M2X0.4			
		10	Baut JP	4.5	Standard	M2X0.4X10			
		10	Dryer	4.4	Standard	Standard			
		1	Sarung Pemegang	4.3	Rubber	200X75			
		5	Senar Potong	4.2	Stainless Steel	Ø 0.25X320			
		1	Body Pemotong	4.1	Slku 40X40X4	465X364			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

4.1. Tol. Sedang



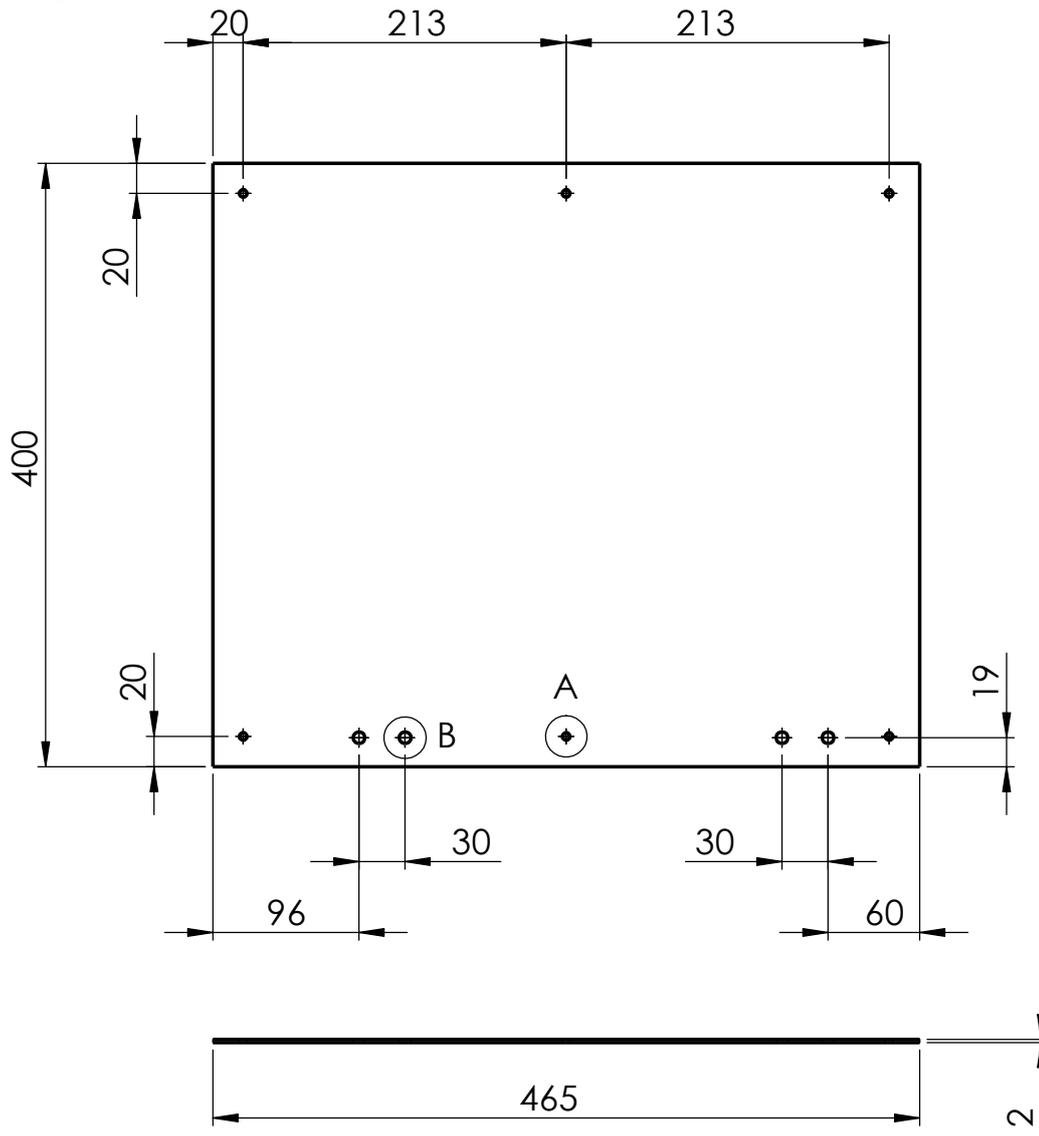
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
1	Body Pemotong	4.1	Siku 40X40X4	465X364		
III	II	I	Perubahan		Pengganti Dari Diganti Dengan	
MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG				Skala 1:10	Digambar Dilihat Diperiksa	
					25.6.2020	Nickola

5. Tol. Sedang

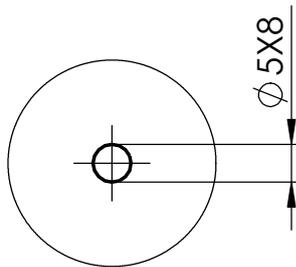


		1	Pelat Meja	5	Pelat Besi	625X400X2			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.6.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		

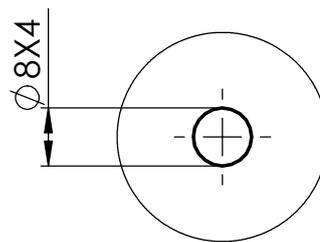
6. Tol. Sedang



DETAIL A
SCALE 1:1

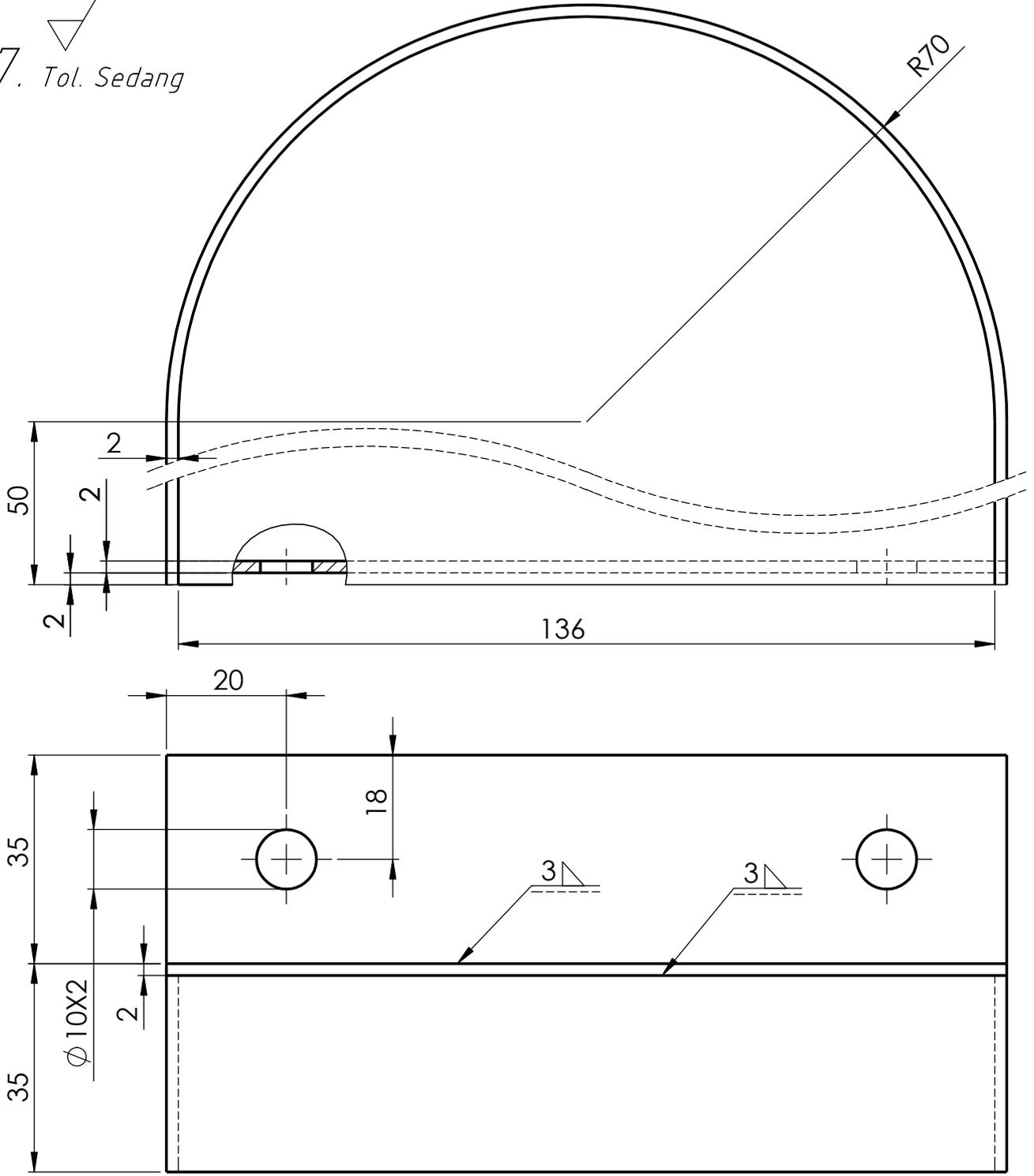


DETAIL B
SCALE 1:1



		1	Alas Pemootong	6	Stainless Steel	465X400X2		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan	
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar 25.7.2020 Nickola	
						Dilihat		
						Diperiksa		

7. Tol. Sedang



		1	Cover Pulley	7	Pelat Besi	136X70X120			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari Diganti Dengan			
			MESIN PENCETAK TERASI KAPASITAS 5 KG			Skala 1:5	Digambar	25.7.2020	Nickola
							Dilihat		
							Diperiksa		
Politeknik Manufaktur Negeri Babel						PA/A4/21			

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

NICKOLA PUTRI SYAFIRA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PRODI PERANCANGAN MEKANIK

E-mail: nickolaps@gmail.com

Telp: 085788140748



DATA PRIBADI

Nama : Nickola Putri Syafira
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, tanggal lahir : Sungailiat, 25 Mei 1999
Kebangsaan : Indonesia
Status : Belum Menikah
Tinggi, Berat : 167 cm, 65 kg
Agama : Islam

RIWAYAT PENDIDIKAN

2003 – 2009 : SD Setia Budi Sungailiat
2009 – 2012 : SMP Negeri 1 Sungailiat
2012 – 2015 : SMA Setia Budi Sungailiat
2017 – 2020 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

PENGALAMAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

02 September 2019 - 03 Januari 2020 : Praktik kerja lapangan di PT.MEDINA
ENGINEERING

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

RIZQI ABDILLAH
JURUSAN TEKNIK MESIN
PRODI PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN

E-mail: Rizqiabdillah499@gmail.com

Telp: 085607448115



DATA PRIBADI

Nama : Rizqi Abdillah
Jenis Kelamin : laki-laki
Tempat, tanggal lahir : Sungailiat, 20 Februari 2000
Kebangsaan : Indonesia
Status : Belum Menikah
Tinggi, Berat : 173 cm, 52 kg
Agama : Islam

RIWAYAT PENDIDIKAN

2004 – 2010 : SD Negeri 16 Sungailiat
2011 – 2013 : SMP Negeri 4 Sungailiat
2014 – 2016 : SMK 1 Sungailiat
2017 – 2020 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

PENGALAMAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

7 September 2019 – 7 Januari 2020 : Praktik kerja lapangan di PT. ADR Tangerang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SUTARMI
JURUSAN TEKNIK MESIN
PRODI PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN

E-mail: Tarmijaya286@gmail.com

Telp: 083176075359



DATA PRIBADI

Nama : Sutarmi
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, tanggal lahir : Belinyu, 18 Juli 1999
Kebangsaan : Indonesia
Status : Belum Menikah
Tinggi, Berat : 156 cm, 52 kg
Agama : Islam

RIWAYAT PENDIDIKAN

2004 – 2010 : SD Negeri 07 Belinyu
2011 – 2013 : SMP Negeri 2 Belinyu
2014 – 2016 : SMK YPN Belinyu
2017 – 2020 : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

PENGALAMAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

07 September 2019 – 07 Januari 2020 : Pertukaran Mahasiswa (PERMATA) di Politeknik Negeri Sambas