

## SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertandatangan dibawah ini telah menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul

Rancangan Mesin Pembuat Sajian Jajanan Kekerasan Uap Minuman Hangat

Oleh

1	Ferdi Mou Lidan	NPM 021812
2	Kesni Madudin	NPM 001613
3		NPM

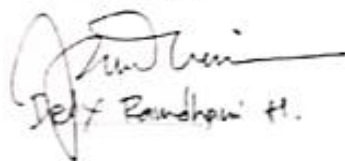
Dengan ini menyatakan bahwa isi laporan akhir proyek akhir sama dengan *hardcopy*.  
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya

Sungailiat, ... September 2021

1. Ferdi Mou Lidan ( Ferdi )  
2. Kesni Madudin ( Kesni )  
3. ( ..... )

Mengetahui,

Pembimbing 1,

  
Dedy Ranshani H.

Pembimbing 2,

  
R. Haribon A.

**RANCANGAN MESIN PEMBUAT SERBUK JAHE MERAH  
UNTUK MINUMAN HERBAL**

**PROYEK AKHIR**

Laporan Akhir Ini Dibuat Dan Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Ferdi Mou Lidan	NIRM	0021812
Irfan Imaduddin	NIRM	0021815

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANGAN MESIN PEMBUAT SERBUK JAHE MERAH UNTUK  
MINUMAN HERBAL.**

Oleh

Ferdinandus Lidan	NIM	0021812
Irfan Imaduddin	NIM	0021815

Laporan Akhir ini Disetujui Dan Disahkan sebagai Salah Satu Syarat kelulusan  
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,


Pembimbing 1

  
Dedi Ramdhan, S.S.T., M.Sc.

Pembimbing 2

  
M. Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng.

Penguji 1

  
Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T.

Penguji 2

  
Idhar, S.S.T., M.T.

ii

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Ferdi Mou Lidan NIRM : 0021812

Nama Mahasiswa 2 : Irfan Imaduddin NIRM : 0021815

Dengan Judul : Rancangan Mesin Pembuat Serbuk Jahe Merah  
Untuk Minuman Herbal

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

Sungailiat, 8 Agustus 2021

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Ferdi Mou Lidan



2. Irfan Imaduddin



Dipindai dengan CamScanner

## ABSTRAK

Serbuk jahe merah merupakan hasil dari olahan jahe merah dan bahan rempah rempah yang kemudian diolah menjadi minuman serbuk herbal. Berdasarkan data yang didapatkan melalui wawancara, proses pembuatan serbuk jahe merah masih menggunakan cara yang manual. Berdasarkan kebutuhan tersebut, maka tujuan proyek akhir ini adalah merancang mesin pembuat serbuk jahe merah dengan kapasitas 20 liter dengan metode VDI 2222, membuat simulasi pergerakan sistem kerja pada mesin pembuat serbuk jahe merah, pembuatan komponen, perakitan fungsi dan perawatan mesin. Metode perancangan mesin pembuat serbuk jahe merah menggunakan metode 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 pembuat serbuk jahe merah. Dari perancangan yang dilakukan, terealisasinya rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah dengan kapasitas 20 liter dengan metode VDI 2222, terealisasinya simulasi pergerakan sistem kerja pada mesin pembuat serbuk jahe merah. mesin pembuat serbuk jahe merah dapat memproses 20 liter dalam satu kali proses sesuai dengan kapasitas tabung pada proses simulasi pada *software Solidworks*.

Kata kunci: Minuman herbal, Serbuk jahe merah, VDI 2222, simulasi CAD, *Solidworks*

## **ABSTRACT**

*Red ginger powder is the result of processed red ginger and spice ingredients which are then processed into herbal powder drinks. Based on the data obtained through interviews, the process of making red ginger powder still uses the manual method. Based on these needs, the purpose of this final project is to design a red ginger powder making machine with a capacity of 20 liters with the VDI 2222 method, to simulate the movement of the work system on the red ginger powder making machine, to manufacture components, to assemble functions and to maintain the machine. The red ginger powder making machine design method uses the VDI 2222 method which has 4 (four) stages, namely planning, conceptualizing, designing, and completing. From the conceptualizing stage, 3 (three) variations of the design concept were produced which were then assessed based on technical and economic aspects. The selected concept is then optimized on several alternative functions and calculated on the parts that are considered critical. Next, a movement simulation was made using SolidWorks software to see the description of the function of the red ginger powder making machine. From the design carried out, the realization of the design of the red ginger powder making machine with a capacity of 20 liters with the VDI 2222 method, the realization of a simulation of the movement of the work system on the red ginger powder making machine. The red ginger powder making machine can process 20 liters according to tube capacity at simulation process in Solidworks software.*

*Key words : Herbal drink, red ginger powder, VDI 2222, CAD simulation, Solidworks*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Kepada keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi dan semangat Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan:

1. I Made Andik Setiawan, M Eng, Ph.d. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T, M.Sc. selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada kami selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
4. M. Haritsah Amrullah, S.S.T, M.Eng. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang kami hadapi selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
5. Dewan penguji tugas akhir Polman Babel.
6. Komisi Tugas Akhir dan Seluruh staf dosen Jurusan Teknik Mesin.
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi bahasa maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan dikemudian hari. Semoga proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, Juni 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>3</b>
2.1. Tanaman Jahe .....	3
2.2. Metodologi Perancangan VDI 2222 .....	5
2.3. Standar Nilai keamanan Industri Pada Perancangan .....	7
2.4. Simulasi .....	8
2.4.1. Prosedur Simulasi Pergerakan.....	8
2.4.2. Prosedur Simulasi Pembebanan .....	9
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>10</b>
3.1 Tahapan-tahapan Penelitian.....	11
3.1.1 Pengumpulan Data .....	11
3.1.2 Membuat Daftar Tuntutan.....	11
3.1.3 Membuat Konsep rancangan.....	12
3.1.3.1 Membuat Alternatif Fungsi Bagian.....	12
3.1.3.2 Membuat Varian Konsep .....	12

3.1.3.3 Melakukan Penilaian .....	12
3.1.4 Membuat Detail Rancangan .....	12
3.1.5 Membuat Perhitungan dan Simulasi .....	13
3.1.6 Penyelesaian .....	13
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>14</b>
4.1. Pendahuluan .....	14
4.2. Menganalisis.....	14
4.2.1. Analisa Pengembangan Awal .....	14
4.2.2. Pengumpulan Data .....	14
4.3. Mengkonsep .....	15
4.3.1. Daftar Tuntutan .....	15
4.3.2. Metode Penguraian Fungsi.....	16
4.3.2.1. <i>Black Box</i> .....	16
4.3.2.2. Tuntutan Fungsi Bagian .....	18
4.3.3. Alternatif Fungsi Bagian .....	19
4.3.4. Pembuatan Alternatif Keseluruhan .....	24
4.3.5. Variasi Konsep .....	25
4.3.6. Penilaian Variasi Konsep .....	29
4.3.6.1. Kriteria Penilaian .....	29
4.3.6.2. Penilaian Dari Aspek Teknis.....	29
4.3.6.3. Penilaian Dari Aspek Ekonomis .....	30
4.3.7. Keputusan.....	30
4.4. Analisa Perhitungan.....	31
4.4.1. Perhitungan poros <i>Screw</i> .....	31
4.4.2. Perhitungan Rantai <i>Sprocket</i> .....	32
4.4.3. Perhitungan kapasitas Tabung.....	34
4.4.4. Perhitungan <i>Screw</i> .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Daftar Tuntutan .....	15
4.2. Deskripsi Sub Fungsi Bagian .....	18
4.3. Alternatif Fungsi Rangka .....	19
4.4. Alternatif Fungsi Penggilas .....	20
4.5. Alternatif Fungsi Pengaduk .....	21
4.6. Alternatif Fungsi <i>Input</i> Jahe .....	22
4.7. Alternatif Fungsi <i>Output</i> Ampas Jahe .....	22
4.8. Alternatif Fungsi Saringan .....	23
4.9. Alternatif fungsi Penggerak Penggilas .....	24
4.10. Kotak Morfologi .....	25
4.11. Skala Penilaian Varian Konsep .....	29
4.12. Kriteria Penilaian Teknis .....	29
4.13. Kriteria Penilaian Ekonomis .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Jenis Jahe.....	3
3.1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan .....	10
4.1. Diagram <i>Black Box</i> .....	16
4.2. Diagram Struktur Fungsi Mesin pembuat Serbuk Jahe Merah .....	17
4.3. Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian .....	17
4.4. Varian Konsep I .....	26
4.5. Varian Konsep II .....	27
4.6. Varian Konsep III.....	28
4.7. Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis.....	30
4.8. Simulasi pembebanan Pada <i>Screw</i> .....	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Metode VDI 2222

Lampiran 3: Tabel Kriteria Penilaian Varian Konsep

Lampiran 4: Gambar Susunan dan Gambar Bagian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jahe merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum*) termasuk komoditas yang diperdagangkan secara luas di dunia (Hidayana, 2017). Masyarakat Indonesia umumnya telah mengenal dan memanfaatkan jahe untuk berbagai kepentingan, misalnya sebagai campuran bahan makanan dan minuman mulai dari tingkat tradisional sampai tingkat modern. Selain itu jahe juga dapat digunakan sebagai minuman penghangat tubuh.

Adanya peningkatan kebutuhan masyarakat terhadap jahe, maka perlu dibuat penganekaragaman produk olahannya. Seiring dengan semakin majunya teknologi pengolahan pangan, maka banyak sekali kita jumpai produk-produk olahan dari rempah-rempah. Produk rempah-rempah bisa juga kita jumpai dalam bentuk instan. Pengolahan jahe juga dapat berupa minuman bubuk instan jahe instan merupakan produk yang berbentuk serbuk, terbuat dari ekstrak jahe yang ditambah gula dan rempah-rempah lain (Buckle dkk, 1987).

Minuman instan yang diolah dalam bentuk serbuk. Sehingga praktis dalam penyajiannya dan memiliki daya simpan yang lama karena kadar airnya yang rendah dibandingkan dengan minuman dalam bentuk cairan. Pada proses pembuatan serbuk jahe merah.

Serbuk jahe merah sebagai bahan minuman herbal dibuat dari jahe merah yang telah mengalami proses pengolahan tertentu seperti penggilasan dan pengadukan. Proses pembuatan serbuk jahe merah dilakukan dengan cara pengaduk dan penggilasan yang masih manual.

Pada tugas akhir ini akan dirancang dan disimulasikan sebuah mesin pembuat serbuk jahe merah melalui proses penggilasan dan pengadukan. Dengan mesin ini diharapkan proses pembuatan serbuk jahe merah menjadi lebih mudah karena menghemat tenaga dan kualitas serbuk jahe merah yang dihasilkan baik.

Berdasarkan referensi yang kami dapat bahwa serbuk jahe merah itu dibuat dari hasil perasan jahe merah yang dipanaskan kemudian diaduk selama 5 jam. Untuk itu dengan adanya mesin ini dapat mempermudah produsen dalam mengolah jahe merah untuk dijadikan minuman herbal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut ini akan dibahas hal- hal yang menjadi rumusan dari permasalahan diatas. Adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghasilkan rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah untuk minuman herbal?
2. Bagaimana mensimulasikan pergerakan (*motion study*) mekanisme mesin pembuat serbuk jahe merah untuk minuman herbal?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan proyek akhir dengan judul “Rancangan Mesin Pembuat Serbuk Jahe Merah Untuk Minuman Herbal”.

1. Menghasilkan rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah untuk minuman herbal.
2. Mensimulasikan pergerakan (*motion study*) mekanisme mesin pembuat serbuk jahe merah untuk minuman herbal.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Tanaman Jahe

Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) ialah tanaman rimpang dari suku *Zingiberiaceae* yang banyak dibudidayakan hampir di seluruh Indonesia. Jahe yang termasuk keluarga *zingiberance* (temu-temuan), adalah tanaman rimpang yang sangat populer sebagai rempah-rempah maupun sebagai bahan obat. Rimpangnya berbentuk jemari yang mengembung di ruas-ruas tengah. Rasa dominan pedas disebabkan senyawa keton bernama *zingeron*. Di Indonesia terdapat tiga jenis jahe berdasarkan ukuran dan warna kulit rimpangnya, yaitu jahe putih atau kuning besar (jahe gajah), jahe putih atau kuning kecil (jahe emprit) dan jahe merah atau jahe sunti. Salah satu jenis jahe yang banyak dibutuhkan dan mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah jahe merah.



**Gambar 2.1. Jenis Jahe**

Jahe putih atau kuning besar (jahe gajah), varietas jahe ini banyak ditanam oleh masyarakat dan dikenal dengan nama “*zingiber officinale var officinarum*”. ukuran rimpangnya lebih besar dan gemuk jika dibandingkan jenis jahe lainnya. Jika diiris rimpang berwarna putih kekuningan. Berat rimpang berkisar 0,18-1,04 kg dengan panjang 15,83-32,75 cm, ukuran tinggi 6,02-12,24 cm. Ruas rimpangnya lebih mengembung dari kedua varietas lainnya. Jenis jahe ini bisa dikonsumsi baik saat berumur muda maupun berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun jahe olahan. Jahe putih atau kuning kecil (jahe emprit), jahe ini dikenal dengan nama latin “*Zingiber officinale var amarum*” memiliki rimpang dengan bobot berkisar antara 0,5-0,7 kg/rumpun. Struktur rimpang kecil-kecil dan berlapis. Daging rimpang berwarna putih kekuningan tinggi rimpangnya dapat



mencapai 11cm dan ruasnya kecil. Jahe ini selalu dipanen setelah berumur tua. Jahe merah/jahe sunti (*Zingiber officinale var rubrum*), memiliki rimpang dengan bobot antara 0,5-0,7 kg/rumpun. Struktur rimpangnya kecil berlapis-lapis dan daging rimpangnya berwarna kuning kemerahan, memiliki serat yang kasar rasanya pedas dan aromanya sangat tajam. Diameter rimpang 4,2-4,3 cm dan tingginya antara 5,2-10,40 cm. Panjang rimpang dapat mencapai 12,39 cm. Sama seperti jahe kecil, jahe merah juga dipanen setelah tua dan juga memiliki kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan jahe jenis lain, sehingga cocok untuk dijadikan obat tradisional.

Jahe merah banyak dibutuhkan dalam bidang industri obat tradisional. Jahe merah digunakan sebagai bahan baku obat karena memiliki kandungan *gingerol* yang paling tinggi dibandingkan jahe gajah dan jahe emprit. Selain menjadi bahan baku obat jahe merah juga diolah menjadi aneka produk makanan dan minuman seperti jus jahe, sirup jahe, manisan jahe, roti jahe, asinan jahe dan minuman serbuk jahe. Salah satu pengolahan jahe merah yang sering dilakukan adalah membuat minuman serbuk, minuman serbuk merupakan produk pangan berbentuk butiran yang mudah larut dalam air. Cara penyajiannya cukup ditambahkan dengan air panas dan siap untuk dikonsumsi. Minuman serbuk jahe merupakan jahe yang diekstraksi lalu dikeringkan dan diolah menjadi serbuk. Produk ini digemari masyarakat sebab dapat disajikan secara mudah dan praktis dibandingkan dengan membuat minuman sari jahe sendiri. Adapun proses pembuatan serbuk jahe merah secara manual sebagai berikut, pertama jahe dicuci bersih dan dikupas lalu dihancurkan dengan diparut, tambahkan sedikit air jika perlu. Kemudian saring jahe yang telah dihancurkan untuk memisahkan sari jahe dengan ampas. Selanjutnya campurkan sari jahe dengan gula dengan perbandingan 1:1, hidupkan kompor lalu lakukan proses pengadukan sampai gula terlarut sempurna. Sari jahe akan mendidih dan menimbulkan busa, api kompor dikecilkan, ketika buih sudah mulai turun dan sari jahe sudah berubah menjadi tepung, matikan kompor dan pengadukan dilakukan terus menerus dan dipercepat. Setelah menjadi tepung dilakukan proses pengayakan.

## 2.2. Metodologi Perancangan VDI 2222

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).

### 1. Merencana / 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. 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, 2008).

#### 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*. 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 kelebihannya 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).

#### 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, 2008).

#### 4. Penyelesaian Rancangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan produk. Kemudian dilanjutkan dengan penyelesaian dokumen seperti gambar-gambar, daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan dan sebagainya (Batan, 2008).

### **2.3. Standar Nilai Keamanan Industry Pada Perancangan**

Menurut Jumival dan Marshek (2000:259), *safety factor* sebenarnya berasal dari kekuatan rentang untuk material yang dibagi untuk mendapatkan nilai *working stress* atau *design stress*. Secara teoritis *safety factor* yang digunakan dalam skala industri yaitu 4 sedangkan dalam *software solidworks* penentuan tingkat angka keamanan ditunjukkan dengan perbedaan warna pada hasil pengujian. Warna tersebut adalah merah nilainya 0-2, kuning nilainya 2-3, dan

hijau minimal 3 keatas. Rancangan dikatakan baik dan layak diproduksi apabila hasil pengujian pada *safety factor* sudah berwarna hijau yaitu dengan nilai minimal 3. Angka keamanan minimal 4 merupakan kebijakan yang diterapkan dalam dunia industri. Aturan ini juga diterapkan oleh Toyota, Daihatsu, PT. Astra Honda Motor, PT. Semesta Citra Motorindo.



## 2.4. Simulasi

Merupakan teknik untuk meniru operasi-operasi atau proses yang terjadi dalam sebuah sistem dengan menggunakan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah (Kelton.W.D,et al, 2003). Ada beberapa jenis simulasi diantaranya:

1. Simulasi pergerakan
2. Simulasi *assembly*
3. Simulasi pembebanan

### 2.4.1. Prosedur Simulasi Pergerakan

Langkah-langkah pembuatan simulasi pergerakan pada aplikasi *Solidworks* adalah :

1. Setelah semua part *diassembly* kemudian klik menu *motion study*
2. Setelah masuk menu *motion study* klik menu motor  pada menu motor pilih tipe motor. *Rotary* motor untuk gerak putar dan *Linear* motor untuk gerak lurus.
3. Kemudian pilih *component/direction* klik part yang ingin digerakkan,
4. Setelah itu pilih kecepatan gerak part yang dipilih kemudian klik ok.
5. Kemudian kita akan kembali ke menu *motion study* pilih  *calculate* Agar aplikasi memproses simulasi pergerakan.
6. klik *play* untuk memutar/melihat simulasi pergerakan yang telah dibuat.

#### **2.4.2. Prosedur Simulasi Pembebanan**

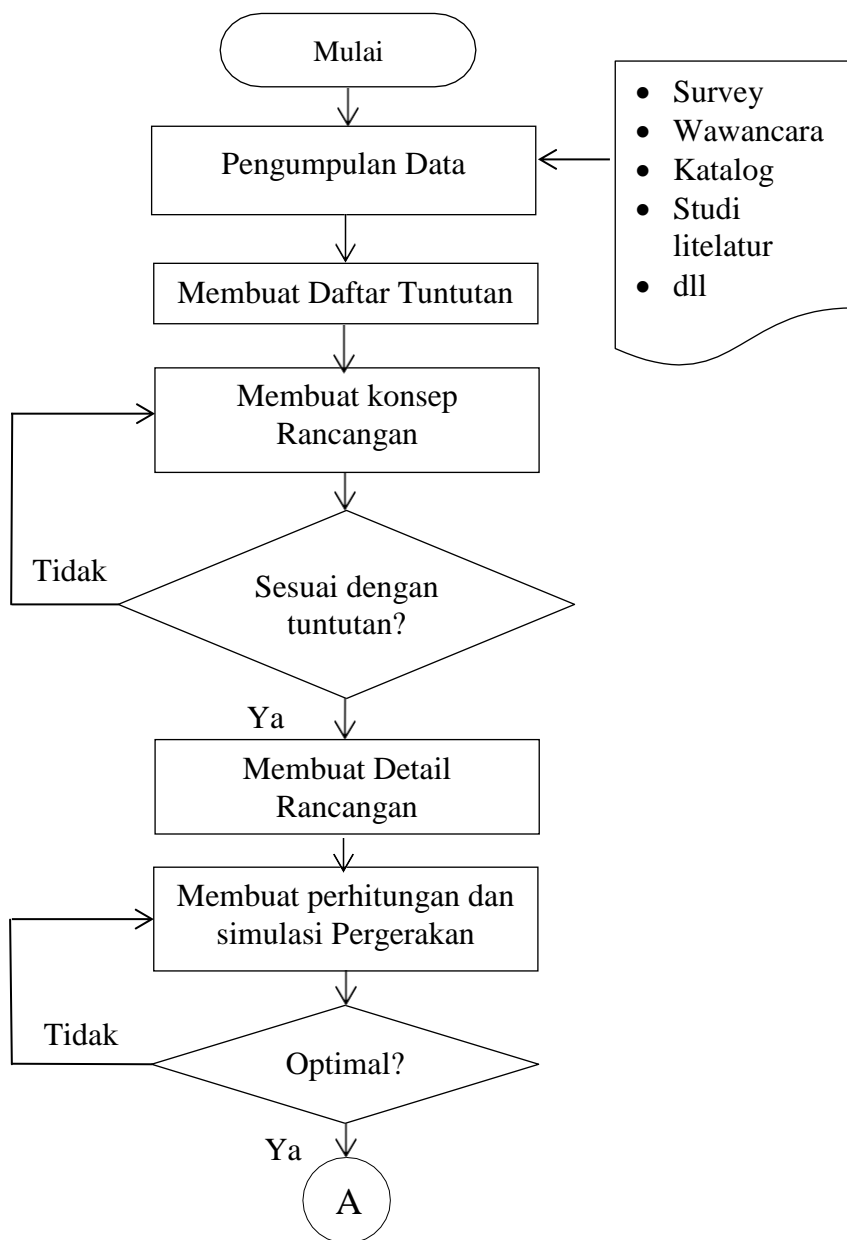
Langkah-langkah pembuatan simulasi pembebanan pada aplikasi *Solidworks* adalah :

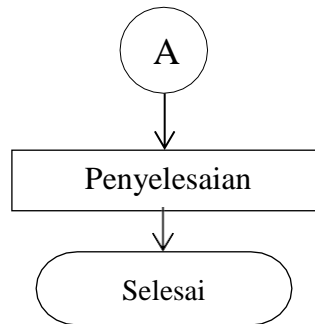
1. Buka *part* yang akan disimulasi pembebanan.
2. Pilih menu *simulation* kemudian klik *new study* kemudian pilih *static* klik ok.
3. Kemudian kita akan kembali ke menu *simulation* klik *fixtures advisor* pilih model tumpuan yang diinginkan disini dipilih *fixed geometry*.
4. Klik pada bagian *part* yang ingin diberikan tumpuan.
5. Setelah itu klik *external loads advisor* pilih model pembebanan disini dipilih *force*, klik bagian *part* yang ingin diberi gaya. Masukkan besar gaya kemudian klik ok.
6. Klik *run this study* untuk melihat hasil pembebanan yang telah dibuat. Klik kanan pada *result* kemudian pilih *animation* untuk memutar animasi pembebanan yang telah dibuat.

### BAB III

#### METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai.





**Gambar 3.1.** Diagram Alir Metode Penelitian

### **3.1 Tahapan-tahapan Penelitian**

#### **3.1.1 Metode 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 serbuk jahe merah di koba, terkait dengan alat bantu dalam proses pembuatan serbuk jahe merah. Selanjutnya dilakukan studi pustaka agar peneliti dapat menguasai teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan perancangan mesin pembuat serbuk jahe merah. 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 pembuatan serbuk jahe merah dan mengamati mesin pembuat serbuk jahe merah. Selain itu dilakukan *brainstorming* dengan orang-orang yang ahli dalam bidang manufaktur.

#### **3.1.2 Membuat Daftar Tuntutan**

Dalam tahapan ini, akan diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah. Daftar tuntutan nantinya akan dikelompokkan dalam 3 ( tiga ) jenis tuntutan, yaitu tuntutan utama yang berkaitan dengan fungsi dan hal-hal yang bersifat teknis, tuntutan kedua yang bersifat dengan penggunaan alat. Serta keinginan yang berkaitan dengan tampilan fisik alat.



### **3.1.3 Membuat konsep Rancangan**

#### **3.1.3.1. Membuat Alternatif Fungsi Bagian**

Dalam tahapan ini akan dijabarkan fungsi bagian utama Mesi Pembuat Serbuk Jahe Merah dengan menggunakan *black box*. Kemudian dibuat 3 (tiga) alternatif untuk setiap fungsi dari mesin pembuat serbuk jahe merah beserta analisa keuntungan dan kerugian dari setiap alternatif.

#### **3.1.3.2. Membuat Varian Konsep**

Dalam tahapan ini, masing–masing alternatif fungsi bagian dipilih dan digabungkan satu sama lain, sehingga terbentuk sebuah varian konsepmesin pembuat serbuk jahe merah. Nantinya akan dibuat 3 (tiga) jenis varian konsep agar terdapat perbandingan dalam proses pemilihan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang benar-benar dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Setiap varian tersebut akan dianalisa keuntungan dan kerugiannya untuk mempermudah proses pemilihan.

#### **3.1.3.3. Melakukan Penilaian**

Dalam tahapan ini, dilakukan penilaian terhadap varian konsep dengan sekala penilaian 1–4. Tujuannya adalah untuk memutuskan varian konsep yang akan ditindak lanjut ke proses pembuatan detail rancangan untuk memudahkan dalam penilaian. Untuk memudahkan dalam penilaian digunakan 2 (dua) kriteria aspek penilaian, yaitu aspek teknis dan aspek ekonomis. Dari proses penilaian yang telah dilakukan, konsep yang dipilih adalah konsep mesin yang persentasenya mendekati 100 persen. Sehingga dapat diperoleh hasil rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

### **3.1.4 Membuat Detail Rancangan**

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

### **3.1.5 Membuat Perhitungan dan Simulasi**

Dalam tahapan ini dilakukan analisa perhitungan pada komponen – komponen yang kritis. Serta dibuatkan simulasi pergerakan dan pembebanan mesin pembuat serbuk jahe merah.

### **3.1.6 Penyelesaian**

Tahapan penyelesaian yaitu pembuatan gambar susunan, gambar bagian dan simulasi pergerakan mesin pembuat serbuk jahe merah dengan menggunakan *software* yang diharapkan dapat memberikan informasi tentang fungsi dan kegunaan mesin pembuat serbuk jahe merah ini.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Pendahuluan**

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan alat penggilas jahe merah dan pengaduk air jahe merah. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan alat penggilas dan pengaduk ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutche Ingenieuer*) 2222, Persatuan Insinyur Jerman yang didapat dari referensi modul metode perancangan.

#### **4.2. Menganalisis**

##### **4.2.1. Analisa Pengembangan Awal**

Proses penggilas jahe merah dimulai dari menyiapkan jahe merah, selanjutnya jahe merah dicuci/dibersihkan, setelah dicuci/dibersihkan jahe merah siap dimasukkan kedalam mesin penggilas. Proses pengaduk air jahe merah dimulai dari menyiapkan air jahe merah yang sudah dioperasikan di mesin penggilas, selanjutnya masukkan air jahe merah ke wadah mesin pengaduk, kemudian dioperasikan sampai air jahe merah menjadi serbuk jahe merah. Dengan adanya mesin-mesin ini diharapkan dapat mempermudah operator dalam melakukan proses penggilas jahe merah dan pengaduk air jahe merah agar menjadi serbuk jahe merah.

##### **4.2.2. Pengumpulan data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metoda, diantaranya melakukan *survey*, wawancara dan diskusi dengan produsen pembuat serbuk jahe merah dan orang berpengalaman dalam bidang manufaktur, studi literatur melalui laporan ilmiah maupun tulisan lain yang dapat mendukung penelitian, serta penelusuran di internet. Data yang didapatkan dari kegiatan tersebut diantaranya proses pembuatan serbuk jahe merah, proses pengambilan sari jahe merah,

pengolahan jahe merah pada proses pengadukan dan *software* yang digunakan untuk merancang mesin pembuat serbuk jahe merah tersebut.

### 4.3. Mengkonsep

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dikerjakan dalam mengkonsep mesin pembuat serbuk jahe ini.

#### 4.3.1. Daftar Tuntutan

Dibawah ini merupakan beberapa tuntutan yang ingin diterapkan pada mesin pembuat serbuk jahe dan dikelompokkan kedalam 3 (tiga) jenis tuntutan.

**Tabel 4.1** Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan utama	Deskripsi
1.	Posisi wadah	Posisi wadah vertikal
2.	Bentuk wadah	Menggunakan wadah berbentuk tabung dengan kapasitas 20 liter
3.	Sistem pemanas	Menggunakan kompor
4.	Sistem kontrol	Menggunakan panel yang menginclude sensor suhu, pengatur kecepatan, <i>timer</i> dan tombol <i>on off</i>
No.	Tuntutan kedua	Deskripsi
1.	Dua proses di satu mesin	Terdapat dua proses di satu mesin yaitu proses penggilaan dan pengadukan
2.	<i>Speed control</i>	Memiliki tombol untuk mengatur kecepatan pada proses pengadukan
3.	Aspek higienitas pada mesin	Memperhatikan higienitas selama proses berlangsung
4.	Wadah dapat di miringkan	Mekanisme output serbuk jahe merah
5.	Mekanisme penggilas	Untuk menghasilkan air perasan jahe sebelum diaduk menjadi serbuk jahe

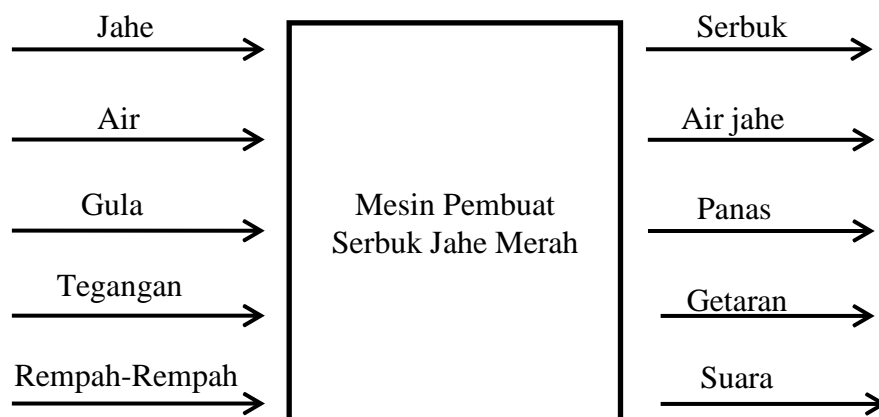
No.	Keinginan
1.	Mudah dalam pengoperasian
2.	Rapih
3.	Ergonomis
4.	Kokoh
5.	<i>Safety</i>
6.	<i>Higienis</i>

### 4.3.2. Metode Penguraian Fungsi

Pada tahap ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pembuat serbuk jahe.

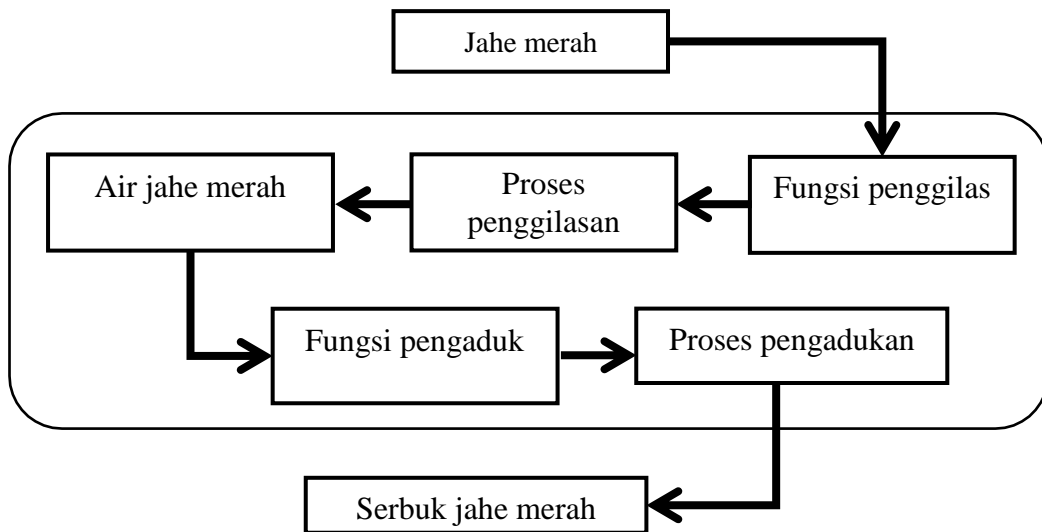
#### 4.3.2.1. Black Box

Berikut ini merupakan analisa *black box* pada mesin pembuat serbuk jahe merah.



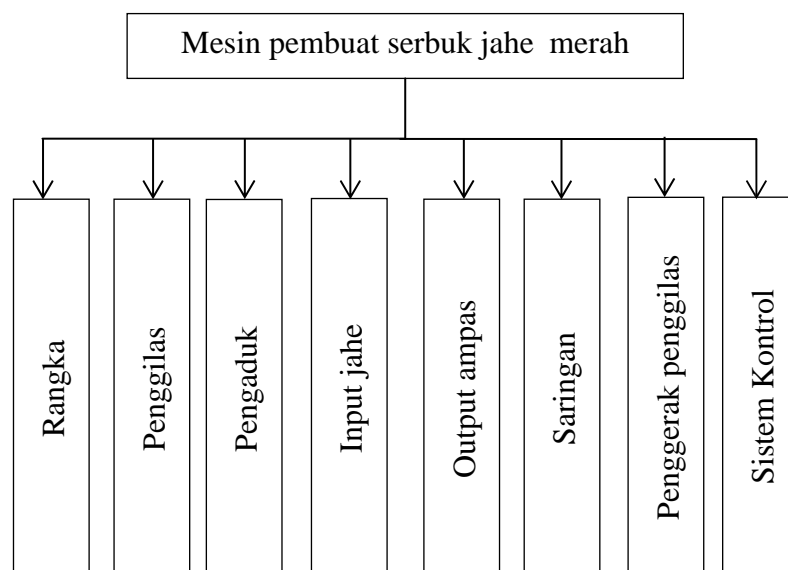
**Gambar 4.1.** Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan dari mesin pembuat serbuk jahe merah. Menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin pembuat serbuk jahe merah.



**Gambar 4.2.** Diagram Struktur Fungsi Mesin Pembuat Serbuk jahe Merah

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pembuat serbuk jahe merah berdasarkan sub fungsi bagian dibawah ini.



**Gambar 4.3.** Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

#### 4.3.2.2. Tuntutan fungsi bagian

Pada tahap ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.3). sehingga dalam pembuatan alternatif dan fungsi bagian mesin pembuat serbuk jahe merah sesuai dengan yang diinginkan. Berikut ini deskripsi sub fungsi bagian mesin pembuat serbuk jahe merah.

**Tabel 4.2.** Deskripsi Sub Fungsi Bagian

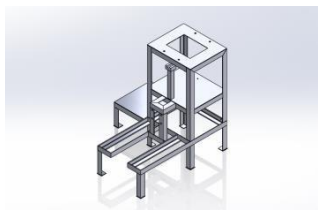
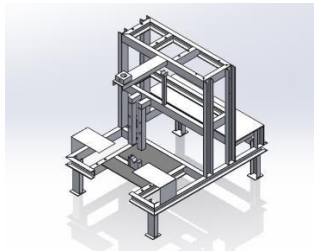
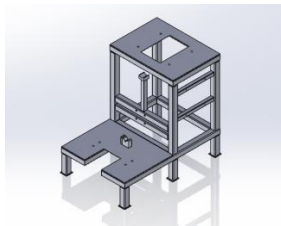
	Fungsi bagian	Deskripsi
	Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan tegangan-tegangan yang terjadi sehingga keseluruhan alat stabil dan berada dalam keadaan ideal saat terjadi proses penggilasan dan pengadukan.
	Fungsi Penggilas	Mampu menghancurkan dan memeras jahe merah.
	Fungsi Pengaduk	Sistem mampu mengaduk air jahe dengan merata dan keseluruhan.
	Fungsi Input jahe	Sistem mampu memasukan jahe untuk ke proses penggilasan.
	Fungsi Out put ampas	Sistem mampu mengeluarkan ampas jahe yang telah di gilas.
	Fungsi Saringan	Sistem mampu menyaring ampas jahe dengan air jahe.
	Fungsi penggerak penggilas	Mampu menggerakkan sistem penggilas.
	Sistem Kontrol	Terdapat tombol <i>switch</i> utama, lampu indikator, tombol emergency dan beberapa tombol pengaturan lainnya pada control panel untuk mengatur segala aktivitas elemen-elemen.

### 4.3.3. Alternatif fungsi bagian

Pada tahap ini disusun alternatif maasing-masing fungsi bagian dari mesin pembuat serbuk jahe merah yang akan dirancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel 4.2.) dan dilengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian.

#### 1. Fungsi Rangka

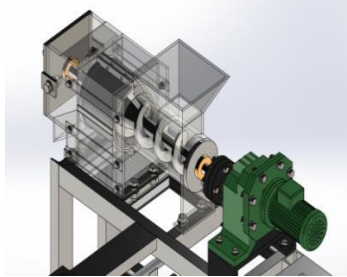
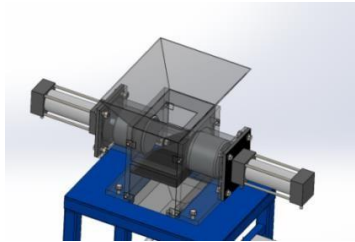
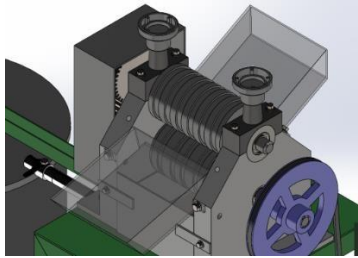
**Tabel 4.3.** Alternatif Fungsi Rangka

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1	Rangka I  Rangka plat profil L	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desain simple</li> <li>- Mudah dimodifikasi</li> <li>- Proses permesinan sederhana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sulit dimodifikasi</li> <li>- Perakitan sulit</li> <li>- Konstruksi ringan</li> </ul>
A.2	Rangka II  Rangka plat profil U	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksi kokoh</li> <li>- Proses permesinan sederhana</li> <li>- Komponen standar banyak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terlalu rumit</li> <li>- Konstruksi berat</li> <li>- Komponen yang digunakan banyak</li> </ul>
A.3	Rangka III  Rangka <i>hollow</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simpel</li> <li>- Mudah dimodifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksi lebih ringan</li> <li>- <i>Part</i> standar sedikit</li> </ul>



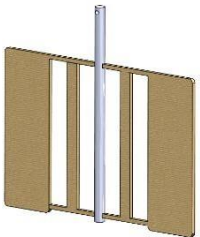


## 2. Fungsi Penggilas

**Tabel 4.4.** Alternatif Fungsi Penggilas

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	<p><i>Screw</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lebih efisien</li> <li>- perawatan mudah</li> <li>- komponen lebih sedikit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komponen mahal</li> <li>- Sedikit komponen standar</li> <li>- proses <i>assembly</i> susah</li> </ul>
B.2	<p><i>Piston Pneumatic</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruksi kokoh</li> <li>- fluida mudah diperoleh</li> <li>- komponen standar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mahal</li> <li>- Komponen Banyak</li> <li>- memerlukan kompresor</li> </ul>
B.3	<p>Roll pengepres</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kekuatan yang dihasilkan besar</li> <li>- banyak komponen standar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komponen yang digunakn banyak</li> <li>- proses <i>assembly</i> lebih rumit</li> </ul>

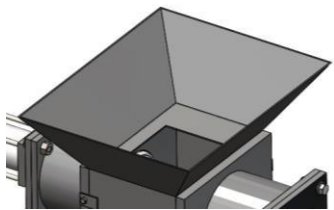
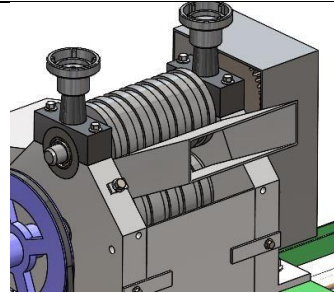
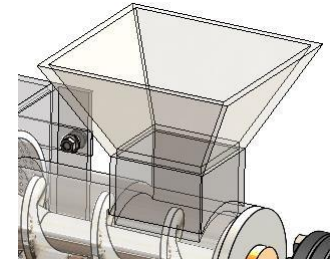
### 3. Fungsi Pengaduk

**Tabel 4.5.** Alternatif Fungsi Pengaduk

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	Pengaduk I 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruksi sederhana</li> <li>- part yang digunakan sedikit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses <i>assembly</i> rumit</li> <li>- banyak proses permesinan</li> </ul>
C.2	Pengaduk II 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bisa dilepas</li> <li>- pengadukan lebih merata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruksi rumit</li> <li>- <i>Part</i> standar sedikit</li> </ul>
C.3	Pengaduk III 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bisa dilepas</li> <li>- konstruksi sederhana</li> <li>- <i>Include</i> dengan tutup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>part</i> yang digunakan lebih banyak</li> <li>- pengadukan kurang merata</li> <li>- Proses permesinan membutuhkan tenaga ahli</li> </ul>

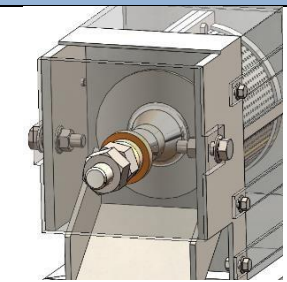
#### 4. Fungsi input jahe

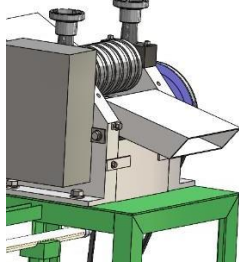
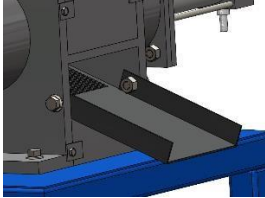
**Tabel 4.6.** Alternatif Fungsi *Input* Jahe

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1		- bisa menampung jahe dengan kapasitas besar - bisa dilepas	- proses pembuatan sulit - sulit untuk dimodifikasi
D.2		- mudah dalam proses pembuatan	- jahe yang bisa ditampung sedikit
D.3		- bisa menampung jahe dengan kapasitas besar -, mudah dalam proses <i>assembly</i>	- tidak bisa dilepas - proses pembuatan susah

#### 5. Fungsi Output Ampas Jahe

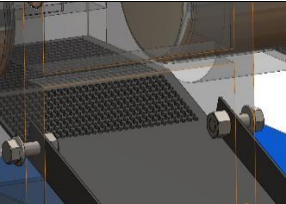
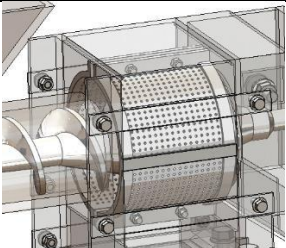
**Tabel 4.7.** Alternatif Fungsi *Output* Jahe

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E.1		- Kokoh	- tidak bisa dilepas

E.2		- bisa dilepas	- konstruksi ringan
E.3		- mudah dalam proses permesinan - bisa dilepas	- tidak kokoh - susah dimodifikasi

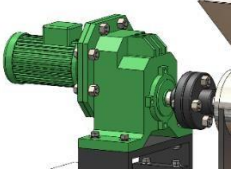
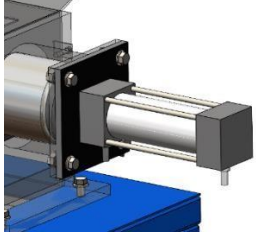
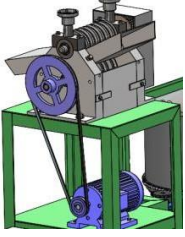
## 6. Fungsi Saringan

**Tabel 4.8.** Alternatif Fungsi Saringan

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
F.1		- mudah pada proses pembuatan	- sulit dimodifikasi
F.2		- proses <i>assembly</i> mudah	- konstruksi terlalu ringan
F.3		- konstruksi kokoh	- sulit pada proses pembuatan

## 7. Fungsi penggerak penggilas

**Tabel 4.9.** Alternatif Fungsi Penggerak Penggilas

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
G.1	 Motor ac dan <i>gearbox</i>	- daya yang dihasilkan besar	- harga relatif mahal
G.2	 <i>Pneumatic</i>	- Banyak <i>part</i>	- Mahal
G.3	 Motor ac dan <i>pulley belt</i>	- daya yang dihasilkan besar	- proses <i>assembly</i> sulit

### 4.3.4. Pembuatan alternatif keseluruhan

Pada tahap ini alterenatif fungsi bagian dipilih dan digabungkan satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin pembuat serbuk jahe merah dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksud agar dalam proses pemilihan terdapat perbandinag dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan.

**Tabel 4.10.** Kotak Morfologi

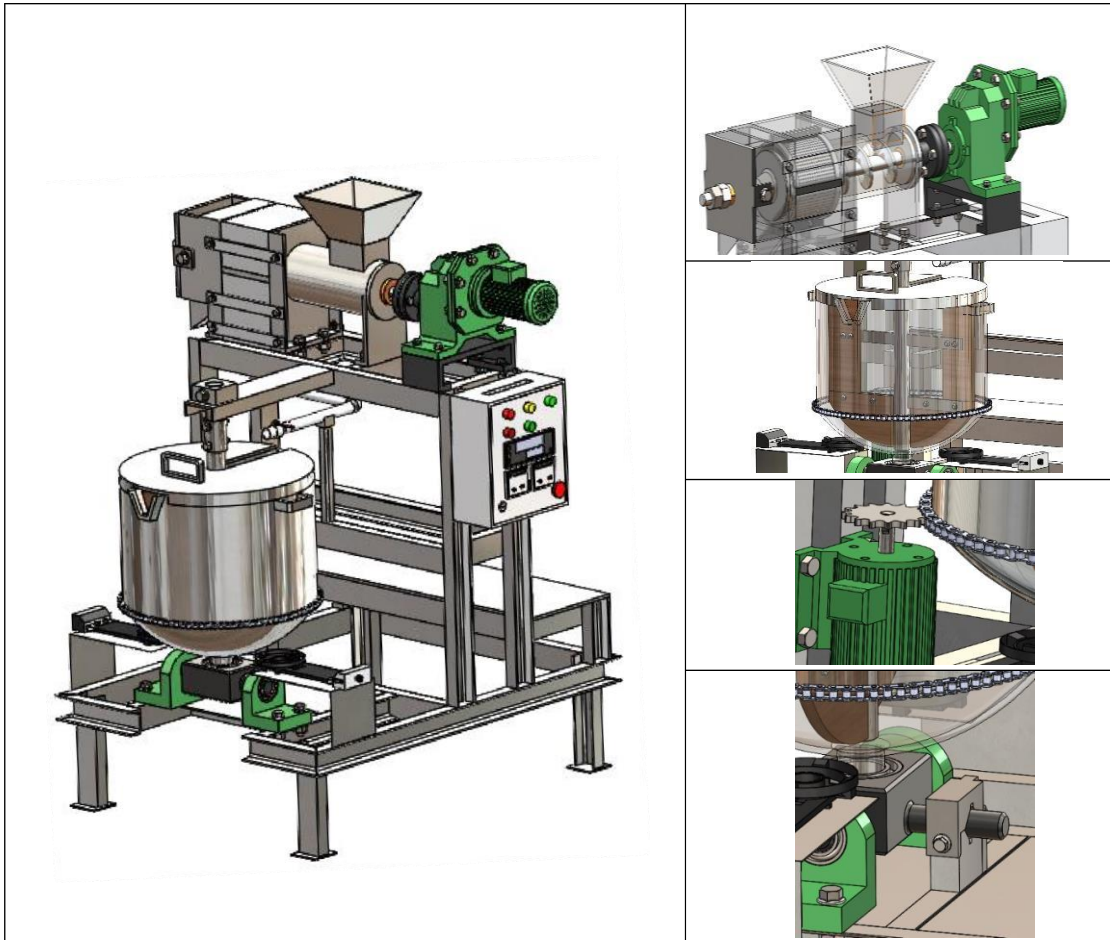
No.	Fungsi Bagian	Varian Konsep (V)
		Alternatif Fugsi Bagian
1.	Fungsi Rangka	A.1 ● A.2 ● A.3 ●
2.	Fungsi Penggilas	B.1 ● B.2 ● B.3 ●
3.	Fungsi Pengaduk	C.1 ● C.2 ● C.3 ●
4.	Fungsi <i>input</i> jahe	D.1 ● D.2 ● D.3 ●
5.	Fungsi <i>output</i> ampas jahe	E.1 ● E.2 ● E.3 ●
6.	Saringan	F.1 ● F.2 ● F.3 ●
7.	Fungsi penggerak penggilas	G.1 ● G.2 ● G.3 ●
		V-I V-II V-III

### 4.3.5. Variasi konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, maka diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang dipakai, cara kerja, serta keuntungan dan kerugian dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai mesin pembuat serbuk jahe merah.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin pembuat serbuk jahe merah yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi (Tabel 4.6.), ketiga varian tersebut adalah sebagai berikut:

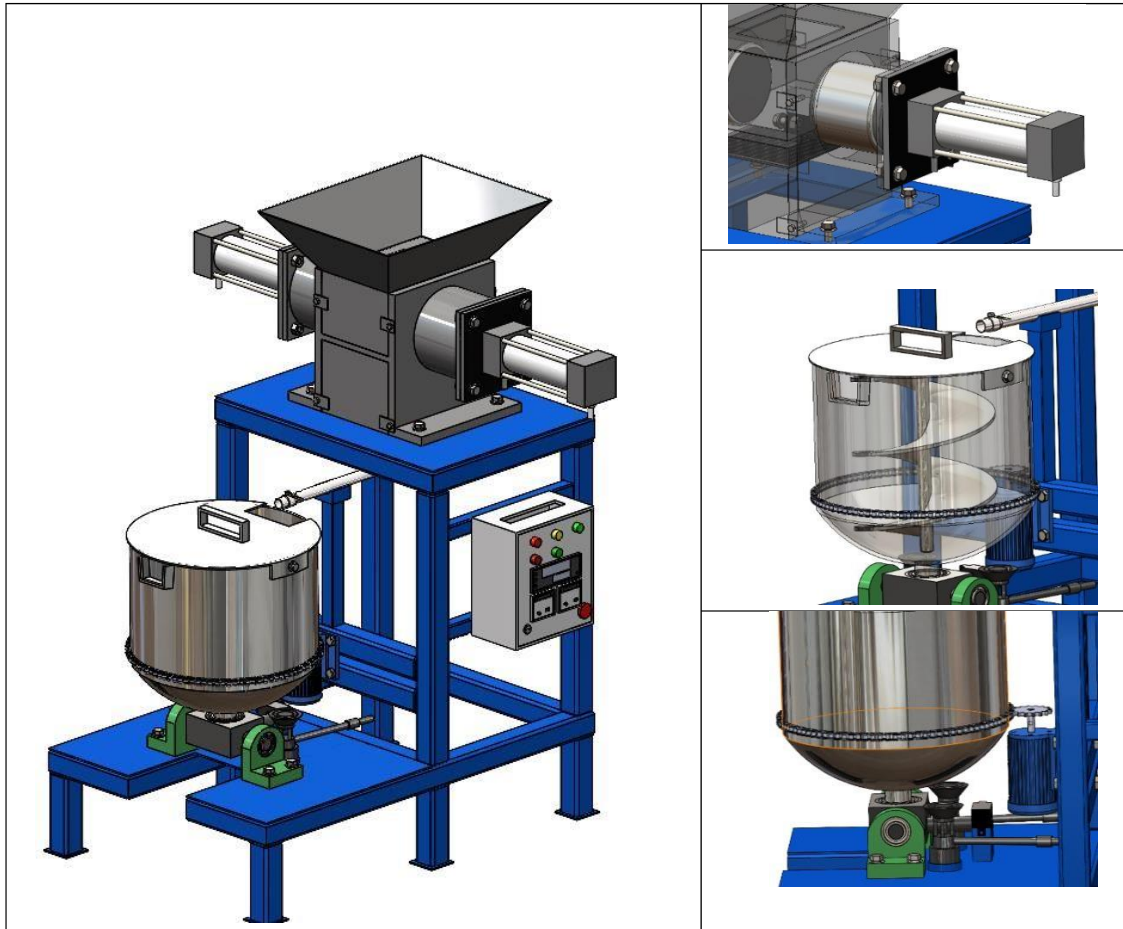
### A. Varian Konsep I



**Gambar 4.4.** Varian Konsep I

Varian konsep I merupakan kombinasi fungsi penggilas menggunakan sistem *screw* yang mengadopsi cara kerja *screw conveyor* yang dimodifikasi, sedangkan untuk pengadukan menggunakan pengaduk tetap dan menggunakan wadah yang bisa berputar. Sistem *output* dibangun dengan memanfaatkan poros pada wadah untuk proses penuangan. Sementara sistem penggerak wadah yang digunakan pada konsep ini adalah rantai yang di lilitkan pada wadah dan digerakan dengan sproket yang terhubung pada morot AC. Dan keuntungan dari Varian ini mampu melakukan proses pemerasan dengan lebih efisien. Adapun kerugiannya Pembuatan *screw* mahal dan membutuhkan waktu yang lama untuk proses pengerjaannya.

## B. Varian Konsep II

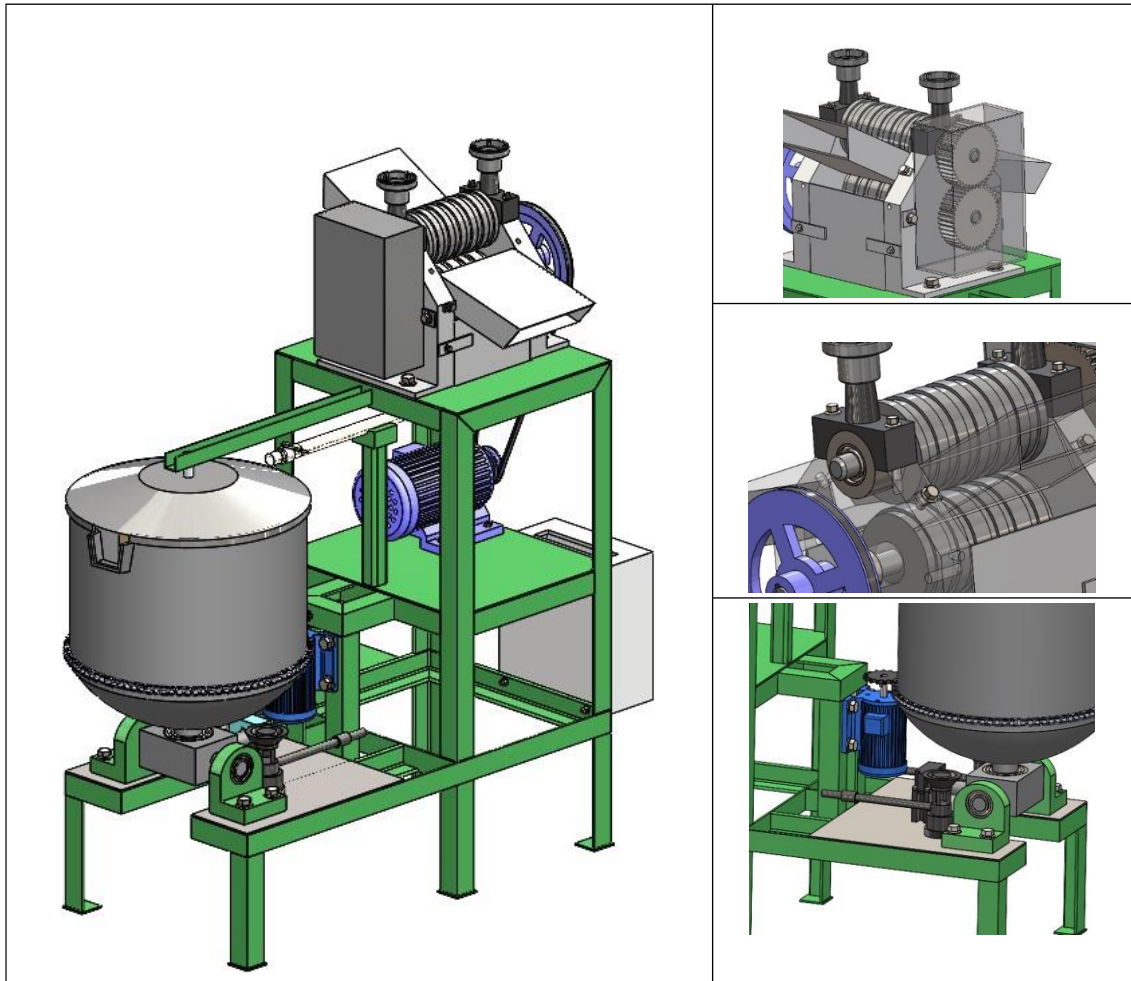


**Gambar 4.5.** Varian Konsep II

Varian konsep II merupakan kombinasi fungsi penggilas menggunakan sistem silinder *pneumatic* yang mengadopsi cara kerja penekanan yang dimodifikasi, sedangkan untuk pengadukan menggunakan pengaduk tetap dengan profil yang memiliki jarak yang besar antar pengaduk dan menggunakan wadah yang bisa berputar. Keuntungan dari varian ini Penekanan menggunakan silinder *pneumatic* memberikan gaya tekan yang lebih besar dan kerugian dari varian ini ialah Pembuatan sistem *pneumatic* mahal dan membutuhkan waktu yang lama untuk proses pengerjaannya. Pada proses pemerasan tidak bisa disetel. Jumlah jahe merah setiap prosesnya terbatas.



### C. Varian Konsep III



**Gambar 4.6.** Varian Konsep III

Varian konsep III merupakan kombinasi fungsi penggilas menggunakan sistem *roll pres* yang mengadopsi cara kerja mesin pemeras tebu yang dimodifikasi, sedangkan untuk pengadukan menggunakan pengaduk yang dapat dilepas. Keuntungan dari varian ini Pengepresan menggunakan *roll* memberikan gaya tekan yang cukup untuk mengeluarkan air jahe. Pada proses pembuatan banyak menggunakan *part* standar sehingga proses pembuatan lebih mudah. Dan kerugiannya pada Proses pengepresan harus berulang pada bahan yang sama (jahe merah yang telah diperas) agar hasil maksimal.

### 4.3.6. Penilaian variasi konsep

#### 4.3.6.1. Kriteria penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindaklanjuti ke proses optimasi dan pembuatan *draft*. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.11.** Skala penilaian Varian Konsep

4	3	2	1
Sangat Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik

#### 4.3.6.2. Penilaian Dari Aspek Teknis

**Tabel 4.12.** Kriteria Penilaian Teknis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal		Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3	
1	Fungsi Penggilas	4	4	16	3	12	3	12	2	8
2	Fungsi Pengaduk	4	3	12	4	16	2	8	3	12
3	Pembuatan	4	3	12	2	8	3	12	2	8
4	Komponen Standar	4	2	8	2	8	3	12	2	8
5	Perakitan	4	3	12	2	8	2	8	2	8
6	Perawatan	4	3	12	3	12	3	12	4	16
7	Keamanan	4	4	16	3	12	2	8	3	12
8	Ergonomis	4	4	16	4	16	3	12	3	12
9	Fungsi Pengeluaran	4	4	16	3	12	3	12	2	8
10	Penyimpanan	4	2	8	2	8	3	12	3	12
	Total			128		112		108		104
	% Nilai			100%		88%		84%		81%

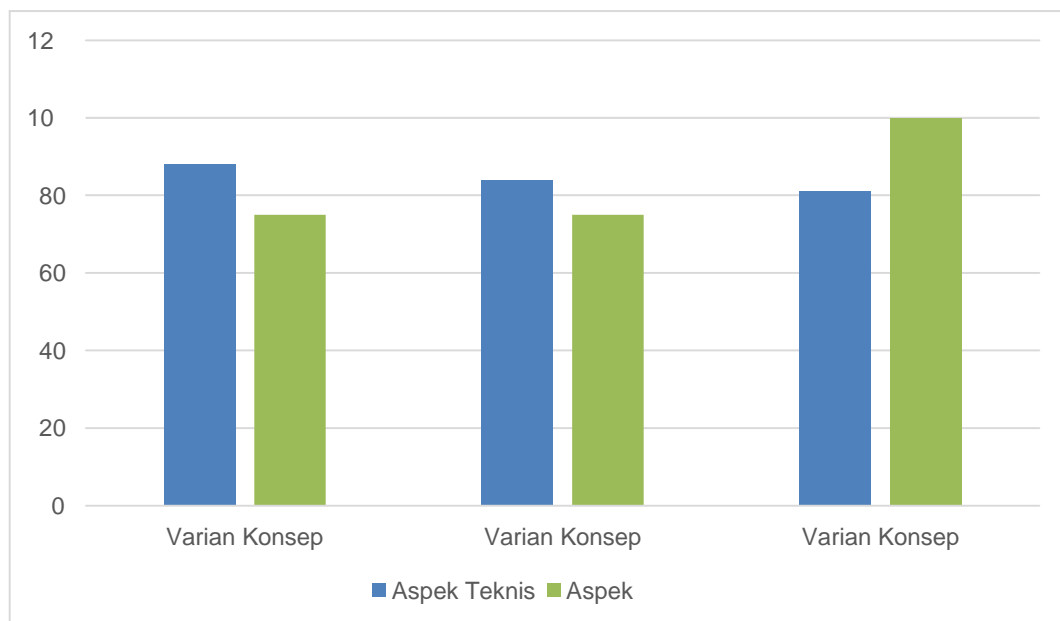
### 4.3.6.3. Penilaian Dari Aspek Ekonomi

**Tabel 4.13.** Kriteria Penilaian Ekonomis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Total Nilai Ideal		Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3	
1	Biaya Pembuatan	4	4	16	2	8	3	12	4	16
2	Biaya Perawatan	4	4	16	4	16	3	12	4	16
	Total			32		24		32		32
	%Nilai			100%		75%		75%		100%

### 4.3.7. Keputusan

Dari proses penilaian yang telah dilakukan seperti diatas, varian konsep yang dipilih adalah varian dengan presentasi mendekati 100 persen. Varian yang dipilih adalah konsep 1 (V-I) dengan nilai 88%.



**Gambar 4.7.** Diagram Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

#### 4.4. Analisa Perhitungan

Pada tahapan ini dilakukan analisa perhitungan pada rancangan untuk mengetahui kontrol pembebanan pada komponen yang kritis, perhitungan *screw* dan kapasitas wadah. Berikut adalah skema analisa perhitungan pada mesin pembuat serbuk jahe merah.

##### 4.4.1. Perhitungan Poros Screw

- Daya motor diasumsikan sebesar 1Hp dengan 1400 rpm.

$$= 1400 \text{ rpm}$$

$$P = 1 \text{ HP} = 0,7457 \text{ Kw}$$

- = 1,5 (dipilih)

- (Sularso, 2004).

$$= 1,5 \times 0,7457$$

$$= 1,11855 \text{ kW}$$

-  $T = 9,74 \times$  (Sularso, 2004).

$$T = 9,74 \times \text{_____}$$

$$T = 778,19121 \text{ kg.mm}$$

- Material = *stain less steel* tipe 304,  $\square\square = 646 \text{ kg}$ .

$$= 6,0 = 2,0 \text{ (Sularso, 2004)}.$$

$$\square a = \text{_____} \text{ (Sularso, 2004)}.$$

$$\tau a = \text{_____}$$

$$\tau a = 53,833$$

- = 1,5 (untuk beban tumbukan), = 2 (untuk beban lentur)

$$\square\square = 53,833$$

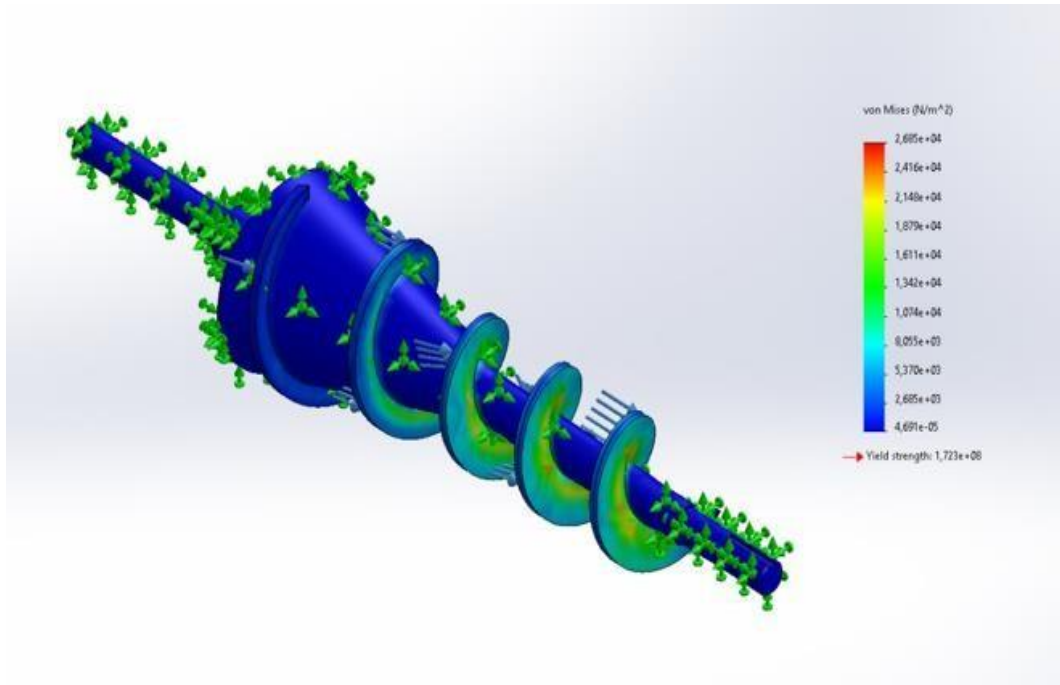
$$\square = 778,19121 \text{ kg.mm}$$

$$Ds = \sqrt{\text{_____}} \square \text{ (Sularso, 2004)}.$$

$$ds = \sqrt{\text{_____}}$$

$$\square\square = 21,77268 \text{ mm (diameter minimum poros)}$$

Dari perhitungan diatas diameter yang diambil adalah 35 mm, supaya aman. Berikut ini merupakan simulasi pembebanan untuk *screw* menggunakan *software SolidWorks*.



**Gambar 4.8.** Simulasi Pembebanan Pada *Screw*

Berdasarkan *software*, tahanan maksimal yang terjadi sebesar  $2.685^{002}$   $\text{N/mm}^2$ . jadi setelah dilakukan perhitungan manual maupun menggunakan *Software* dapat disimpulkan bahwa poros *screw* dengan diameter 35 mm tidak bengkok jika menerima gaya sebesar 25 N.

#### 4.4.2. Perhitungan Rantai dan *Sprocket*

- $P = 0,7457 \text{ kW}$  ,  $= = 25 \text{ mm}$   
 $= 1 : 1$ ,  $C = 589 \text{ mm}$
- $= 1,5$  (dipilih)
- $= 1,5 \times 0,7457 = 1,11855 \text{ kW}$
- $T = 9,74 \times$  (Sularso, 2004).

$$T = 9,74 \times \text{————} = 43578 \text{ kg.mm}$$

- Material = *stain less steel* tipe 304,  $\rho = 606 \text{ kg.}$   
 $= 6,0 = 2,0$  (Sularso, 2004)

$$\rho_a = \text{—————} \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$\tau_a = \text{—————}$$

$$\tau_a = 53,833$$

- $= 1,5 = 2,0$  (Sularso, 2004).

$$\rho = 3,083, T = 1849,7 \text{ kg.mm}$$

- $D_s = \sqrt{\text{—————}}$  (Sularso, 2004).

$$D_s = \sqrt{\text{—————}}$$

$$D_s = 23,1365 \text{ mm (diameter minimum poros)}$$

Diameter yang diambil adalah 70 mm, supaya aman.

- Hanya rantai dengan jarak bagi sebesar 9,525 mm dapat meneruskan daya dengan putaran lebih dari 1400 rpm.

Nomor rantai No.50 dengan rangkaian tunggal, untuk sementara diambil.

Tinggi mata rantai dari garis jarak bagi  $H_1 = 4,29 \text{ mm.}$

Jarak bagi  $P = 15,875 \text{ mm.}$

Batas kekuatan rata-rata = 3200 kg.

Beban maksimum yang diizinkan = 520 kg.

Jumlah gigi sproket sebanyak = 16

- $\rho = \text{—————} = 66,33 \text{ mm}$

$$= 66,33 \text{ mm}$$

$$\rho = \{ \} = 73,93 \text{ mm}$$

$$= 73,93 \text{ mm}$$

$$\rho = \{ \} = 47,77 \text{ mm}$$

$$= 47,77 \text{ mm}$$

$$\rho = = 74,91 \text{ mm}$$

$$= 74,91 \text{ mm}$$

- Akhirnya dipilih rantai No.50, rangkaian tunggal.

$$- = \frac{1000}{11.5} = 88, \text{ No.50}$$

$$- = \left\{ \frac{1000}{11.5} \sqrt{\frac{1000}{11.5}} \right\} 18,75 < 60$$

$$- C = \frac{1000}{11.5} = 297,66 \text{ mm}$$

- Rantai : Hv 304, p = 9,525 mm

Sprocket : jumlah gigi = 16

Diameter poros :

Jarak sumbu poros : 589 mm

#### 4.4.3. Perhitungan kapasitas tabung

Rumus :  $\Pi \times r \times r \times t$

$$\Pi \times 150 \times 150 \times 380 = 26,847 \text{ m}^3$$

#### 4.4.4. Perhitungan Screw

Ø daun = 130

Ø poros = 40

Jarak feet = 105

$$\text{Rumus : } \frac{\text{Ødaun} - \text{Ø poros} + \sqrt{(\text{Ødaun} - \text{Ø poros})^2 + 4 \times \text{Jarak}^2}}{2} = \text{Ø daun}$$

$$\frac{130 - 40 + \sqrt{142}}{2} = \text{Ø daun}$$

$$\text{Rumus : } \text{Ø daun} - (\text{Ødaun} - \text{Ø poros}) = \text{Ø poros}$$

$$142 - (130-40) = 52 \text{ Øporos}$$

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan perancangan mesin pembuat serbuk jahe merah, sebagai berikut:

1. Perancangan menggunakan metode VDI 2222 sangat sesuai dan mempercepat proses perancangan sehingga didapat rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah yang ideal dan layak dipertimbangkan untuk dibuat dan digunakan.
2. Mesin pembuat serbuk jahe merah dapat memproses 20L (liter) dalam 1 (satu) kali proses berdasarkan dari kapasitas tabung dan mensimulasikan pergerakan (*motion study*) menggunakan *Software SolidWorks*.

#### **5.2. Saran**

Berikut ini beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh pembaca untuk pengembangan rancangan mesin pembuat serbuk jahe merah untuk penelitian selanjutnya:

- Rancangan dapat dibuat otomatis dalam pengoperasian sehingga lebih mempermudah dalam pengoperasian mesin.
- Dalam proses pemindahan mesin dibutuhkan semacam pegangan pada rangka agar mempermudah proses pegangkatan.
- Sistem kontrol elektronik dapat direncanakan untuk menambah fungsi-fungsi yang terdapat pada alat/mesin seperti fungsi pengatur suhu air jahe merah pada wadah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hidayana, 2017. Pembuatan Minuman Instan Jahe Merah Dengan Metode Enkapsulasi. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Buckle dkk, 1987. Yoghurt Susu Sapi Dengan Penambahan Ekstrak Ampas Jahe dari Destilasi Minyak atsiri. Depok: Universitas Indonesia.
- Batan, I. M. L., n.d., 2008. *Diktat Kuliah Pengembangan Produk*. s.l.:Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITS.
- Kelton.W.D,et al, 2003. *Simulation With Arena*. Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- 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.
- Ruswandi, A., 2004. *Metoda Perancangan I*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Sularso, 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. s.l.:Pradnya Paramita.
- Jumival & Marshek, 2000. Penilaian Keamanan Industri Pada Perancangan. Padang: Universitas Negeri Padang. 259.

## LAMPIRAN 1

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### 1. Informasi Pribadi

Nama Lengkap	: Ferdi Mou Lidan
Agama	: Islam
Tempat/Tanggal Lahir	: Pisang, 20 Juni 2000
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Warga Negara	: Indonesia
Prodi/Jurusan/Kelas	: Perancangan Mekanik/ Tenik Mesin/3pcma
Alamat	: Desa Tugang Dusun Pisang
Nomor Hp	: 0853-8077-5167
Emai	: <a href="mailto:ferdimoulidan01@gmail.com">ferdimoulidan01@gmail.com</a>



#### 2. Riwayat Pendidikan

SDN 14 Kelapa	Lulus 2012
SMPN 2 Jebus	Lulus 2015
SMAN 1 Jebus	Lulus 2018
D-III Polman Babel	Sampai Sekarang

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Informasi Pribadi

Nama Lengkap : Irfan Imaduddin  
Agama : Islam  
Tempat/Tanggal Lahir : Cupat, 28 November 1999  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Warga Negara : Indonesia  
Prodi/Jurusan/Kelas : Perancangan Mekanik/  
Tenik Mesin/3pcma  
Alamat : Desa Cupat  
Nomor Hp : 0853-8280-3436  
Email : [irfanimaduddin326@gmail.com](mailto:irfanimaduddin326@gmail.com)



### 2. Riwayat Pendidikan

MIS Nurul Islam Cupat : Lulus 2012  
SMPN 2 Parittiga : Lulus 2015  
SMKN 1 Parittiga : Lulus 2018  
D-III Polman Babel : Sampai Sekarang

## LAMPIRAN 2

### Metodelogi Perancangan VDI 2222

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).

#### 1. Merencana / 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. 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, 2008).

##### 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*. 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 kelebihannya 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).

### 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, 2008).

### 4. Penyelesaian Rancangan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan produk. Kemudian dilanjutkan dengan penyelesaian dokumen seperti gambar-gambar, daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan dan sebagainya. (Batan, 2008)

### LAMPIRAN 3

#### Kriteria Penilaian Varian Konsep

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Fungsi Penggilas	Alat mampu mengggilas jahe merah(50%)	Alat mampu mengggilas jahe merah(50-70%)	Alat mampu mengggilas jahe merah(70-80%)	Alat mampu mengggilas jahe merah(80-100%)
2.	Fungsi Pengaduk	Pengaduk dapat mengadukkan air jahe merah 50%	Pengaduk dapat mengadukkan air jahe merah 70%	Pengaduk dapat mengadukkan air jahe merah 80%	Pengaduk dapat mengadukkan air jahe merah 100%
3.	Proses Fabrikasi	Banyak komponen yang tidak dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL	Sedikit komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Banyak komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL tetapi menggunakan tenaga ahli khusus	Banyak komponen yang dapat dikerjakan dengan mesin yang terdapat di Bengkel Polman Negeri BABEL tanpa menggunakan tenaga ahli khusus
4.	Komponen Standar	Penggunaan komponen standar (>30)	Penggunaan komponen standar (>50)	Penggunaan komponen standar (>70)	Penggunaan komponen standar (>90%)

		%)	%)	%)	
5.	Perakitan	Sulit dalam perakitan komponen	Perakitan komponen perlu menggunakan alat khusus oleh tenaga ahli/terampil	Perakitan komponen menggunakan alat khusus, tanpa tenaga ahli/terampil	Perakitan mudah tanpa menggunakan tenaga ahli dan alat khusus
6.	Perawatan	Perawatan dilakukan oleh tenaga ahli	Perawatan menggunakan pelumas khusus	Perawatan cukup dibersihkan dan dilumasi dengan pelumas biasa	Tidak membutuhkan perawatan
7.	Keamanan	Membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan	Membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator pada saat digunakan	Tidak membahayakan operator dan orang lain pada saat digunakan
8.	Ergonomis	Operator memerlukan alat khusus dan tenaga ahli untuk menggunakan mesin penyangrai	Operator memerlukan alat khusus dan untuk menggunakan mesin penyangrai	Operator memerlukan tenaga ahli untuk menggunakan mesin penyangrai	Operator tidak memerlukan alat khusus dan tenaga ahli untuk menggunakan mesin penyangrai
9.	Fungsi pengeluaran	Memerlukan 2 kali proses untuk	Memerlukan 2 kali proses untuk	Memerlukan 2 kali proses untuk	



		mengeluarkan bubuk jahe merah dari penampung air jahe merah	mengeluarkan bubuk jahe merah dari penampung air jahe merah	mengeluarkan bubuk jahe merah dari penampung air jahe merah	
10.	Peyimpanan	Alat tidak dapat dipindah-pindah	Alat dapat dipindah-pindah tetapi memerlukan alat bantu	Alat mudah dipindah-pindah dan memerlukan tempat penyimpanan khusus	Alat ringan dan mudah dipindah-pindah

No	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Biaya Mesin	Biaya pembuatan lebih dari 10 juta rupiah	Biaya pembuatan kurang dari 10 juta rupiah	Biaya pembuatan kurang dari 8 juta rupiah	Biaya pembuatan kurang dari 5 juta rupiah
2.	Biaya perawatan	Diatas 1 juta/bulan	Antara 500 ribu -1 juta rupiah/bulan	Antara 100-500 ribu/bulan	Kurang dari 200 ribu/bulan



User name:  
Nassey

Check ID:  
50540538

Check date:  
09.09.2021 07:40:38 WIB

Check type:  
Doc vs Internet

Report date:  
09.09.2021 07:42:01 WIB

User ID:  
114108

---

File name: 4. laporan cek plagiat ferdi

Page count: 35 Word count: 5122 Character count: 35794 File size: 1.41 MB File ID: 61269410

---

## 9.5% Matches

Highest match: 3.65% with Internet source (<https://www.caraida.com/2019/04/mengenal-jenis-dan-manfaat-jalhe-merah.html>)

9.5% Internet sources 661

Page 37

No Library search was conducted

## 0% Quotes

Exclusion of quotes is off

Exclusion of references is off

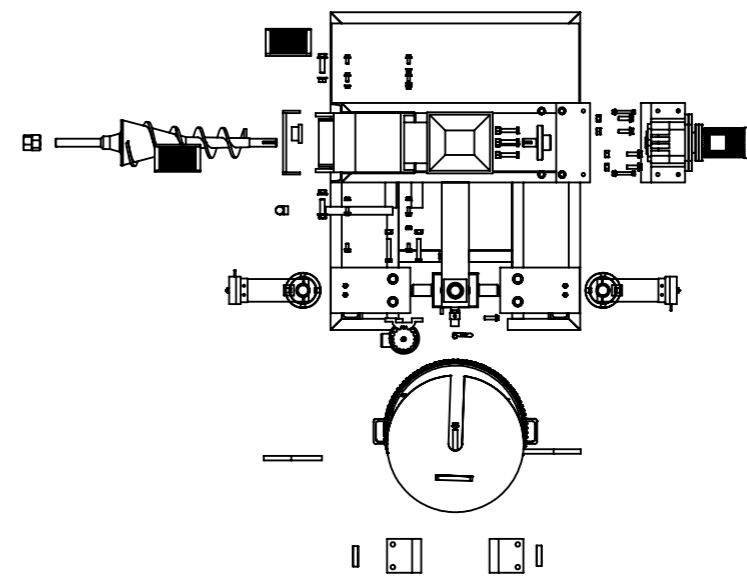
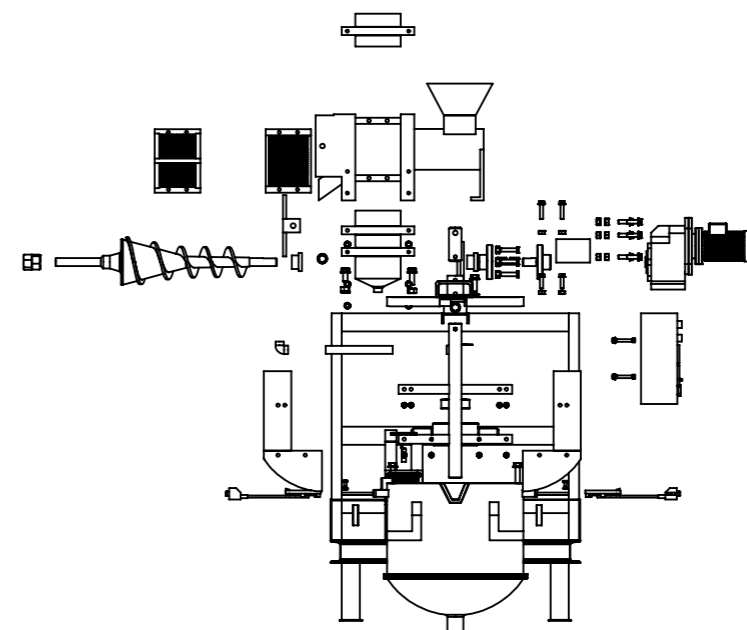
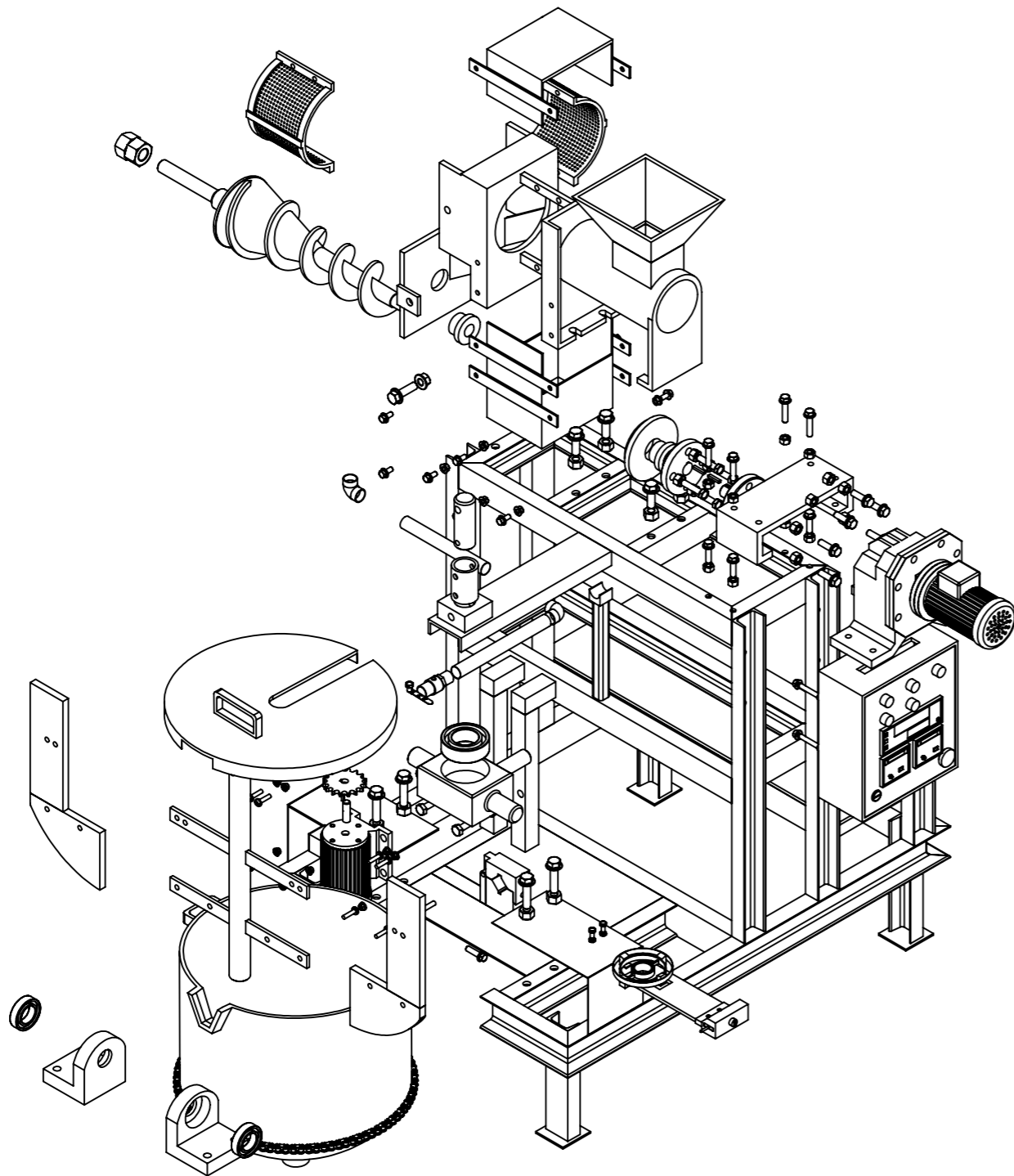
## 0% Exclusions

No exclusions

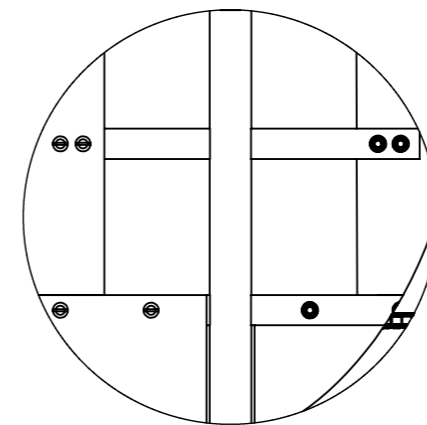
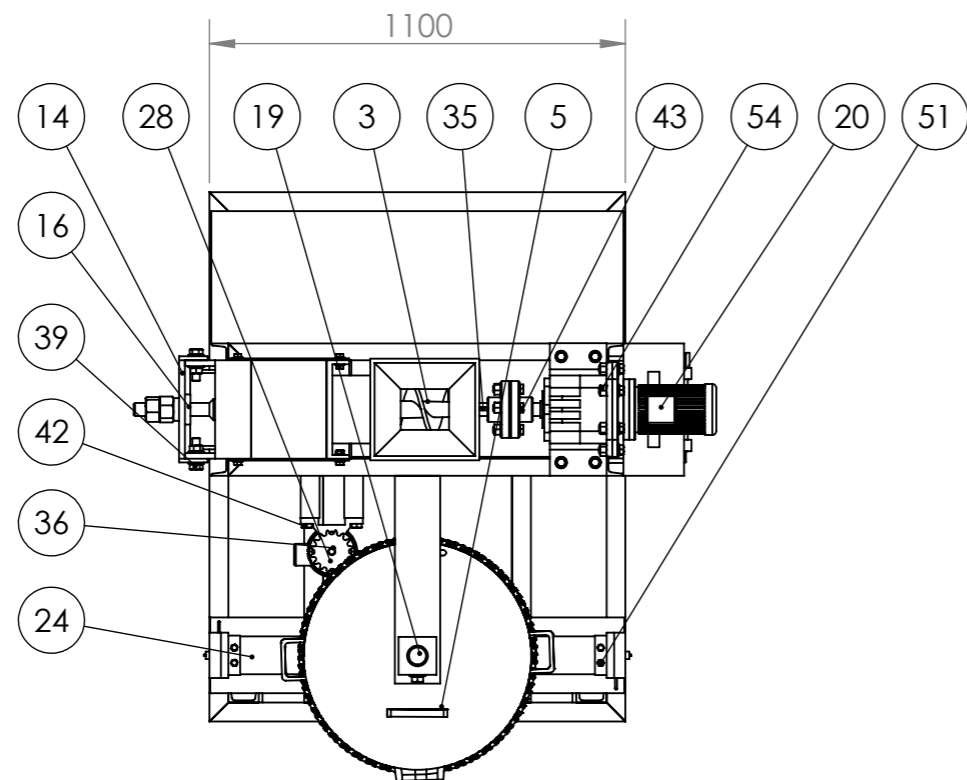
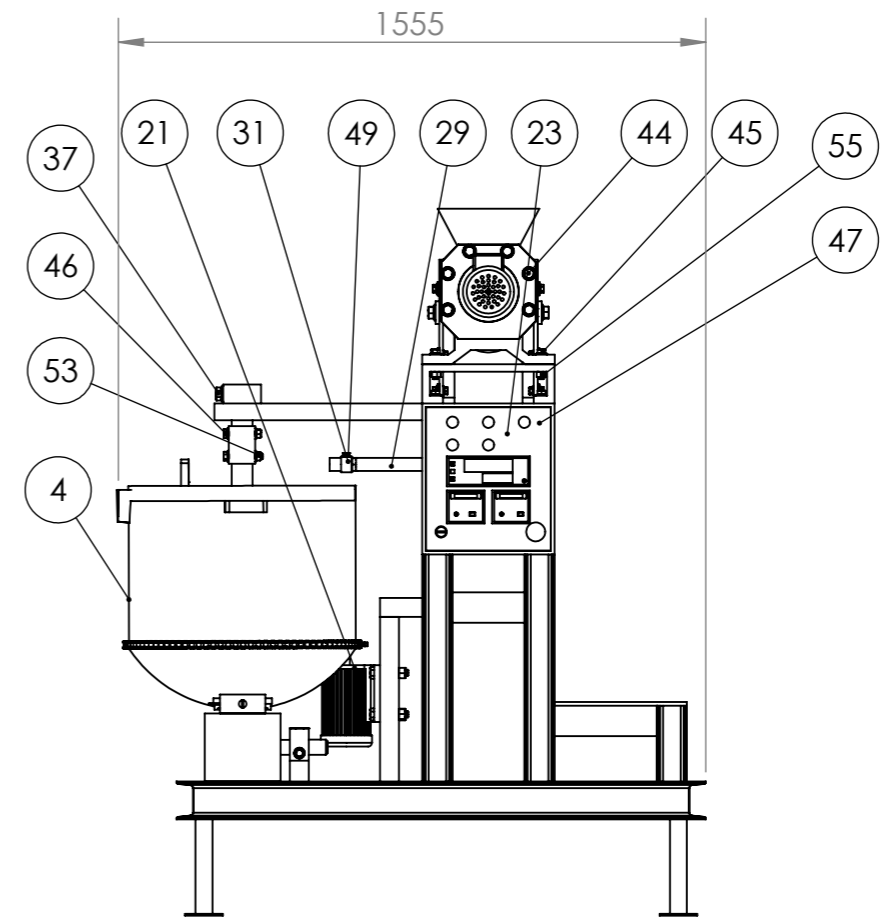
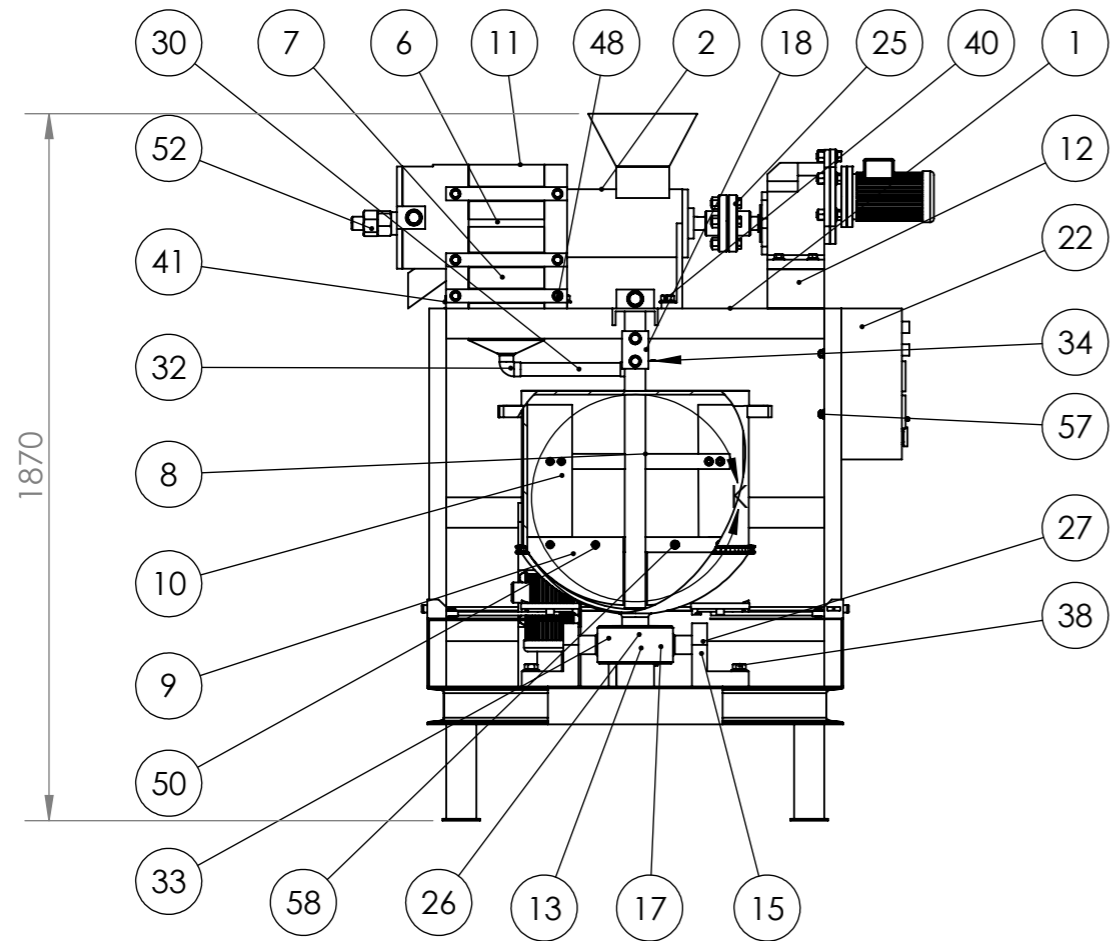
## Modifind

Text modifications detected. Find more details in the online report.

Replaced characters 6



Jumlah	Nama Bagain				No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	a	d	g	i	Pemesan :		Diganti dari :			
	b	e	h	k			Diganti dengan :			
	c	f	i	l						
	MESIN PEMBUAT SERBUK JAHE MERAH						Skala	Digambar	02.07.21	Irfan.I
							1:10	Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							01/A3/JAHE/PA2021			



DETAIL K  
SCALE 1 : 10

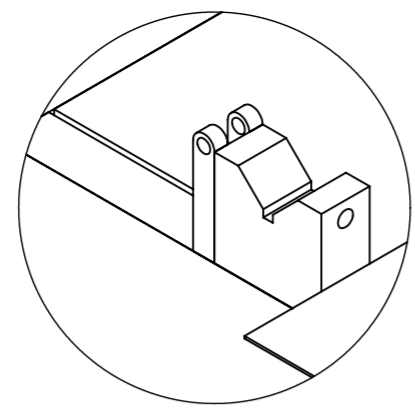
	1	Pipa 1	30	Pelastik	Ø 32 x 295	-
	1	Pipa 2	29	Pelastik	Ø 32 x 330	-
	1	Sprocket	28	-	Ø 90 x 10	SKF
	1	Radial Ball Bearing 1	27	St	Ø 90 x 27	SKF
	1	Radial Ball Bearing 2	26	St	Ø 125 x 38	SKF
	2	Coupling	25	St 37	Ø 150 x 60	-
	2	Pemanas	24	-	542 290 x 132	Rinnai
	1	Penutup Box Panel	23	St	330 x 40 380	-
	1	Box Panel	22	St	350 x 160 x 400	-
	1	Motor AC	21	-	1 Hp	NMRV
	1	Motor AC Gear Box	20	-	1 Hp	NMRV
	1	Poros Atas Pengaduk	19	Stainless Steel	Ø 55 x 150	-
	1	Poros Penghubung Pengaduk	18	Stainless Steel	Ø 70 x 100	-
	2	Vblock Pengunci	17	St 37	140 x 50 85	-
	1	Bush	16	Kuningan	Ø 80 x 45	-
	2	Kaki Dudukan Wadah	15	St37	150x150	-
	1	Penutup Screw	14	Stainless Steel	75x280x270	-
	1	Dudukan Wadah	13	Cast Iron	280 x 150 x 90	-
	1	Dudukan Motor AC Gear Box	12	St37	350x150x104	-
	1	Cover Saringan	11	Stainless Steel	270x320x144	-
	2	Pengaduk Bagian Atas	10	Kayu	225 x 20 350	-
	2	Pengaduk Bagian Bawah	9	Kayu	350 x 26 x 120	-
	1	Pengaduk	8	Stainless Steel	Ø 55 x 570 x 710	-
	1	Penampung Air Jahe	7	Stainless Steel	270x320x360	-
	2	Saringan	6	Stainless Steel	242x20x5	-
	1	Tutup Wadah	5	Stainless Steel	Ø 300 X 100	-
	1	Wadah	4	Stainless Steel	Ø 600 x 420	-
	1	Screw	3	Stainless Steel	Ø 200x660	-
	1	Housing	2	Stainless Steel	740x260x515	-
	1	Rangka	1	St.37	1500 x 1500 x 1800	-

Jumlah	Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
	a	d	g	j	Pemesan :			
	b	e	h	k				
	c	f	i	l				
	MESIN PEMBUAT SERBUK JAHE MERAH				Skala	Diganti dari :		
					1:20	Digambar	02.07.21	Irfan.1
						Diperiksa		
						Dilihat		

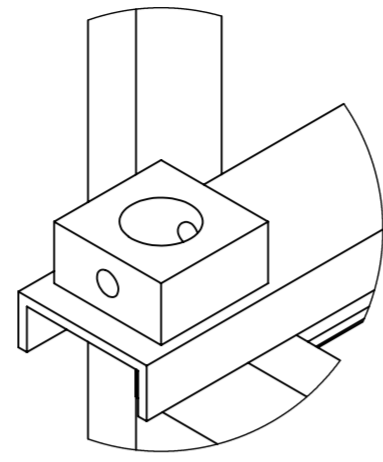
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG	01/A4/JAHE/PA2021
-------------------------------	-------------------

		8	Hex Nut Jam	58	St	M10 x 1.5	PMS			
		17	Hex Flange Nut	57	St	M12 x 1.75	PMS			
		4	Heavy Hex Nut	56	St	M14 x 2	PMS			
		2	Prevailing Torque Hex Flange Nut	55	St	M14 x 1.5	PMS			
		19	Heavy Hex Nut	54	St	M16 x 2	PMS			
		22	Heavy Hex Nut	53	St	M20 x 2.5	PMS			
		2	Heavy Hex Nut	52	St	M36 x 4	PMS			
		4	Formed Hex Screw	51	St	M10 x 20	PMS			
		4	Pan Sloet Hed	50	St	M10 x 40	PMS			
		1	Formed Hex Screw	49	St	M12 x 16	PMS			
		12	Heavy Hex Flange Screw	48	St	M12 x 25	PMS			
		4	Prevailing Torque Hex Flange	47	St	M12 x 70	PMS			
		2	Heavy Hex Flange Screw	46	St	M14 x 50	PMS			
		4	Heavy Hex Flange Screw	45	St	M14 x 65	PMS			
		11	Heavy Hex Flange Screw	44	St	M16 x 50	PMS			
		4	Heavy Hex Bolt	43	St	M16 x 70	PMS			
		4	Formed Hex Screw	42	St	M16 x 90	PMS			
		2	Heavy Hex Flange Screw	41	St	M20 x 40	PMS			
		4	Heavy Hex Flange Screw	40	St	M20 x 55	PMS			
		2	Heavy Hex Flange Screw	39	St	M20 x 65	PMS			
		4	Heavy Hex Flange Screw	38	St	M20 x 80	PMS			
		1	Heavy Hex Flange Screw	37	St	M20 x 100	PMS			
		1	Pasak Motor AC	36	-	240 x 92 x 6	-			
		1	Pasak Kopling	35	-	240 x 290 x 132	-			
		1	Tuas Keran	34	St37	85 x 15 21	-			
		1	Poros Pengunci	33	ASTM A36	Ø 12 x 50	-			
		2	Elbow	32	Pelastik	Ø 33 x 37	-			
		1	Keran	31	Cast Iron	Ø 32 x 100	-			
Jumlah			Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
		a	d	g	i	Pemesan :		Diganti dari :		
		b	e	h	k			Diganti dengan :		
		c	f	i	l					
		MESIN PEMBUAT SERBUK JAHE MERAH				Skala 1:20	Digambar	02.07.21	Irfan.1	
							Diperiksa			
							Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						01/A4/JAHE/PA2021				

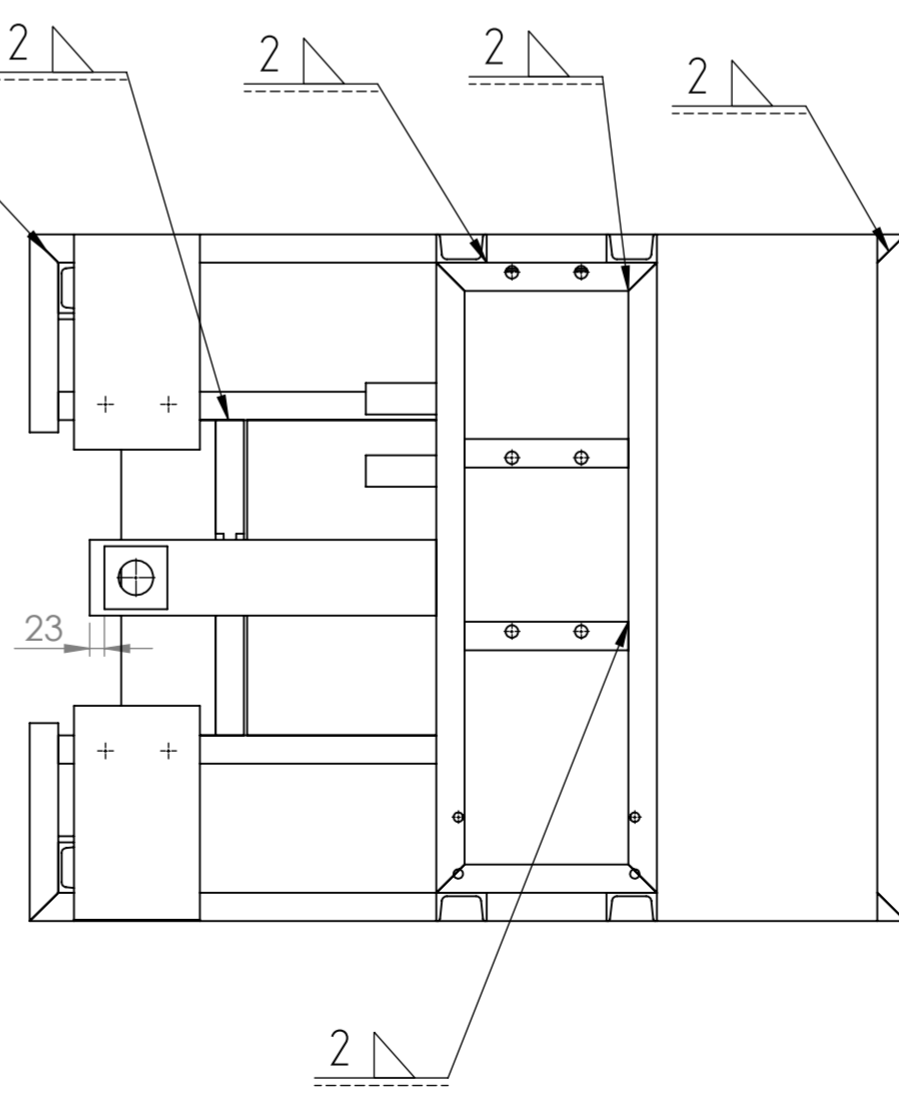
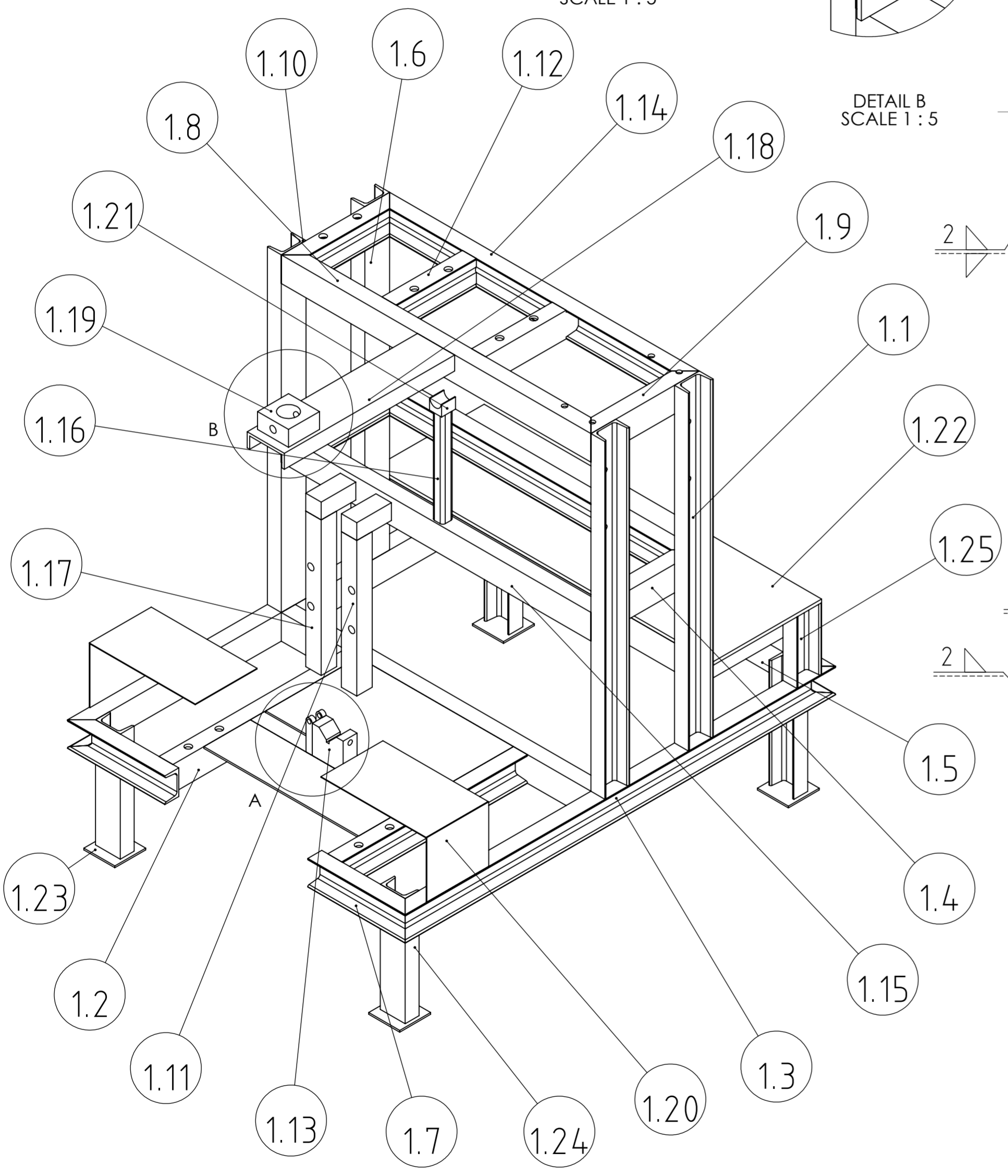
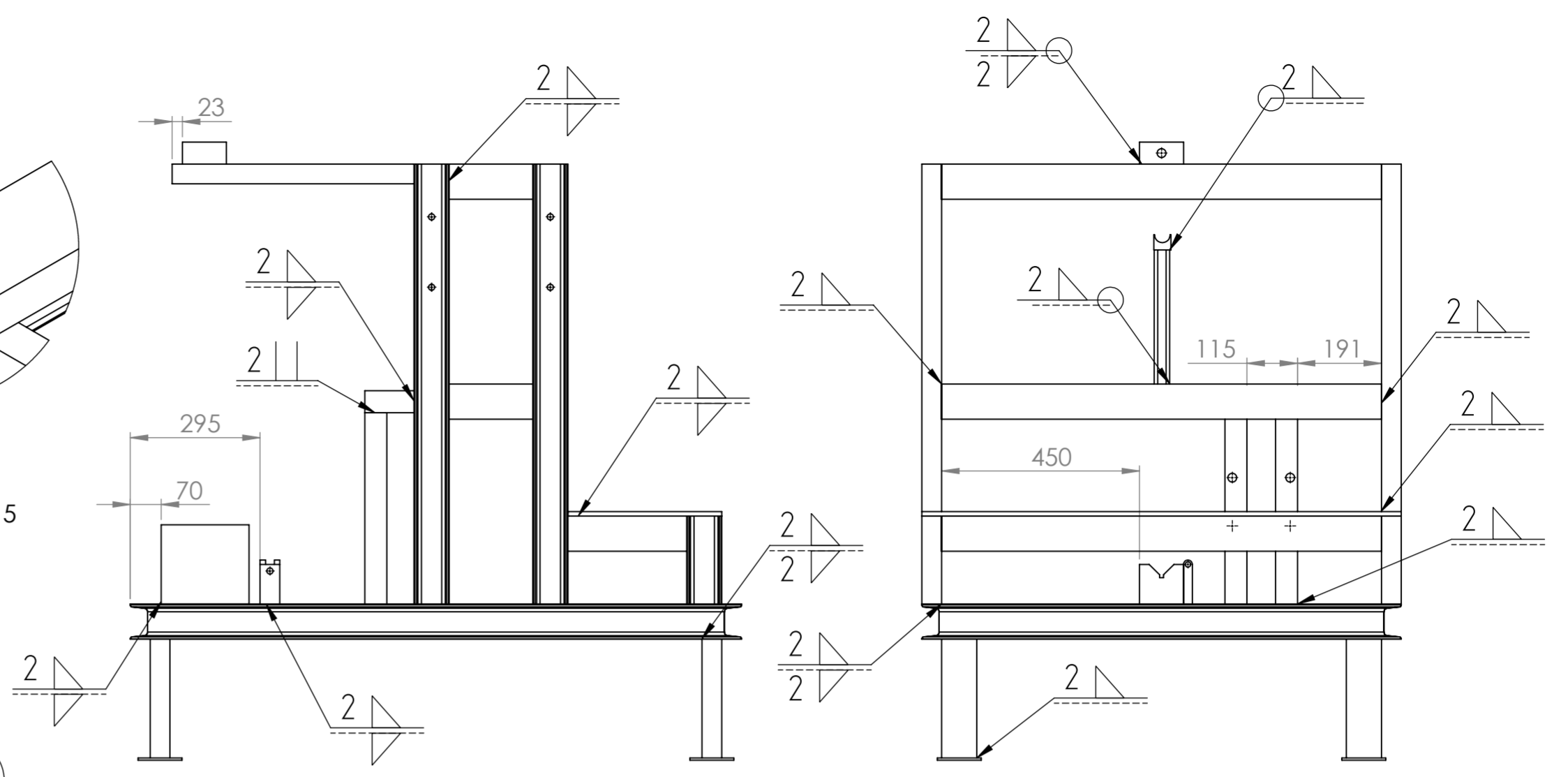
N8  
1 Tol. Sedang



DETAIL A  
SCALE 1 : 5



DETAIL B  
SCALE 1 : 5

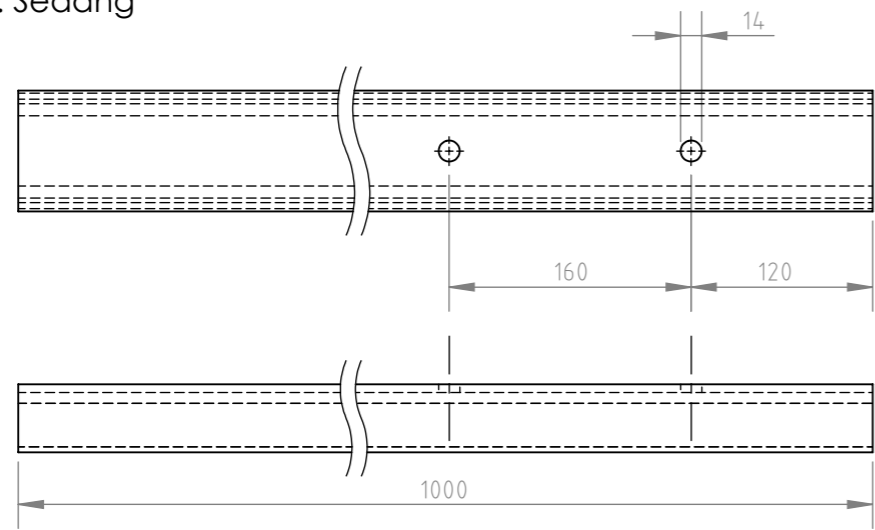


4	Profil U #25	1.25	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 200	
2	Profil U #24	1.24	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
1	Part #23	1.23	St.37	100 x100 x 5	
1	Part #22	1.22	St.37	1090 x 350 x 10	
1	Part #21	1.21	St.37	45 x 39 x 34	
1	Part #20	1.20	St.37	340 x 200 x 180	
1	Part #19	1.19	St.37	100 x 100 x 50	
1	Part #18	1.18	St.37	550 x 120 x 45	
1	Part #17	1.17	St.37	435 x 50 x 112	
1	Hollow #16	1.16	St.37	35 x 35 - 305	
1	Profil U #15	1.15	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000	
1	Profil U #14	1.14	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 995	
2	Part #13	1.13	St.37	120 x 45 x 90	
1	Profil U #12	1.12	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 339	
1	Profil U #11	1.11	St.37	485 x 50 x 112	
1	Profil U #10	1.10	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
1	Profil U #9	1.9	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
4	Profil U #8	1.8	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000	
2	Profil U #7	1.7	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 314	
2	Profil U #6	1.6	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000	
1	Profil U #5	1.5	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1051	
4	Profil U #4	1.4	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
2	Profil U #3	1.3	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1351	
2	Profil U #2	1.2	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 600	
2	Profil U #1	1.1	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000	

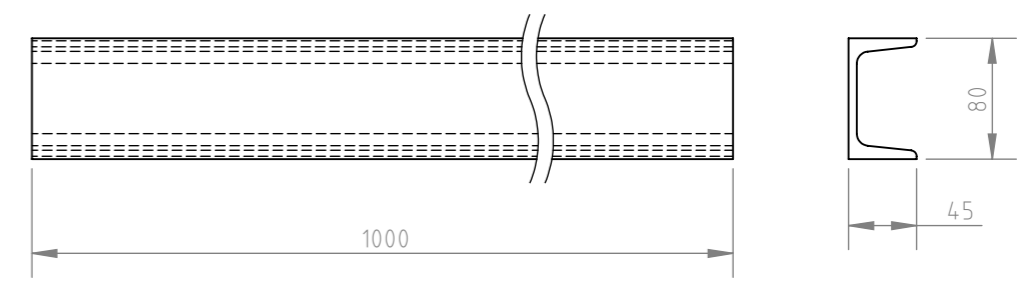
Jumlah	Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
a	d	g	i	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
b	e	h	k		
c	f	i	l		

RANGKA  
Skala 1:5  
Digambar 02.07.21 Ferdi  
Diperiksa  
Dilihat

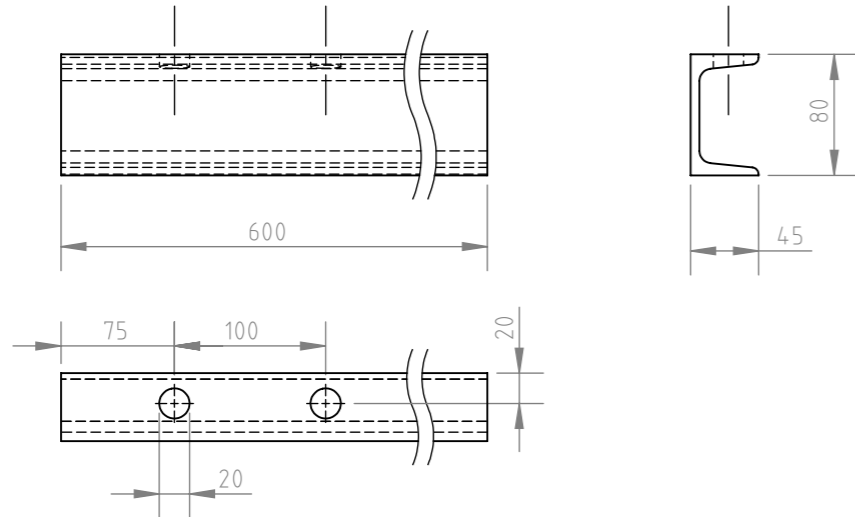
1.1  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



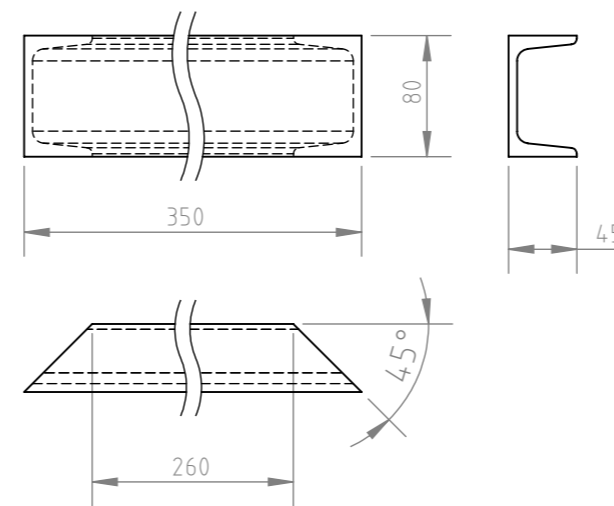
1.6  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



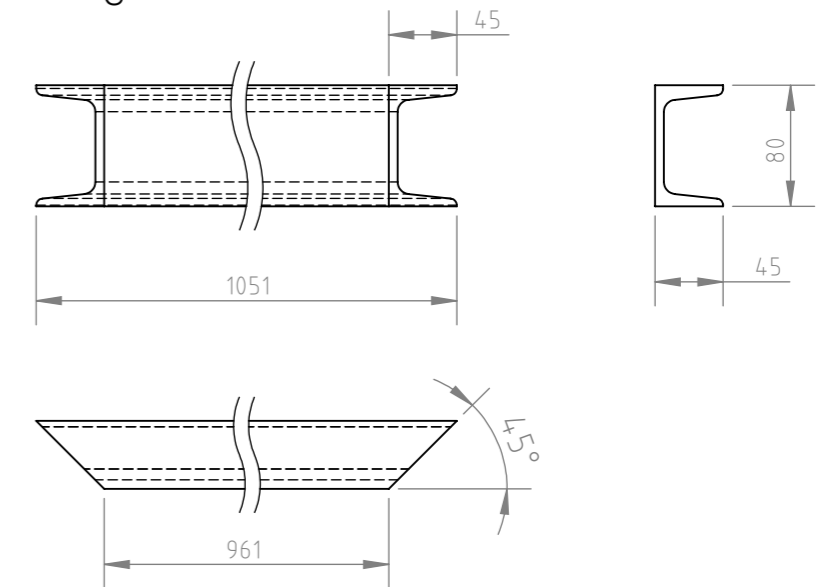
1.2  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



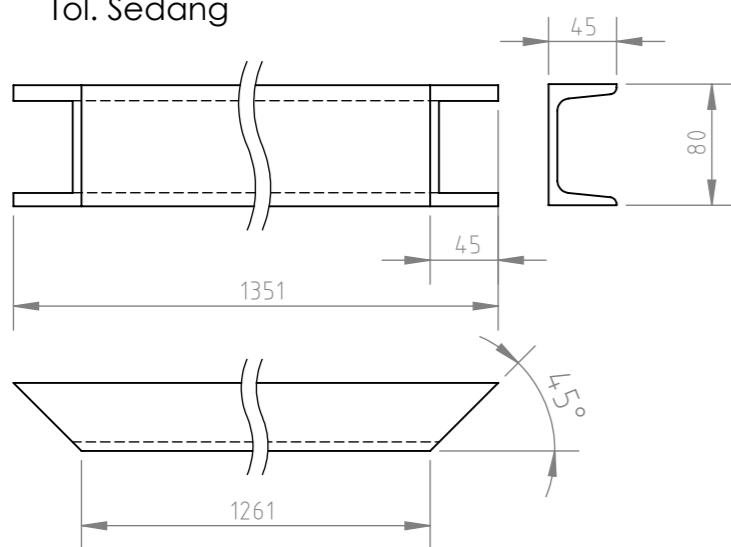
1.4  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



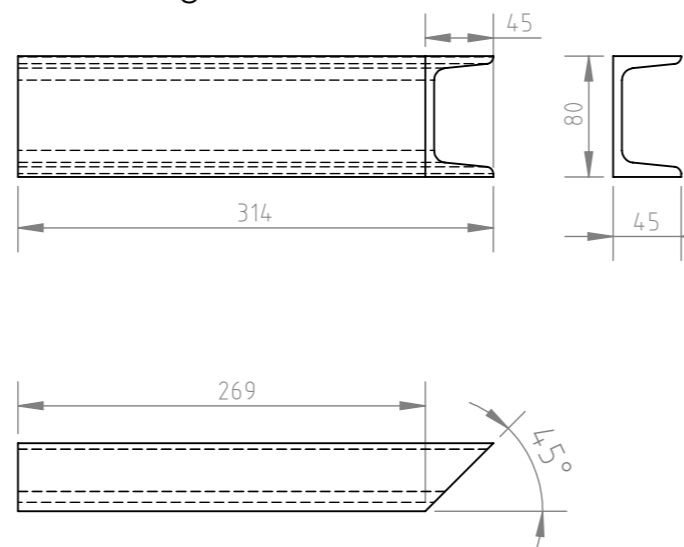
1.5  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



1.3  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



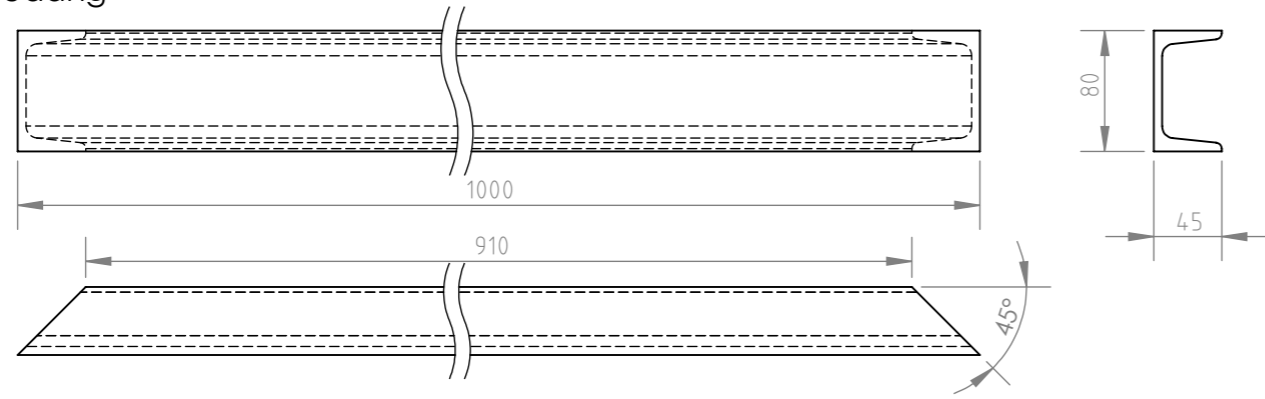
1.7  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



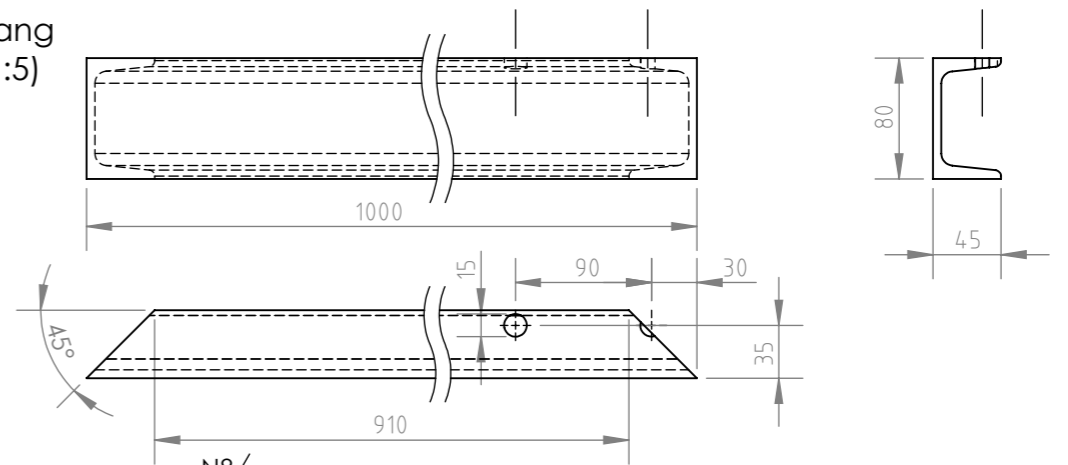
2		Profil U #7	1.7	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 314			
2		Profil U #6	1.6	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000			
1		Profil U #5	1.5	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1051			
4		Profil U #4	1.4	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350			
2		Profil U #3	1.3	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1351			
2		Profil U #2	1.2	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 600			
2		Profil U #1	1.1	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a d g i	Pemesan :		Diganti dari :			
		b e h k			Diganti dengan :			
		c f i l						
RANGKA					Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:40	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					02/A3/JAHE/PA2021			



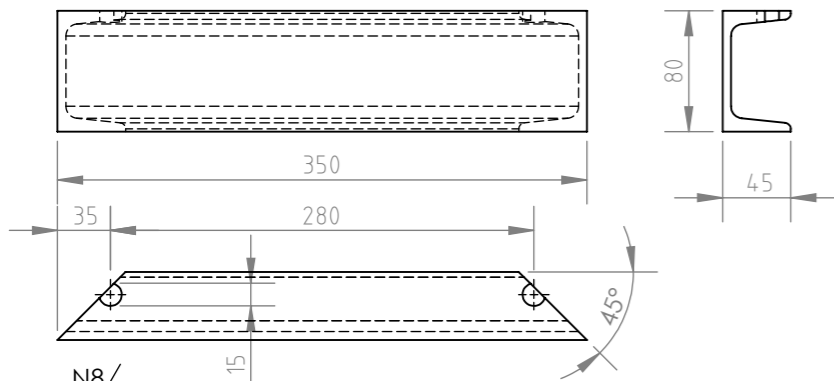
1.15  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



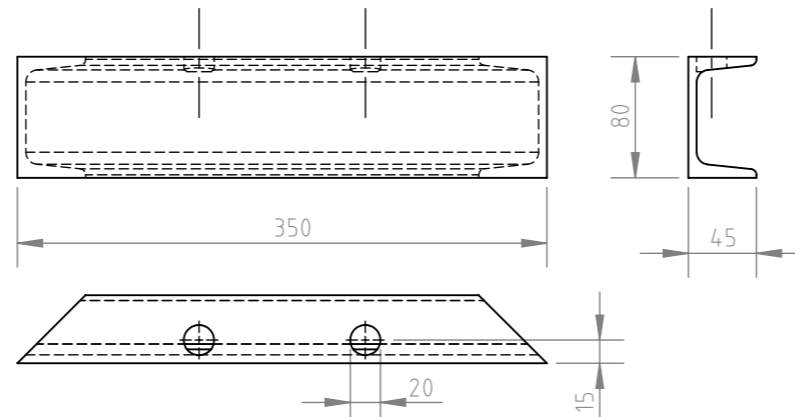
1.8  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang  
(skala 1:5)



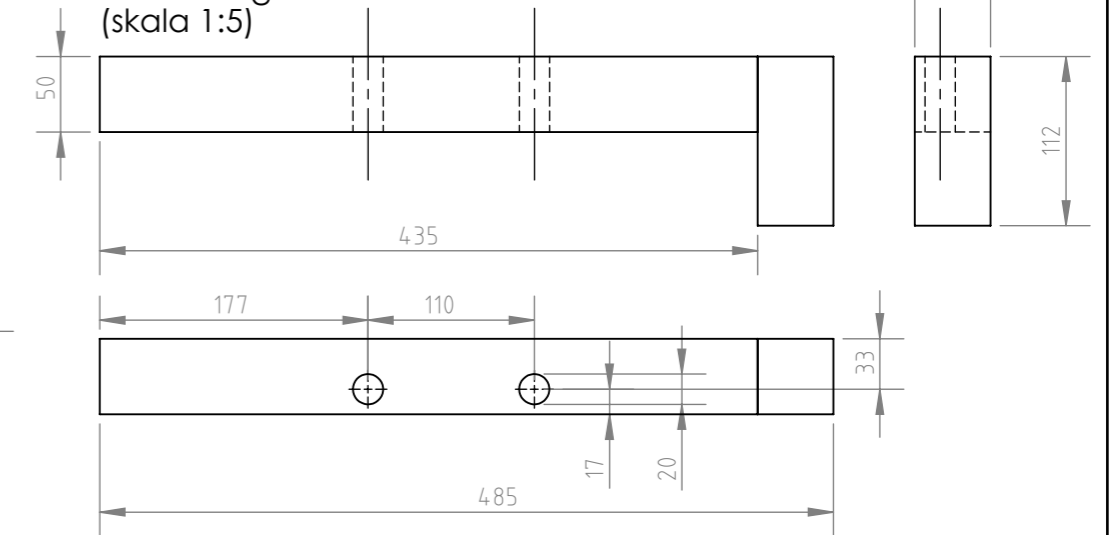
1.9  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



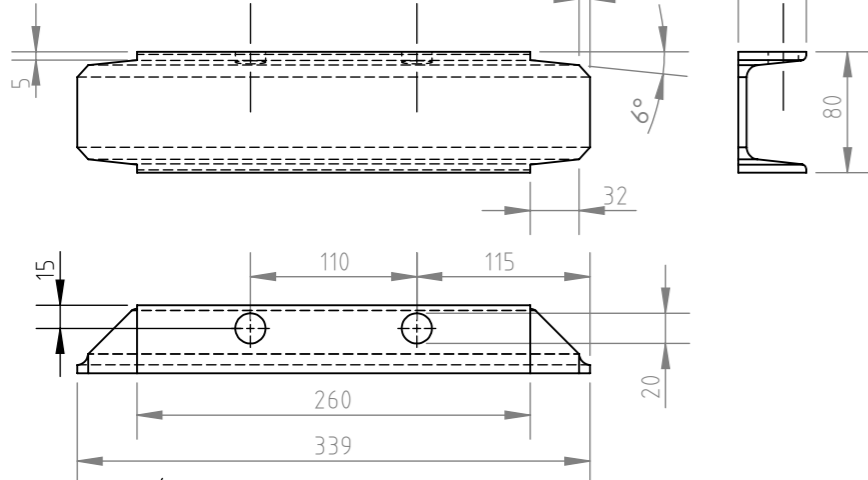
1.10  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang  
(skala 1:5)



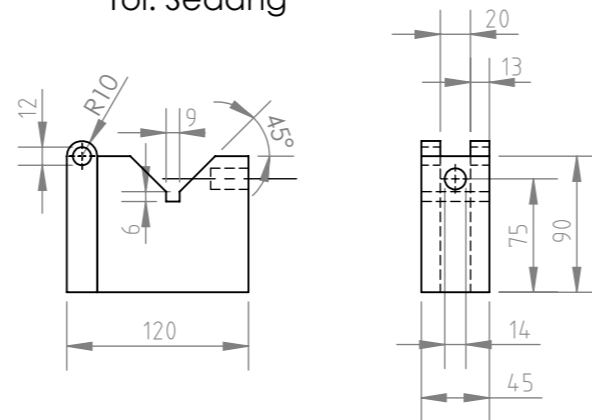
1.11  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang  
(skala 1:5)



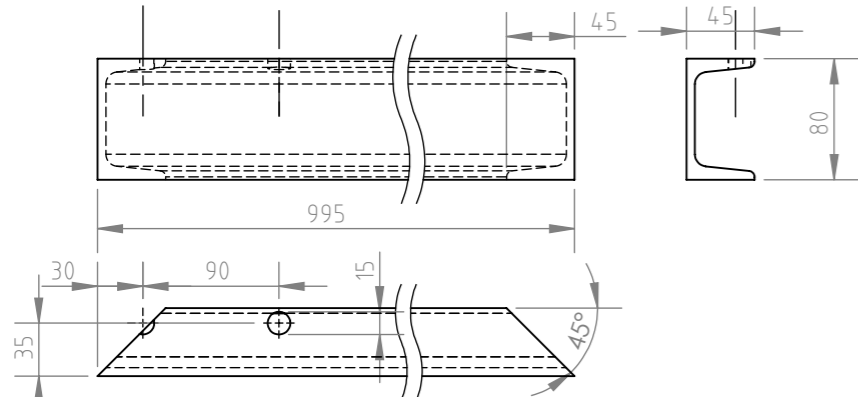
1.12  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



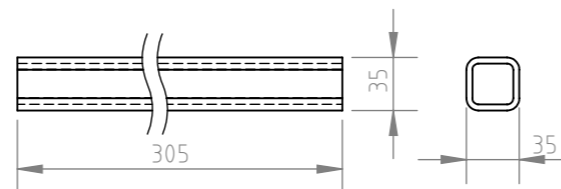
1.13  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



1.14  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



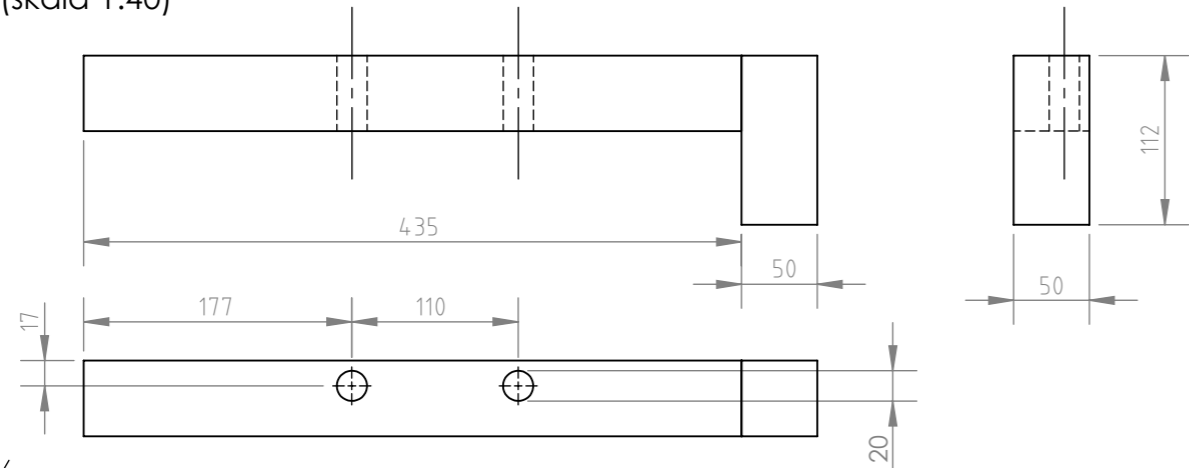
2.16  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



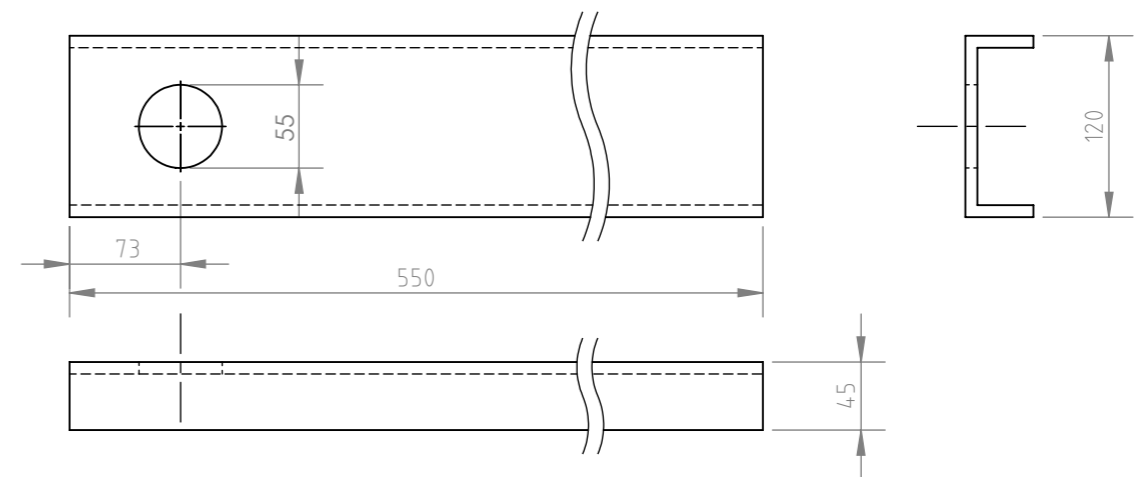
1		Hollow #16	1.16	St.37	35 x 35 - 305	
1		Profil U #15	1.15	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000	
1		Profil U #14	1.14	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 995	
2		Part #13	1.13	St.37	120 x 45 x 90	
1		Profil U #12	1.12	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 339	
1		Profil U #11	1.11	St.37	485 x 50 x 112	
1		Profil U #10	1.10	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
1		Profil U #9	1.9	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
4		Profil U #8	1.8	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 1000	
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

a	d	g	i	Pemesan :	Diganti dari :			
b	e	h	k					
c	f	i	l					
RANGKA					Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:40	Diperiksa		
					(1:5)	Dilihat		

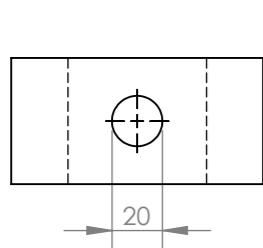
1.17  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang  
(skala 1:40)



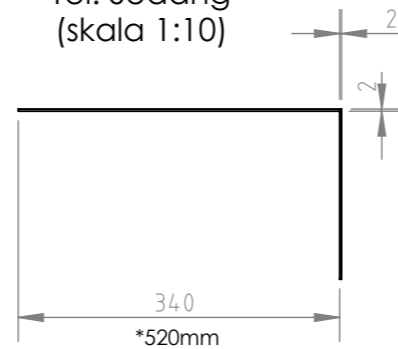
1.18  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang  
(skala 1:40)



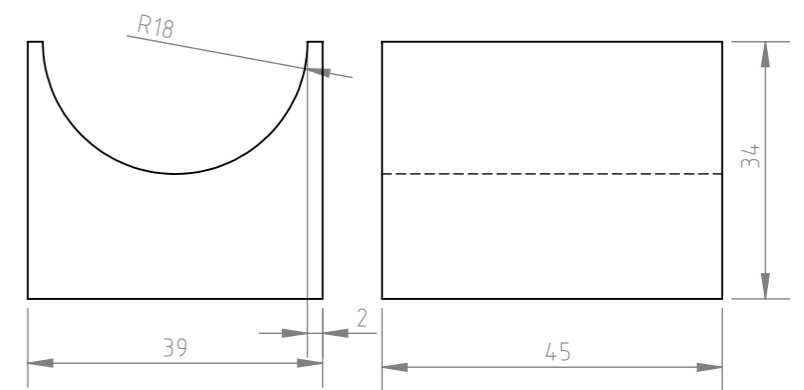
1.19  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



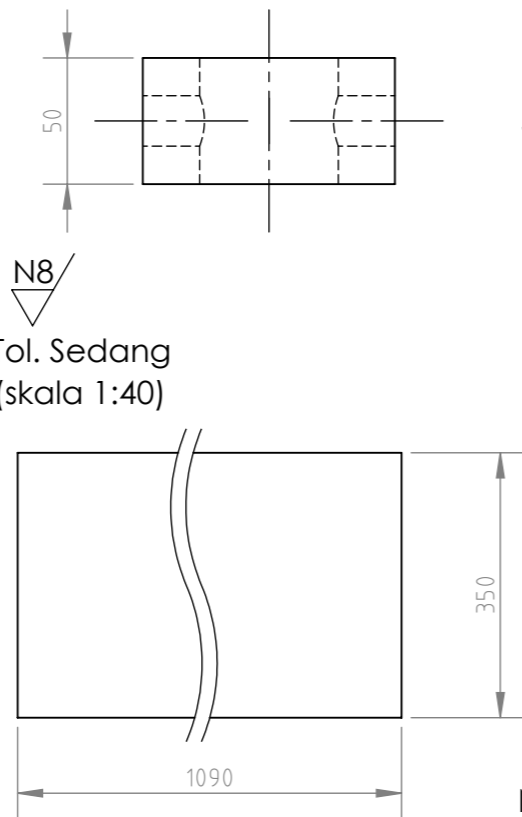
1.20  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang  
(skala 1:10)



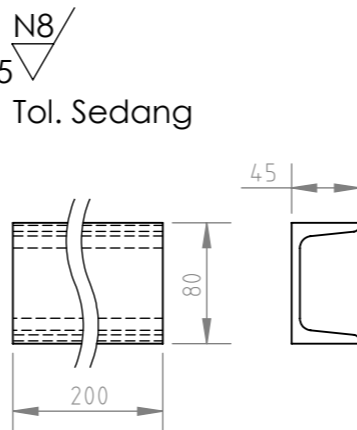
1.21  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang  
(skala 1:10)



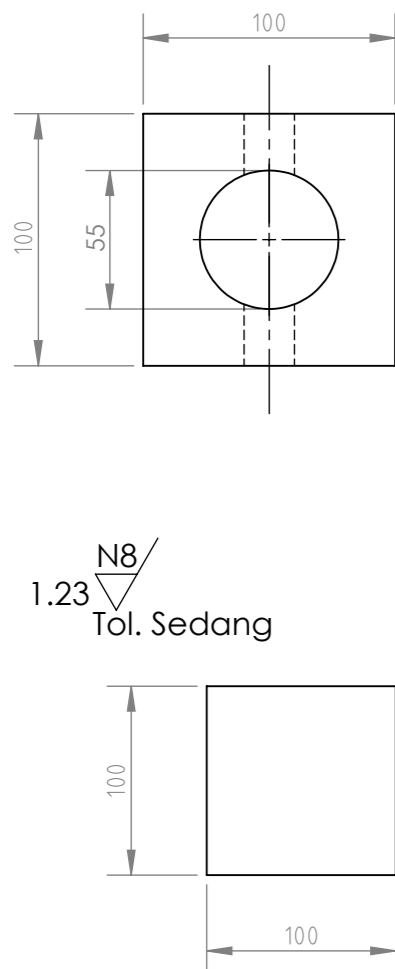
1.22  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang  
(skala 1:40)



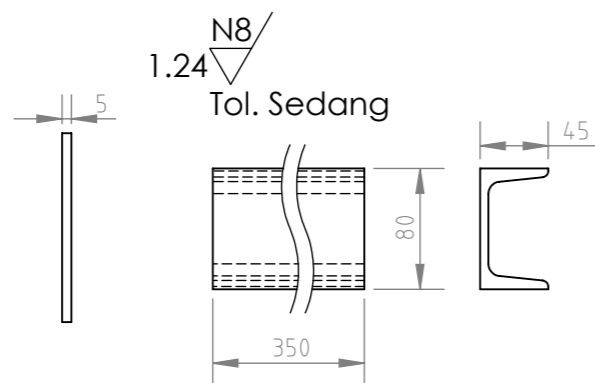
1.25  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



1.23  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



1.24  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang

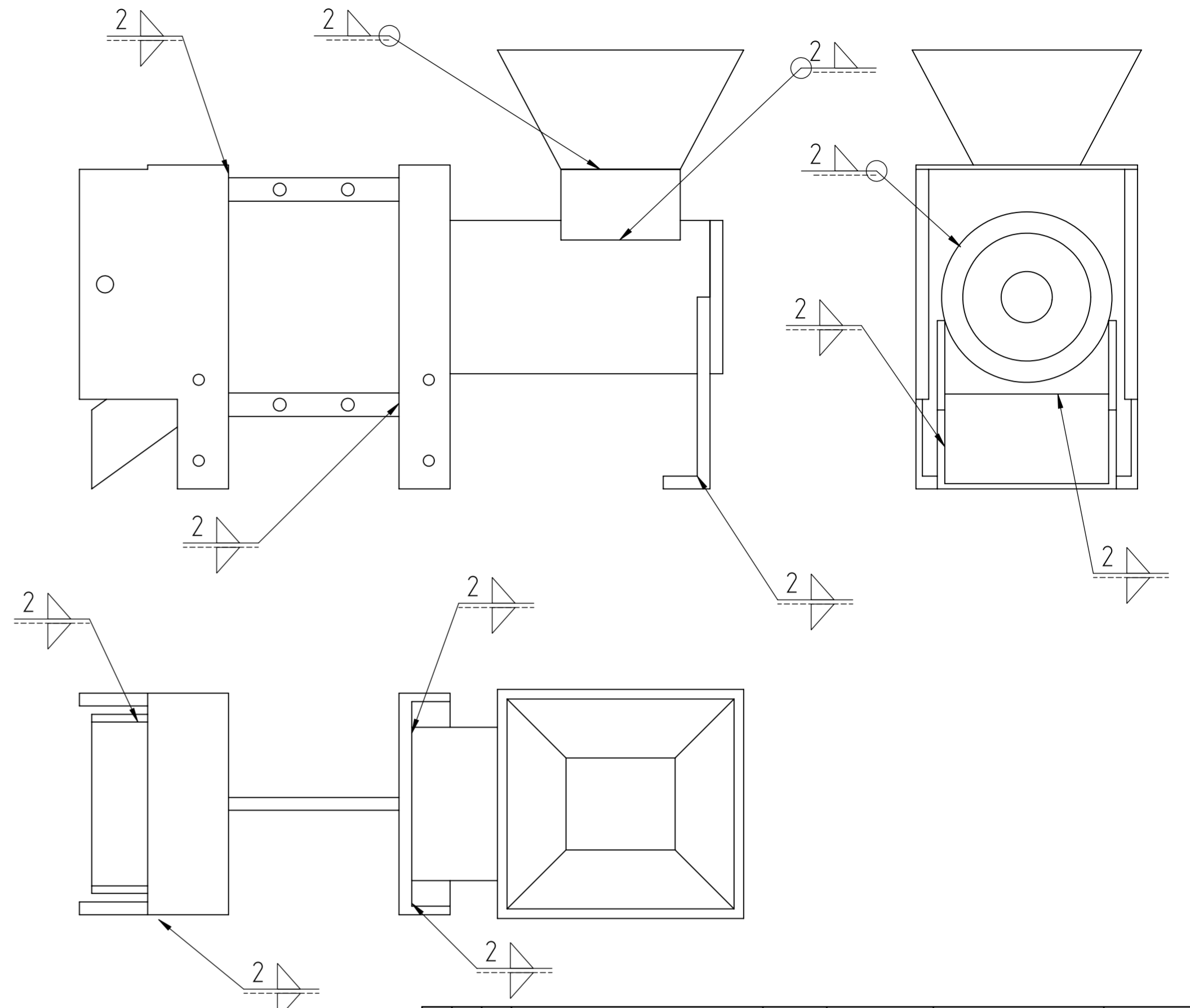
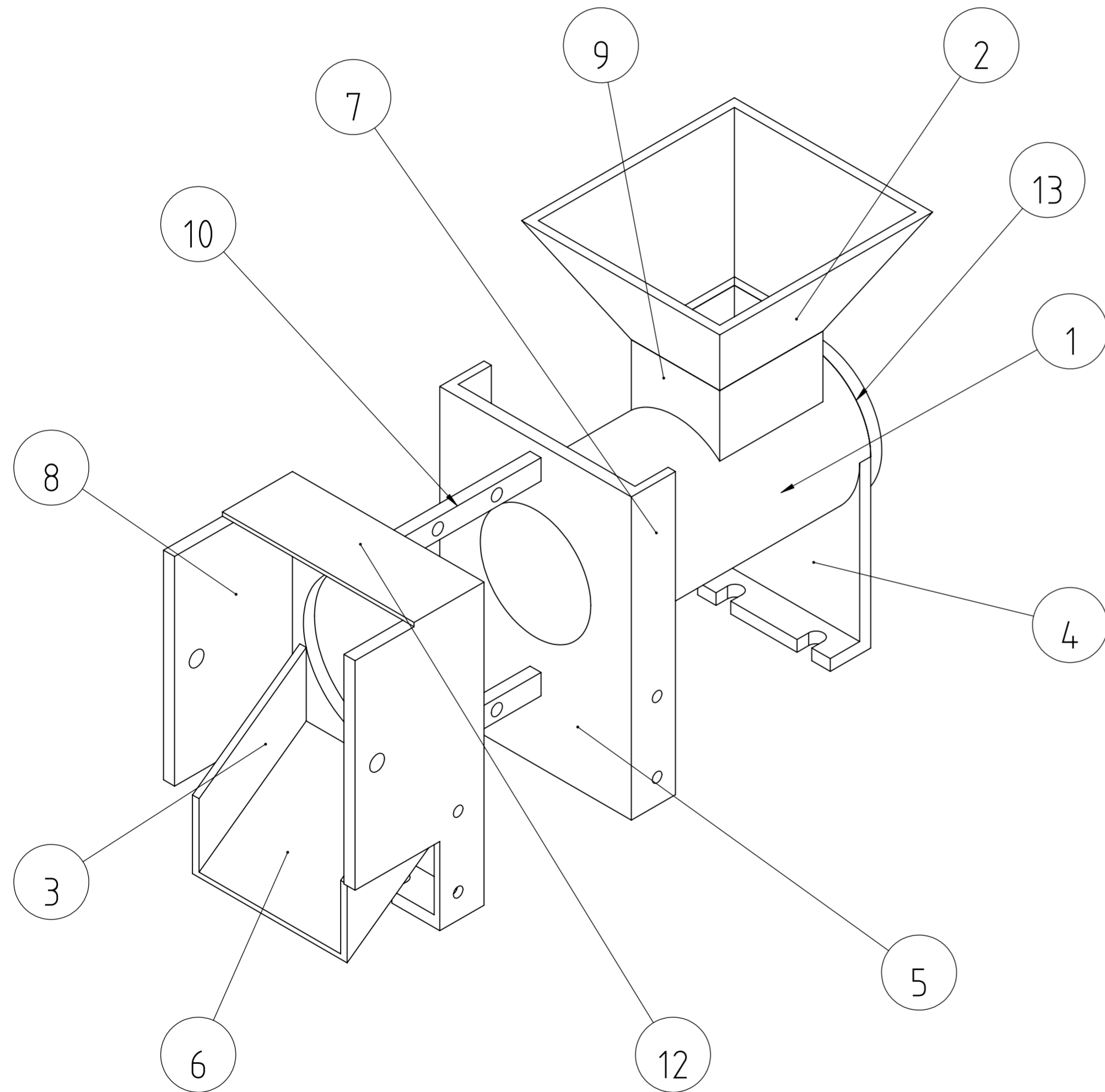


4		Profil U #25	1.25	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 200	
2		Profil U #24	1.24	St.37	[ 80 x 45 x 6 - 350	
1		Part #23	1.23	St.37	100 x 100 x 5	
1		Part #22	1.22	St.37	1090 x 350 x 10	
1		Part #21	1.21	St.37	45 x 39 x 34	
1		Part #20	1.20	St.37	340 x 200 x 180	
1		Part #19	1.19	St.37	100 x 100 x 50	
1		Part #18	1.18	St.37	550 x 120 x 45	
1		Part #17	1.17	St.37	435 x 50 x 112	

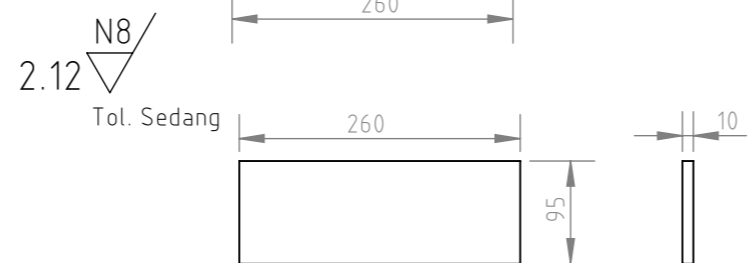
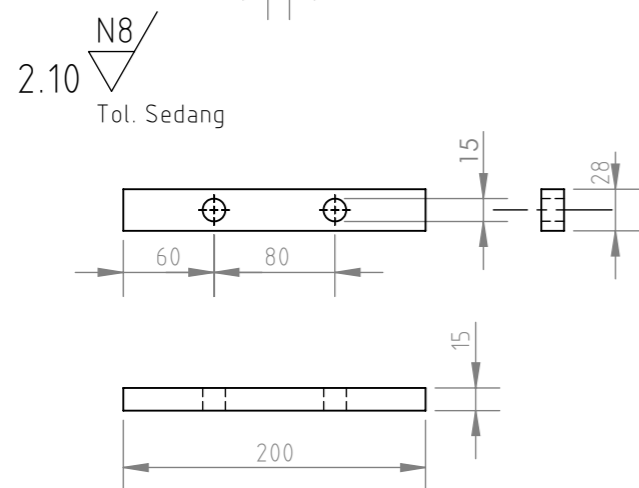
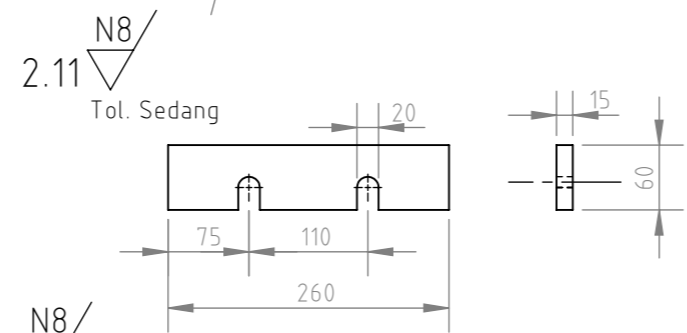
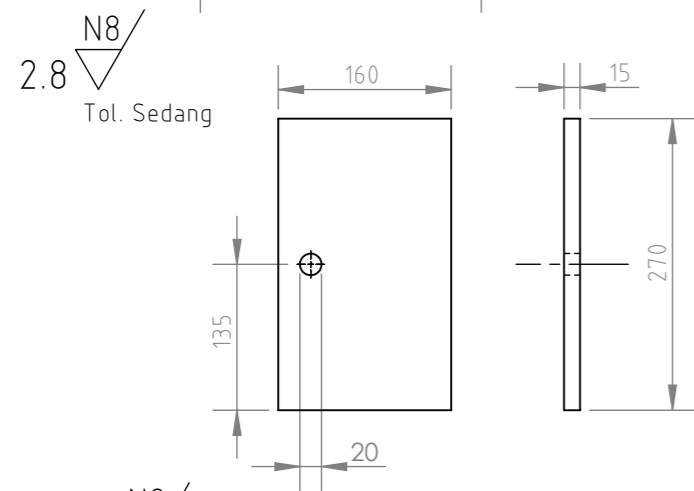
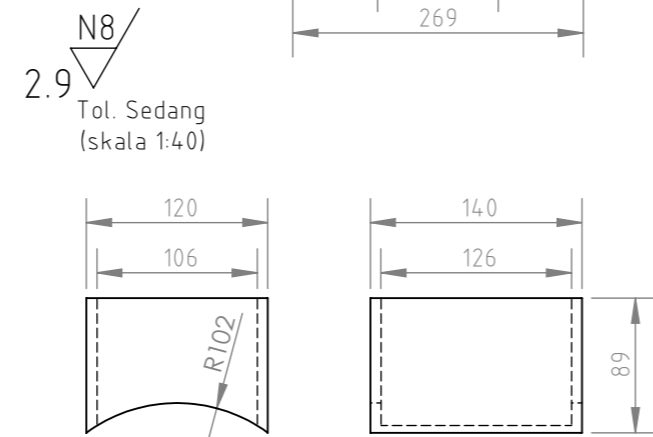
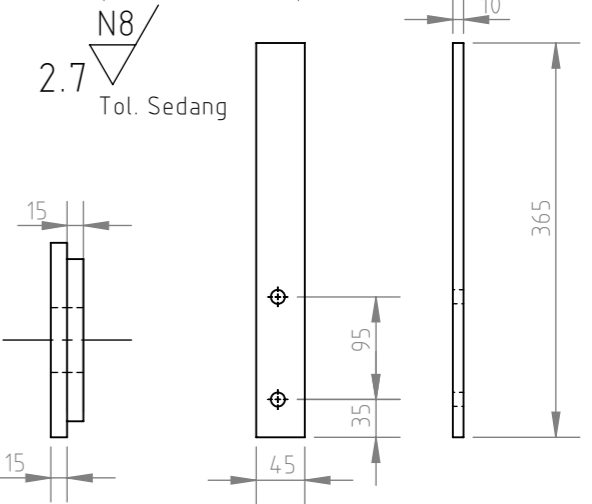
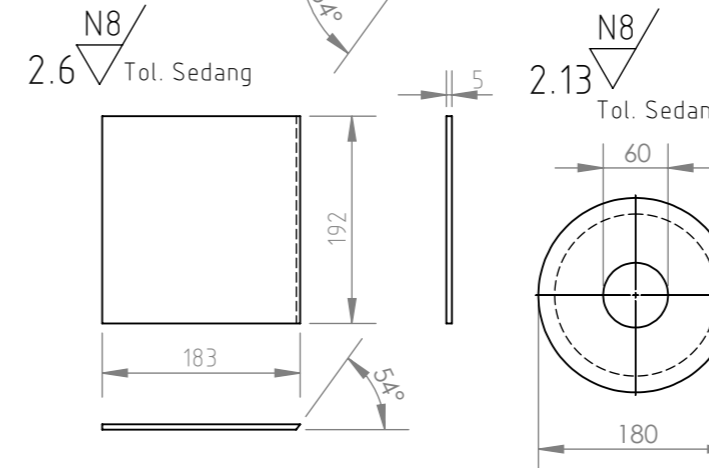
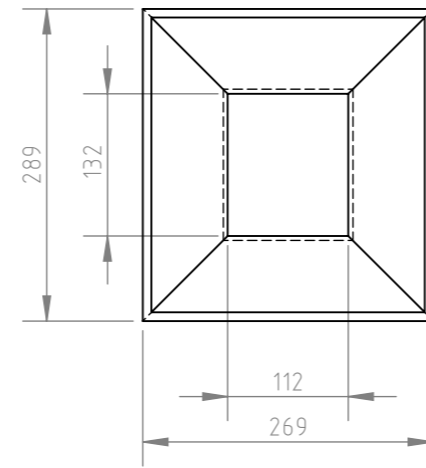
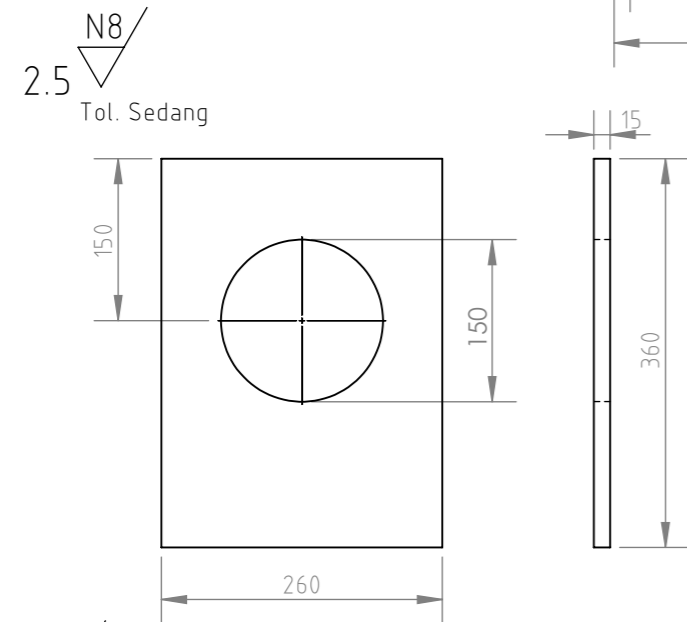
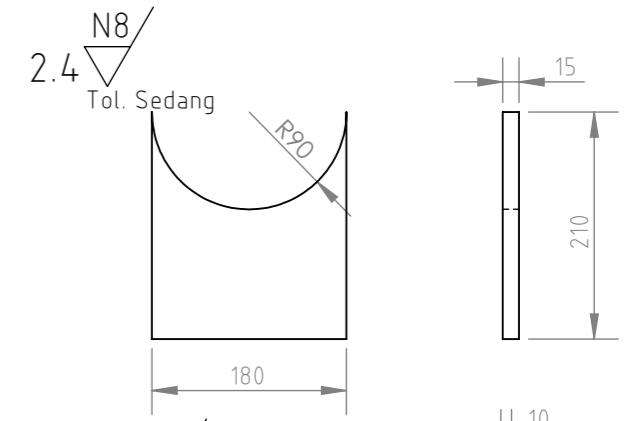
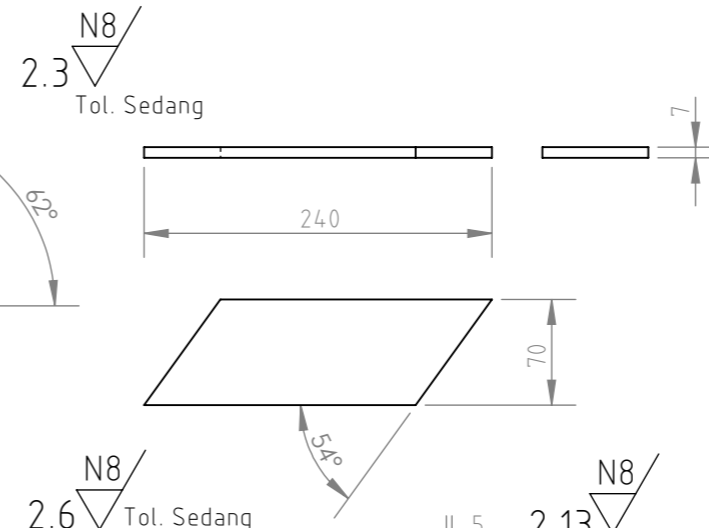
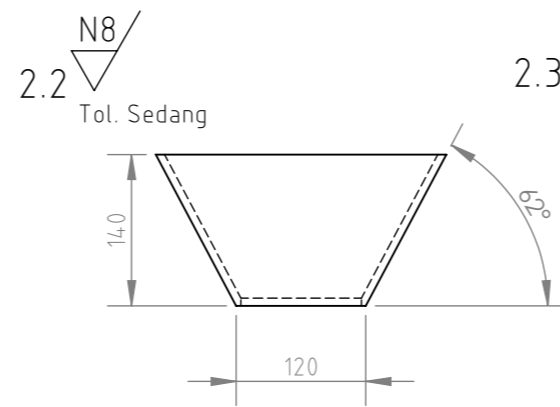
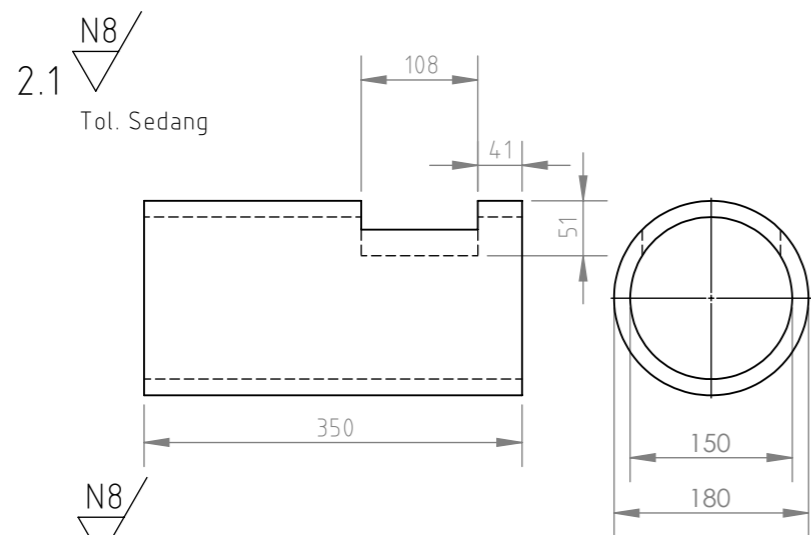
Jumlah	Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	a d g i	Pemesan :		Diganti dari :	
	b e h k			Diganti dengan :	
	c f i l				

RANGKA			Skala 1:5 (1:10) (1:40)	Digambar 02.07.21	Ferdi
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG			04/A3/JAHE/PA2021		

N8  
2  
Tol. Sedang



1		bagian 13	2.13	Ss.304	∅ 180 x 30 x 15		
1		bagian 12	2.12	Ss.304	260 x 10 x 95		
3		bagian 11	2.11	Ss.304	260 x 60 x 15		
2		bagian 10	2.10	Ss.304	200 x 28 x 15		
1		bagian 9	2.9	Ss.304	140 x 120 x 89		
2		bagian 8	2.8	Ss.304	270 x 160 x 15		
2		bagian 7	2.7	Ss.304	365 x 45 x 10		
1		bagian 6	2.6	Ss.304	192 x 183 x 5		
2		bagian 5	2.5	Ss.304	360 x 260 x 15		
1		bagian 4	2.4	Ss.304	210 x 180 x 15		
2		bagian 3	2.3	Ss.304	230 x 70 x 7		
1		bagian 2	2.2	Ss.304	269 x 289 x 140		
1		bagian 1	2.1	Ss.304	350 x 180 x 180		
	Jumlah	Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a d g i	Pemesan :		Diganti dari :		
		b e h k			Diganti dengan :		
		c f i l					
		HOUSING SCREW			Skala	Digambar 02.07.21	Ferdi
					1:5	Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					05/A3/JAHE/PA2021		



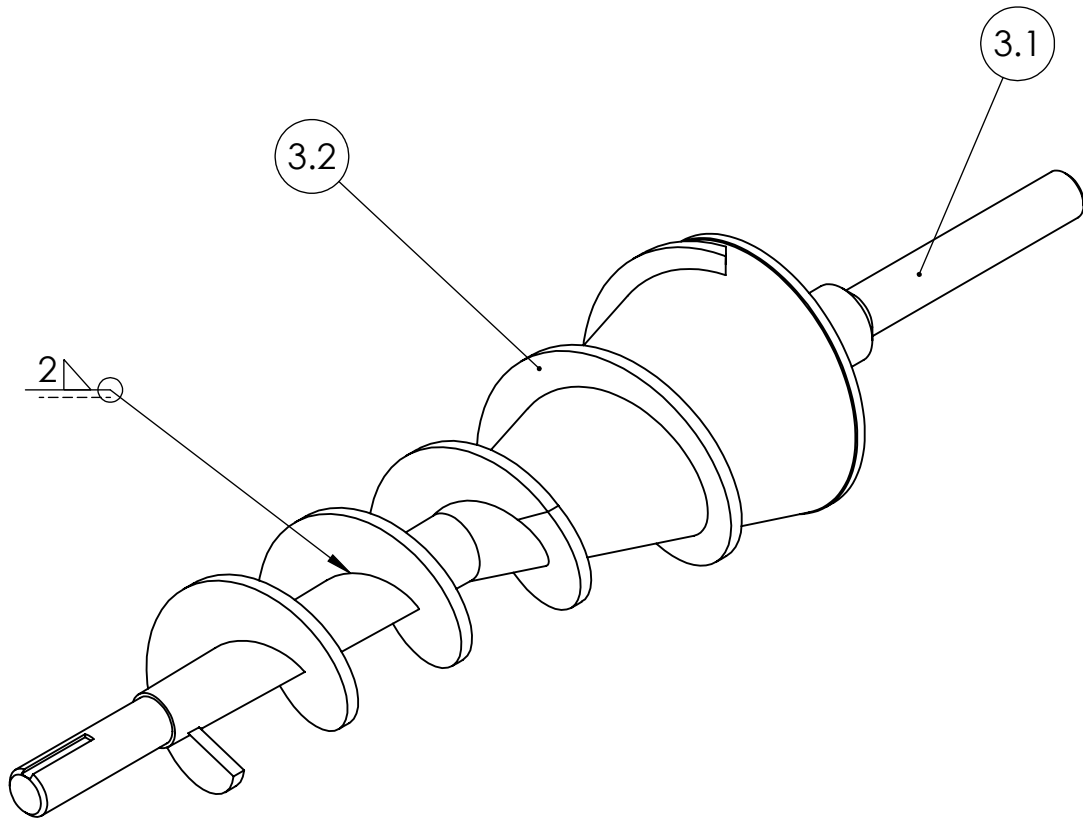
1		bagian 13	2.13	Ss.304	Ø 180 x 30 x 15	
1		bagian 12	2.12	Ss.304	260 x 10 x 95	
3		bagian 11	2.11	Ss.304	260 x 60 x 15	
2		bagian 10	2.10	Ss.304	200 x 28 x 15	
1		bagian 9	2.9	Ss.304	140 x 120 x 89	
2		bagian 8	2.8	Ss.304	270 x 160 x 15	
2		bagian 7	2.7	Ss.304	365 x 45 x 10	
1		bagian 6	2.6	Ss.304	192 x 183 x 5	
2		bagian 5	2.5	Ss.304	360 x 260 x 15	
1		bagian 4	2.4	Ss.304	210 x 180 x 15	
2		bagian 3	2.3	Ss.304	230 x 70 x 7	
1		bagian 2	2.2	Ss.304	269 x 289 x 140	
1		bagian 1	2.1	Ss.304	350 x 180 x 180	

Jumlah	Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	a d g i	Pemesan :		Diganti dari :	
	b e h k			Diganti dengan :	
	c f i l				

HOUSING SCREW			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
			1:5	Diperiksa		
			(1:40)	Dilihat		

3  $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



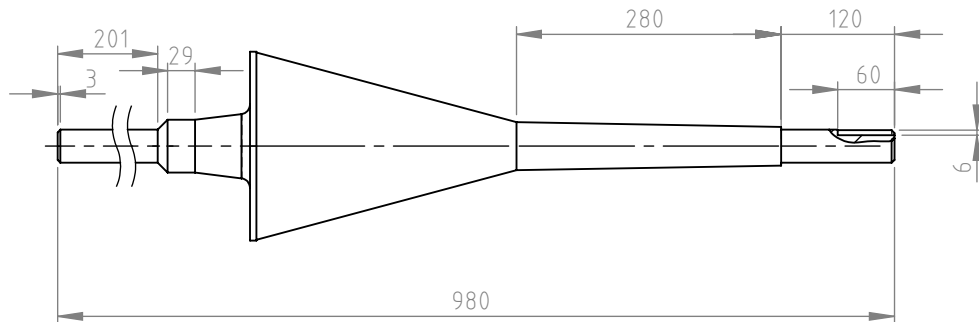
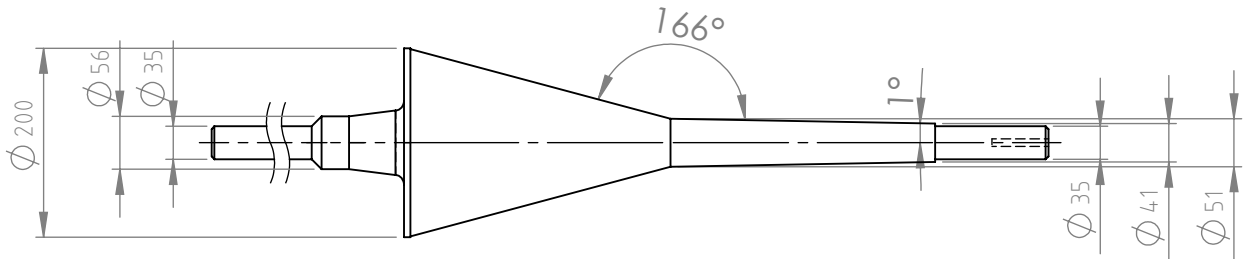
1		Daun Screw	3.2	Stainless Steel	720 x 360 x 685			
1		Poros	3.1	Stainless Steel	$\phi$ 200 x 980			
Jumlah		Nama Bagain		No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
SCREW					Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

07/A4/JAHE/PA2021

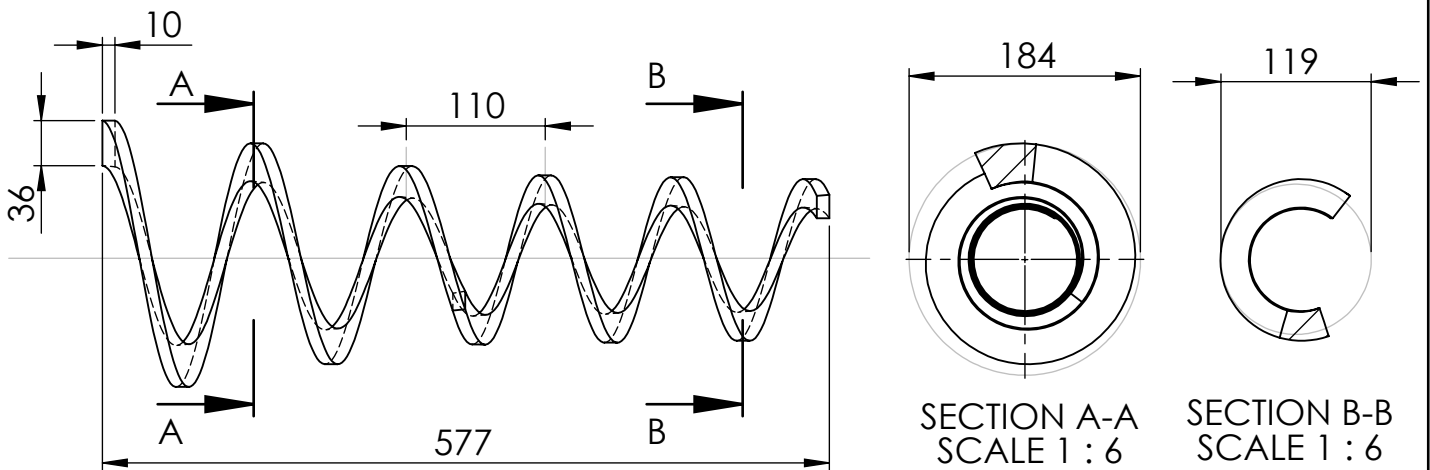
3.1  $\nabla$  N8/

Tol. Sedang



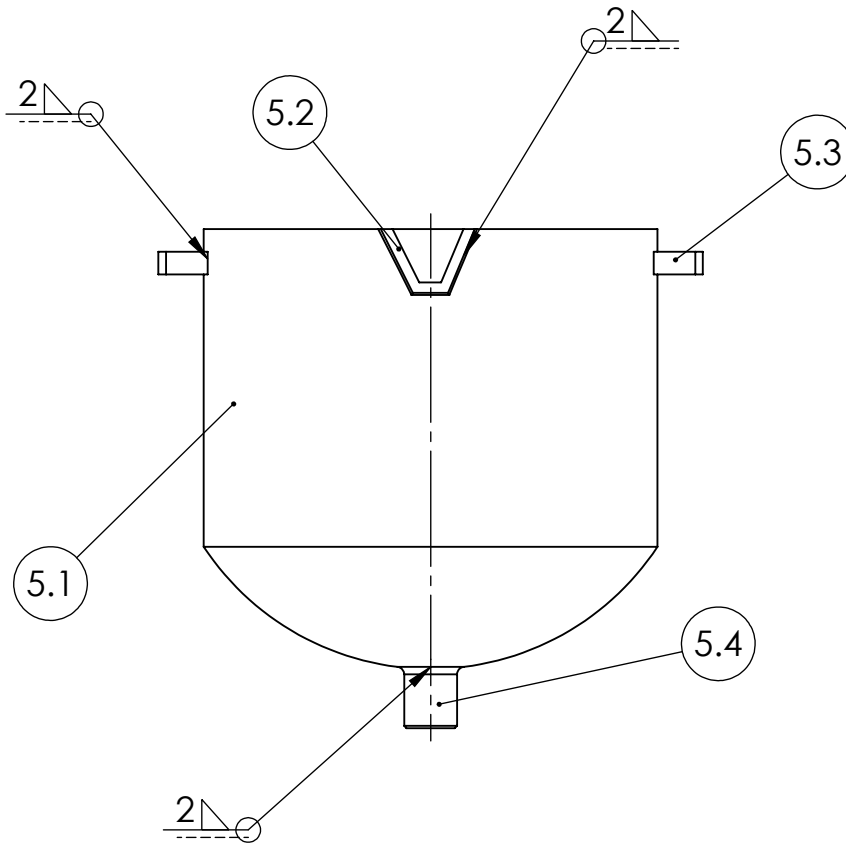
1		Poros	3.1	Stainless Steel	$\varnothing$ 200 x 980			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
		SCREW			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					08/A4/JAHE/PA2021			

3.2  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



1		Daun Screw	3.2	Stainless Steel	$\varnothing$ 220 x 577			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
		SCREW			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					09/A4/JAHE/PA2021			

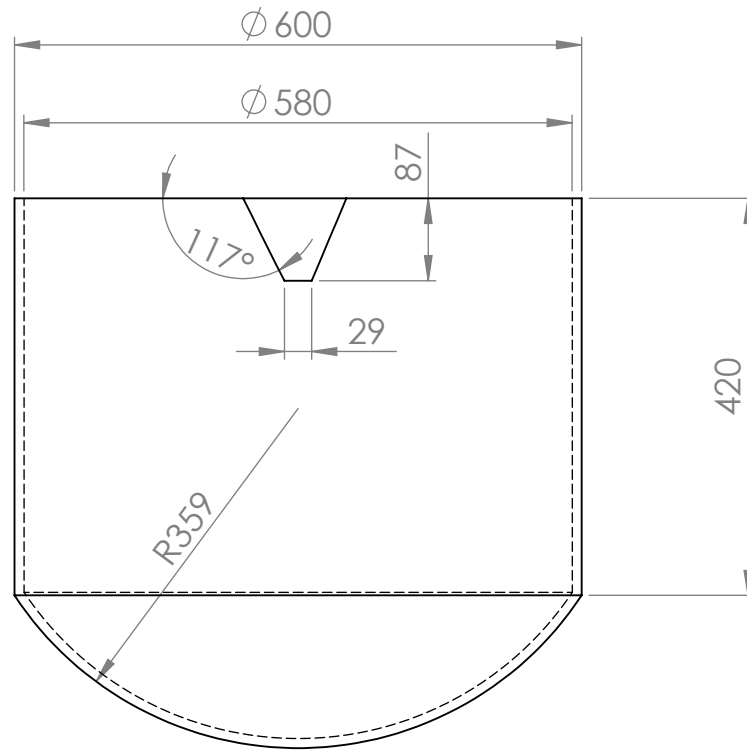
4  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



1			Poros	4.4	Stainless Steel	$\phi$ 70 x 81			
1			Pegangan	4.3	Stainless Steel	110 x 30 x 65			
1			Output	4.2	Stainless Steel	170 x 35 x 120			
1			wadah	4.1	Stainless Steel	$\phi$ 600 x 420			
Jumlah	Nama Bagain			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	a	d	g	j	Pemesan :		Diganti dari :		
	b	e	h	k			Diganti dengan :		
	c	f	i	l					
			WADAH			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa			
						Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						10/A4/JAHE/PA2021			

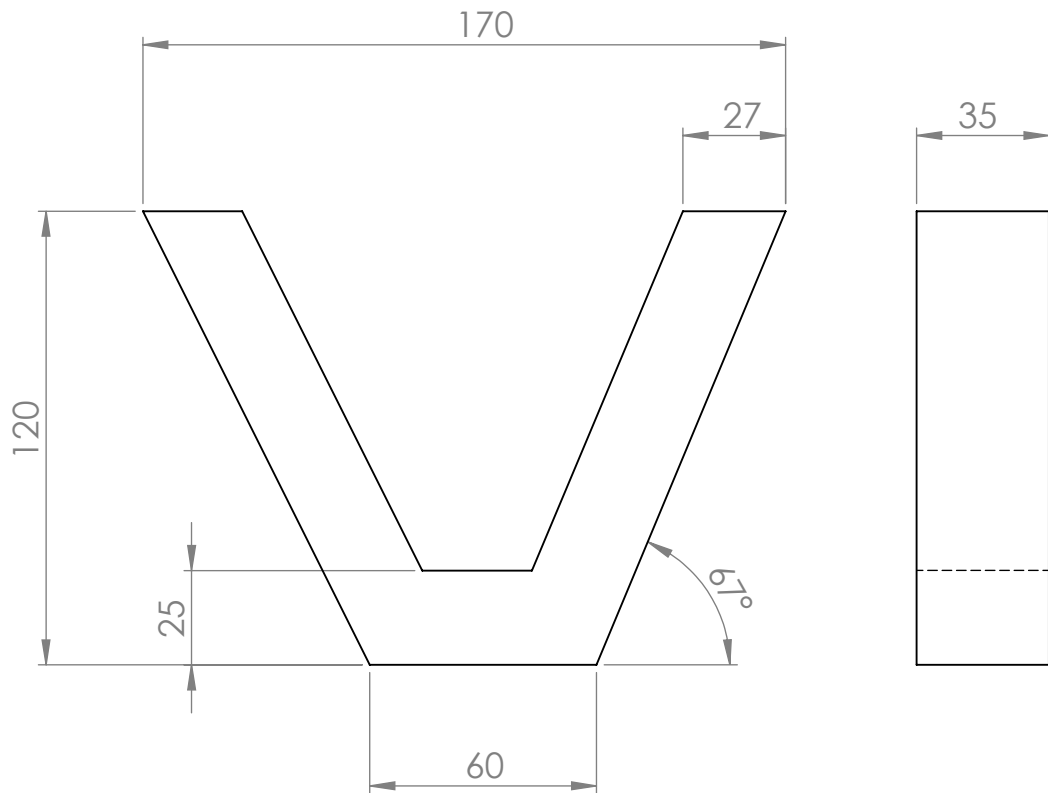


4.1  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



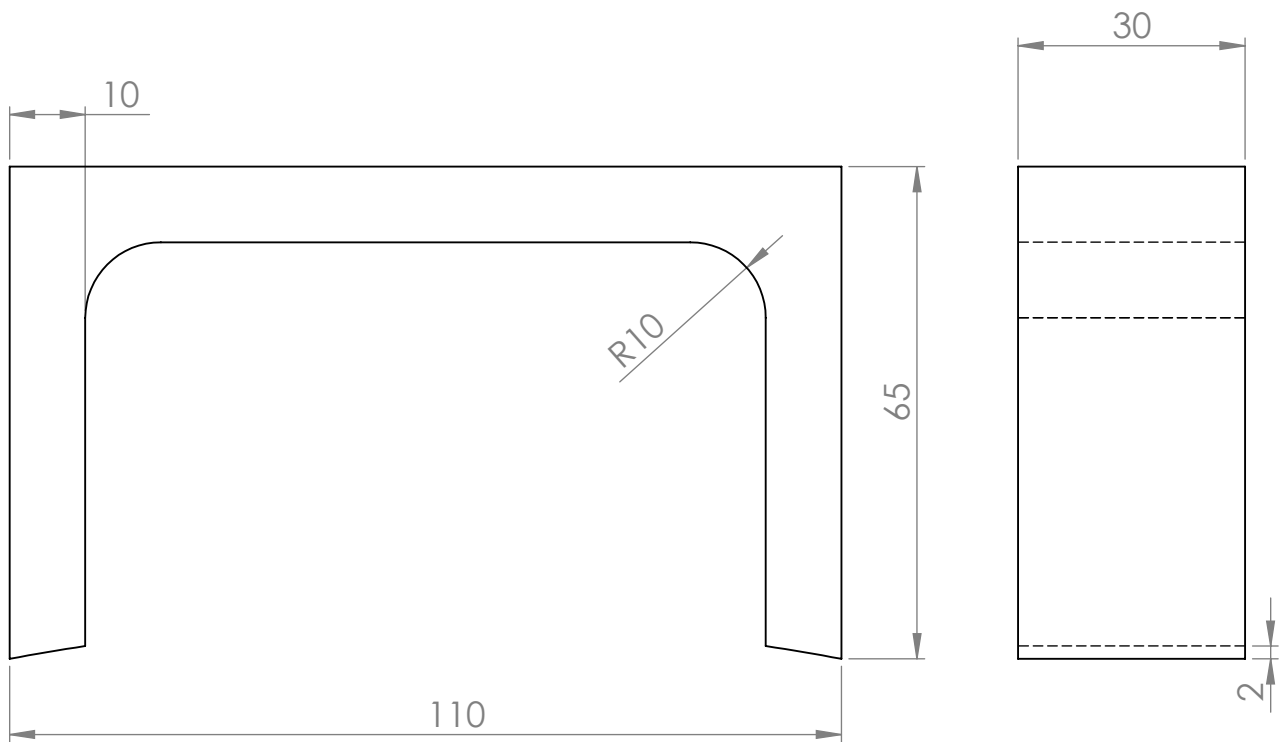
1		wadah	4.1	Stainless Steel	$\Phi$ 600 x 420			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		WADAH			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					11/A4/JAHE/PA2021			

4.2 <sup>N8/</sup> Tol. Sedang



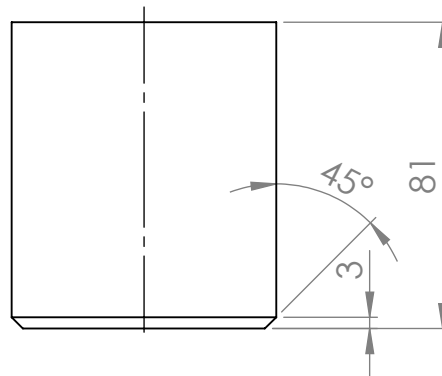
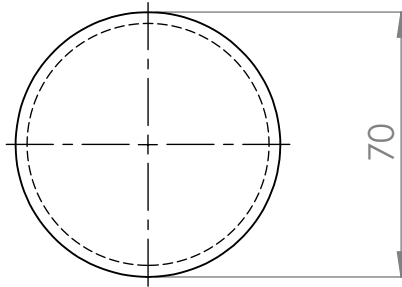
1		Corong Out put	4.2	Stainless Steel	170 x 35 x 120		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		WADAH			Skala 1:10	Digambar 02.07.21	Ferdi
						Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					12/A4/JAHE/PA2021		

4.3 <sup>N8/</sup>▽  
Tol. Sedang



1		Pegangan	4.3	Stainless Steel	110 x 30 x 65		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		WADAH			Skala 1:1	Digambar 02.07.21 Diperiksa Dilihat	Ferdi
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					13/A4/JAHE/PA2021		

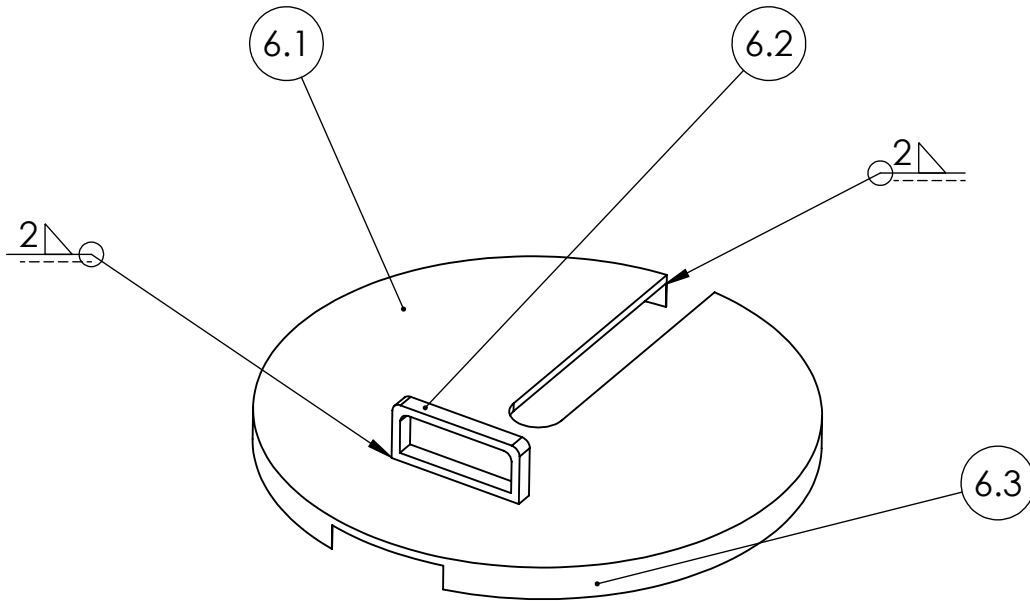
4.4  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



1		poros	4.4	St. 37	$\Phi$ 70 x 81			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		WADAH			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					14/A4/JAHE/PA2021			

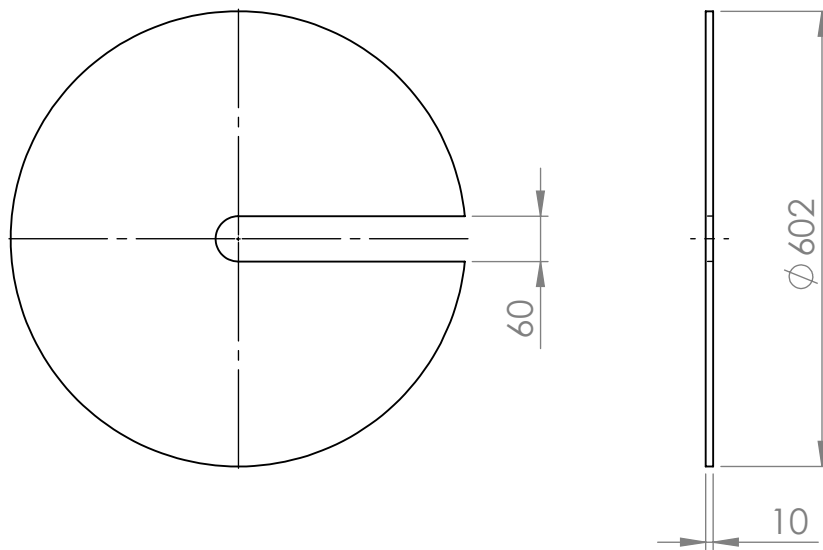
5  $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



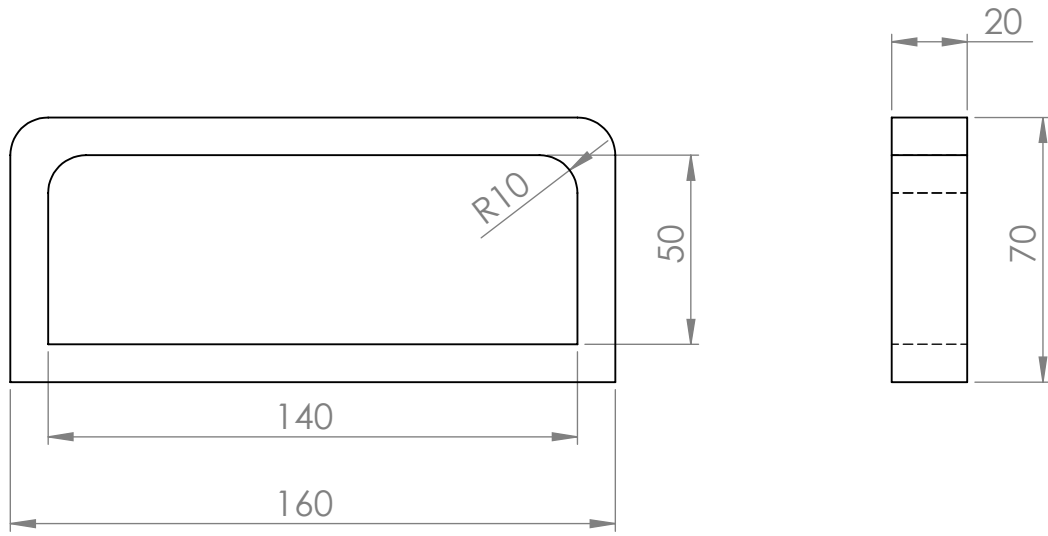
1		Bagian 2	5.3	Stainless Steel	$\phi$ 601 x 360 x 685				
1		Pegangan	5.2	Stainless Steel	160 x 30				
1		Bagian 1	5.1	Stainless Steel	$\phi$ 602 x 10				
Jumlah	Nama Bagain			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	a	d	g	j	Pemesan :	Diganti dari :			
	b	e	h	k		Diganti dengan :			
	c	f	i	l					
		TUTUP WADAH				Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa			
						Dilihat			

5.1  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



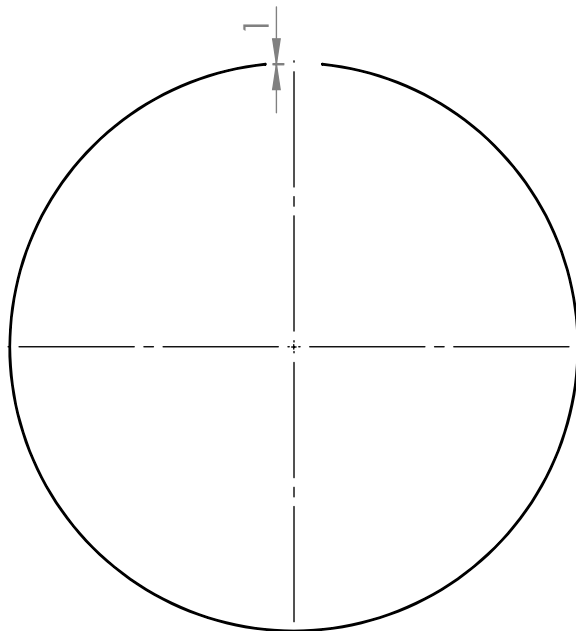
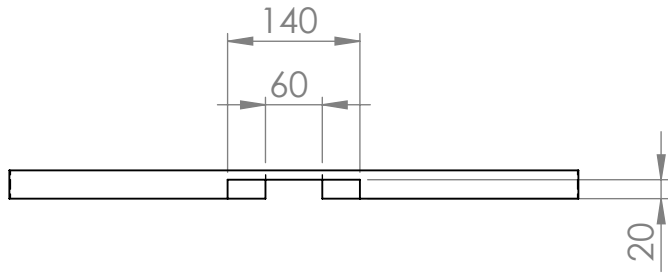
1		Bagian 1	5.1	Stainless Steel	$\phi$ 602 x 10			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		TUTUP WADAH			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					16/A4/JAHE/PA2021			

5.2 <sup>N8/</sup>▽  
Tol. Sedang

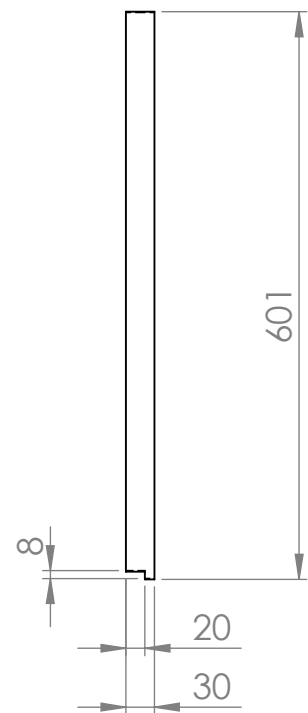


1			Pegangan	5.2	Stainless Steel	140 x 20 x 70			
Jumlah			Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			a	d	g	j	Pemesan :		
			b	e	h	k		Diganti dari :	
			c	f	i	l		Diganti dengan :	
			TUTUP WADAH			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
						1:2	Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						17/A4/JAHE/PA2021			

5.3 <sup>N8/</sup>▽  
Tol. Sedang



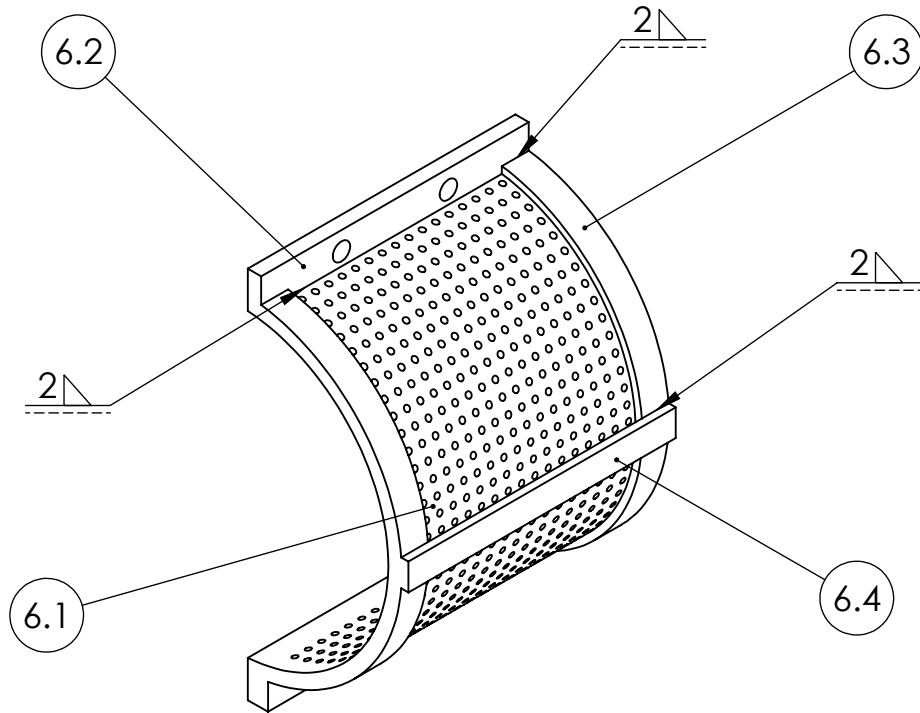
× Diameter Sebelum DiTekuk 1831 mm



1		Bagian 2	5.3	Stainless Steel	601 x 30		
Jumlah	Nama Bagain		No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :		
	b	e	h	k			
	c	f	i	l			
	TUTUP WADAH				Skala	Digambar 02.07.21	Ferdi
					1:10	Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					18/A4/JAHE/PA2021		

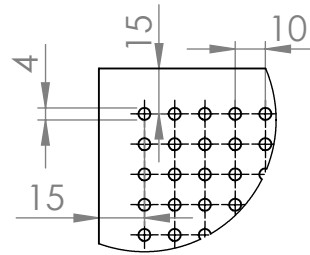


6  $\frac{N9}{\nabla}$   
Tol. Sedang

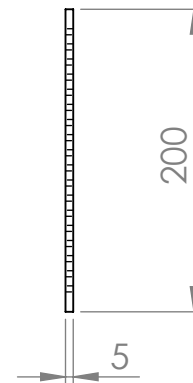
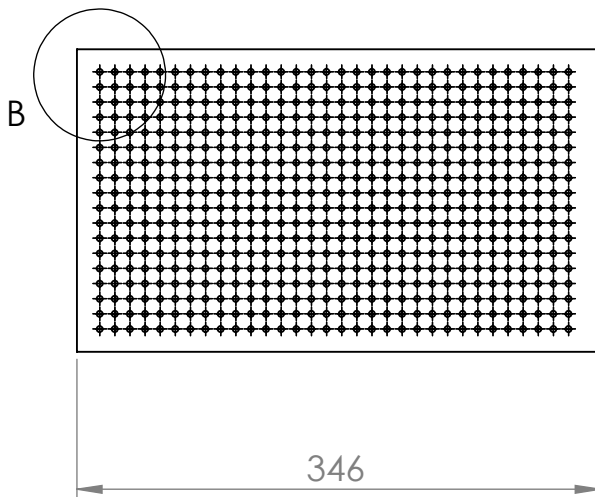


2			Part 3 saringan	6.4	Stain less	200 x 10 x 20				
4			Part 2 saringan	6.3	Stain less	242 x 20 x 5				
4			Part 1 saringan	6.2	Stain less	200 x 10 x 29				
2			Pelat Berpori	6.1	Stain less	340 x 5 x 200				
Jumlah		Nama Bagain			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		Diganti dari :		
		b	e	h	k			Diganti dengan :		
		c	f	i	l					
		SARINGAN					Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
							1:5	Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							19/A4/JAHE/PA2021			

6.1  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang

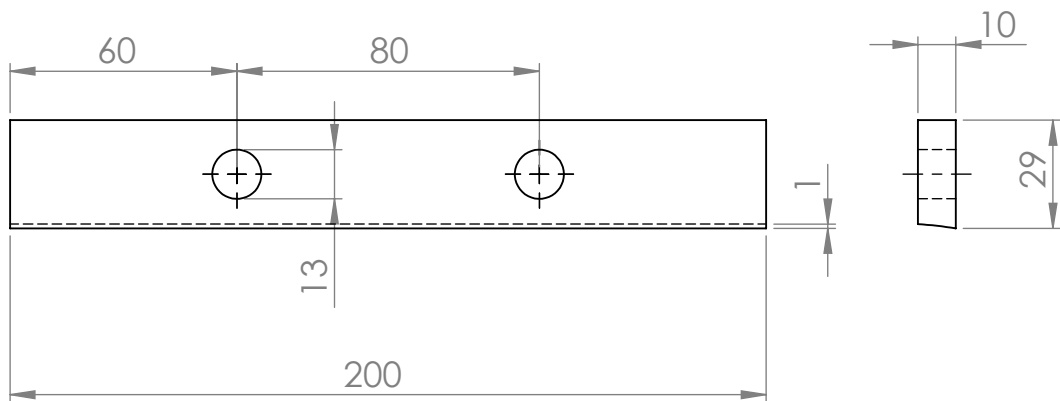


DETAIL B  
SCALE 2 : 5



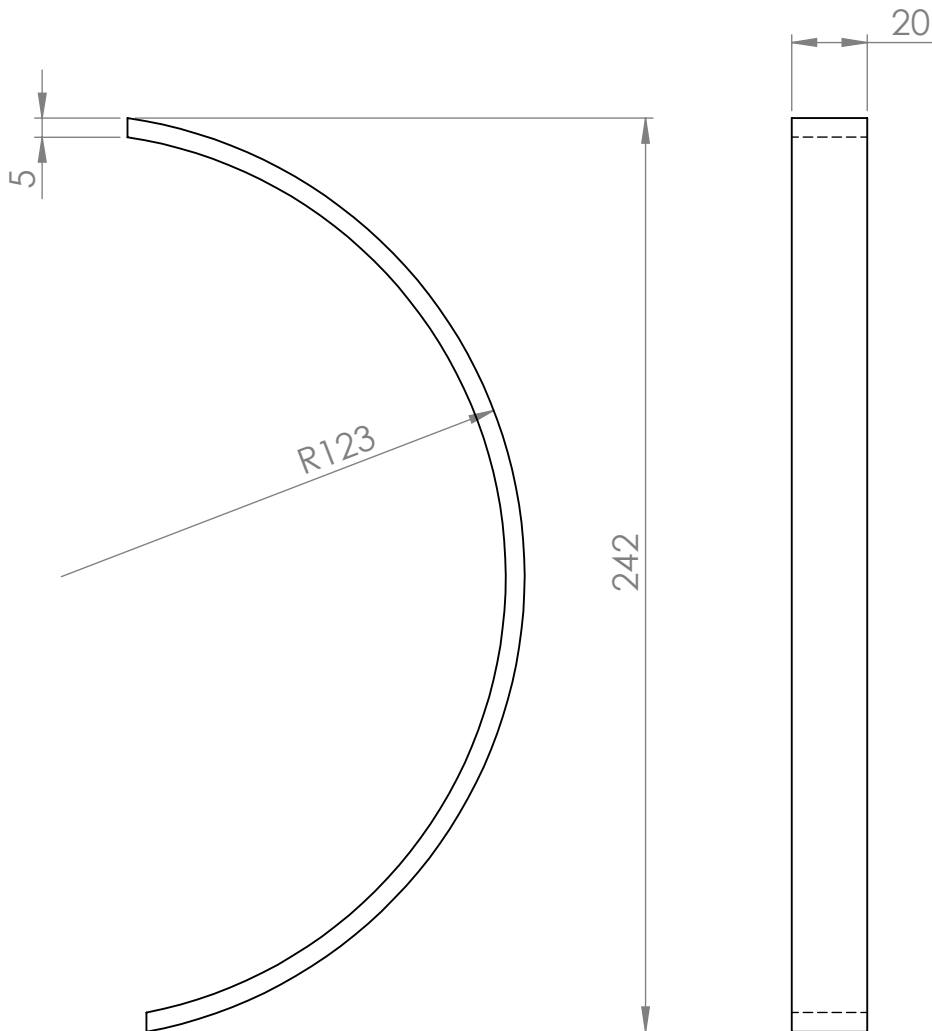
2		Pelat Berpori	6.1	Stain Less	346 x 5 x 200			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
		SARINGAN			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					20/A4/JAHE/PA2021			

6.2  $\nabla \frac{N8}{\text{Tol. Sedang}}$



2		Part 1 saringan	6.2	Stain Less	200 x 10 x 29			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		SARINGAN			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:2	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					21/A4/JAHE/PA2021			

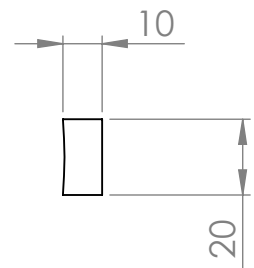
6.3  $\nabla \frac{N8}{}$   
Tol. Sedang



× Diameter Sebelum DiTekuk 394 mm

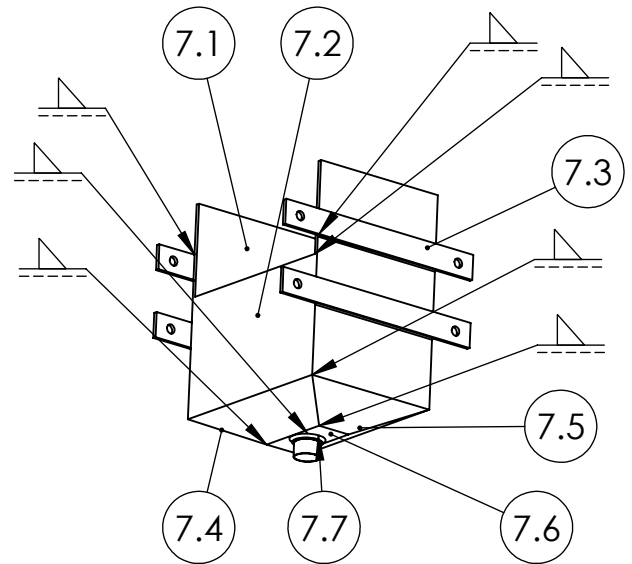
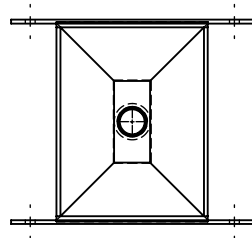
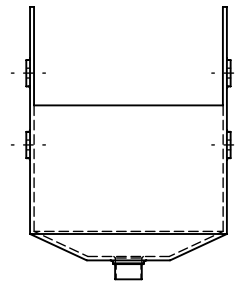
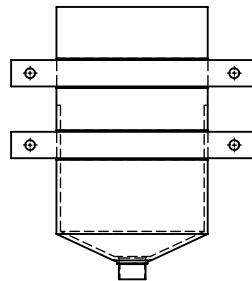
4		Part 2 saringan	6.3	Stain Less	242 x 20 x 5		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		SARINGAN			Skala 1:2	Digambar 02.07.21 Diperiksa Dilihat	Ferdi
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					22/A4/JAHE/PA2021		

6.4 <sup>N8</sup> /  
Tol. Sedang

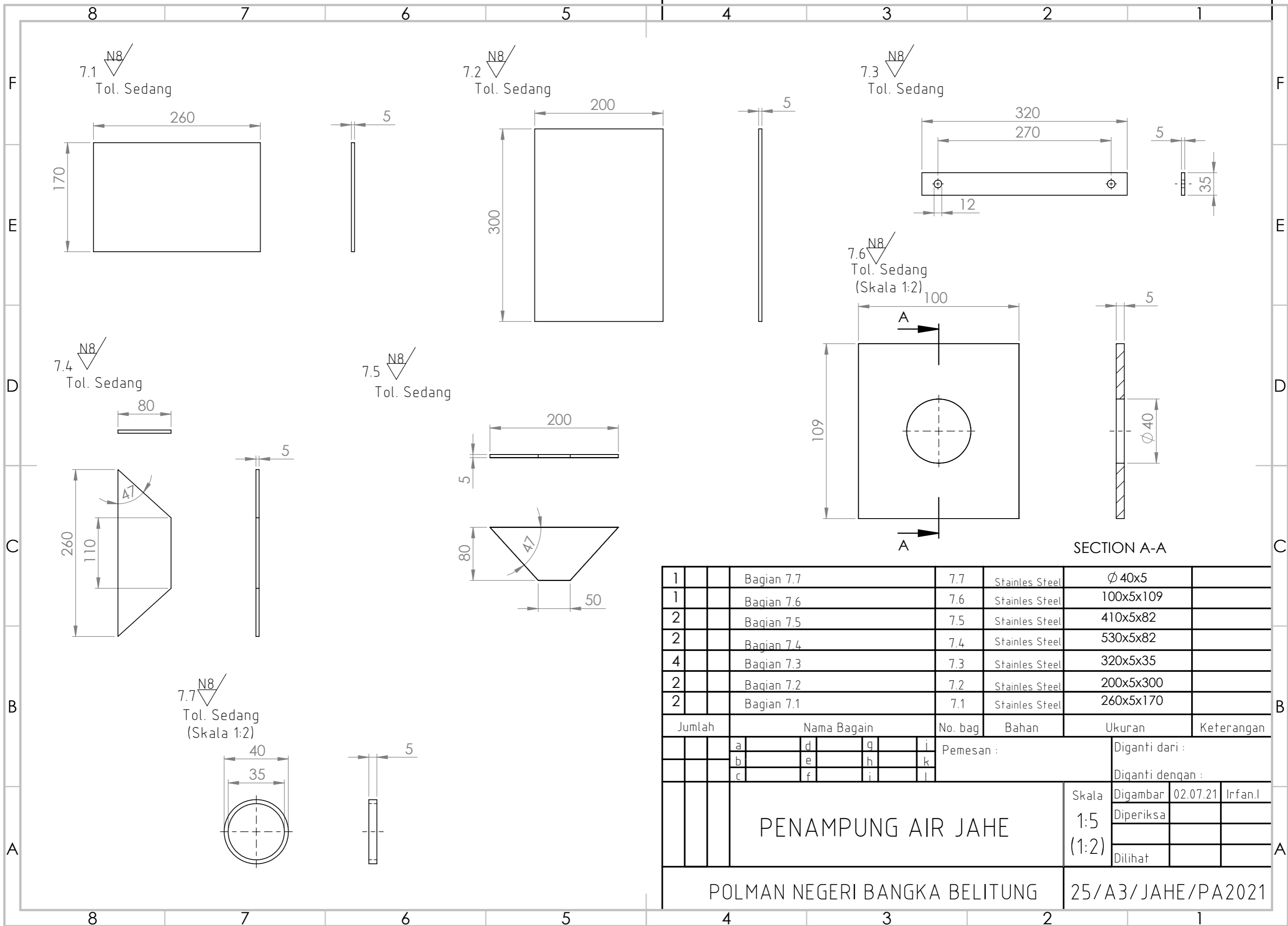


2		Part 3 saringan	6.4	Stain Less	200 x 10 x20			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		SARINGAN			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:2	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					23/A4/JAHE/PA2021			

7  $\nabla$  N8 /  
Tol. Sedang

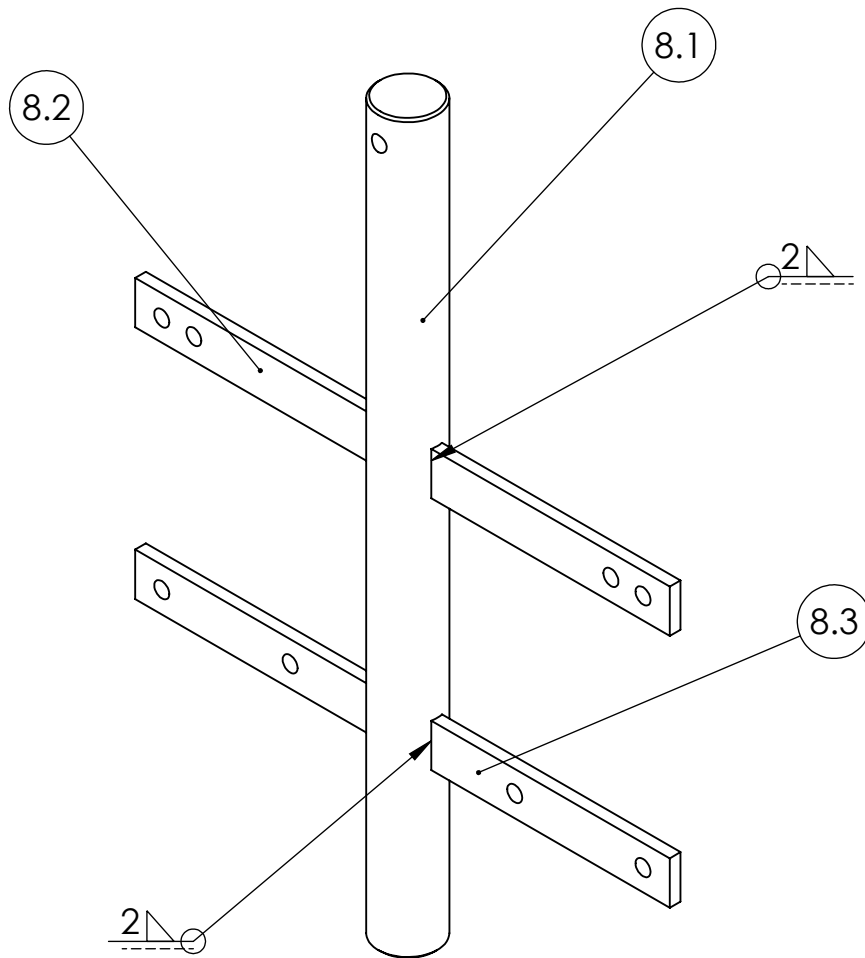


1		Bagian 7.7	7.7	Stainles Steel	$\varnothing$ 40x5			
1		Bagian 7.6	7.6	Stainles Steel	100x5x109			
2		Bagian 7.5	7.5	Stainles Steel	410x5x82			
2		Bagian 7.4	7.4	Stainles Steel	530x5x82			
4		Bagian 7.3	7.3	Stainles Steel	320x5x35			
2		Bagian 7.2	7.2	Stainles Steel	200x5x300			
2		Bagian 7.1	7.1	Stainles Steel	260x5x170			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
		PENAMPUNG AIR JAHE			Skala	Digambar	02.07.21	Irfan.I
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					24/A4/JAHE/PA2021			



1		Bagian 7.7	7.7	Stainles Steel	Ø 40x5			
1		Bagian 7.6	7.6	Stainles Steel	100x5x109			
2		Bagian 7.5	7.5	Stainles Steel	410x5x82			
2		Bagian 7.4	7.4	Stainles Steel	530x5x82			
4		Bagian 7.3	7.3	Stainles Steel	320x5x35			
2		Bagian 7.2	7.2	Stainles Steel	200x5x300			
2		Bagian 7.1	7.1	Stainles Steel	260x5x170			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	i	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
PENAMPUNG AIR JAHE					Skala	Digambar	02.07.21	Irfan.I
					1:5	Diperiksa		
					(1:2)	Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					25/A3/JAHE/PA2021			

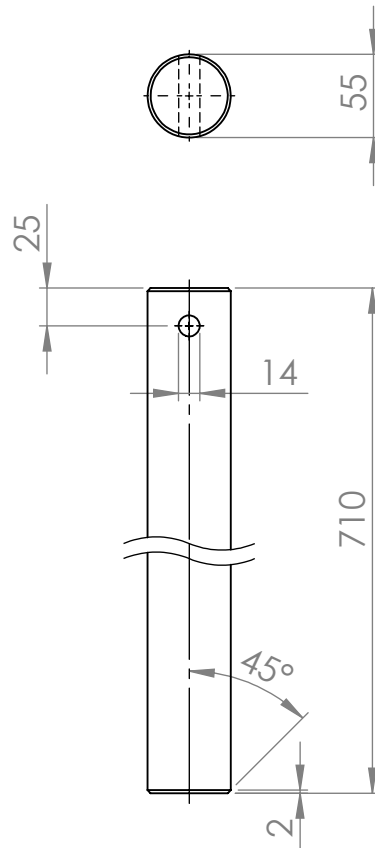
8  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



2		part 2 pengaduk	8.3	Stainless Steel	285 x 10 x 40			
2		Part 1 pengaduk	8.2	Stainless Steel	285 x 10 x 40			
1		Poros Tengah	8.1	Stainless Steel	$\varnothing$ 55 x 710			
Jumlah	Nama Bagain		No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :			
	b	e	h	k				
	c	f	i	l				
	PENGADUK				Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		

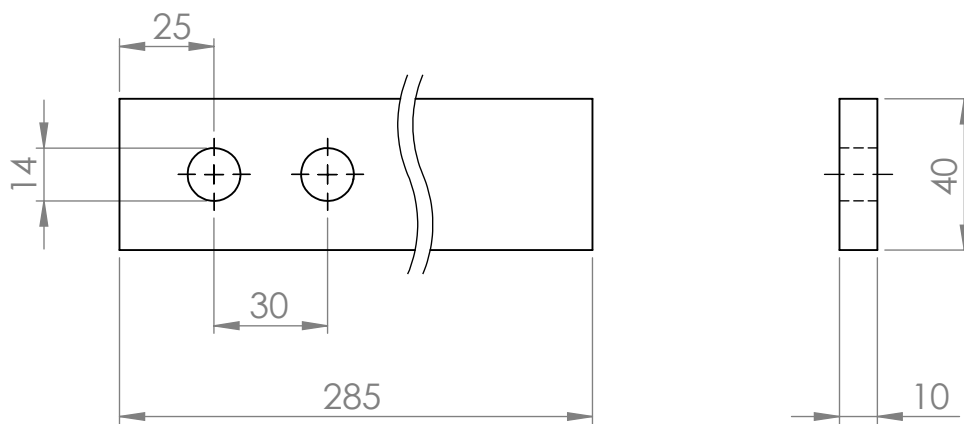


8.1  $\nabla$  N8 / Tol. Sedang



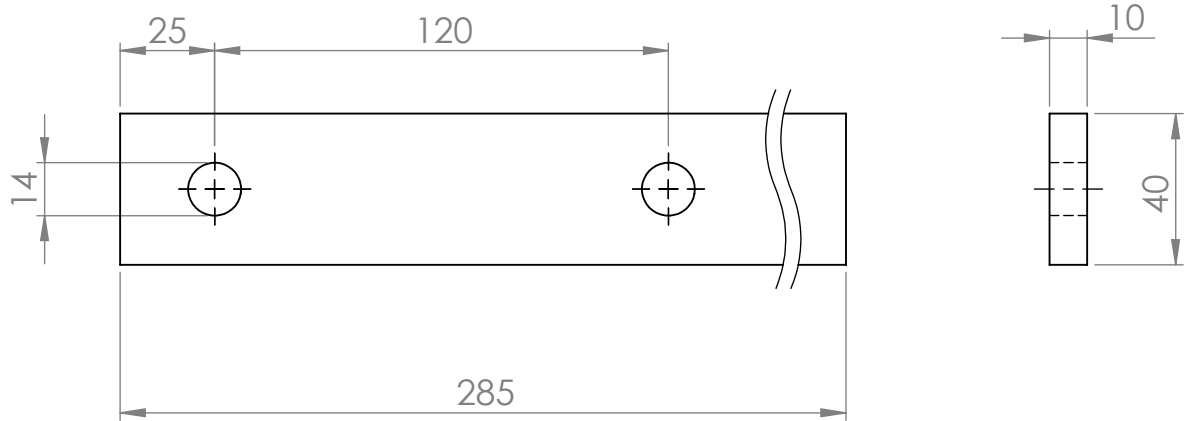
1		Poros Tengah	8.1	Stainless Steel	$\varnothing$ 55 x 710			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		PENGADUK			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					27/A4/JAHE/PA2021			

8.2  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



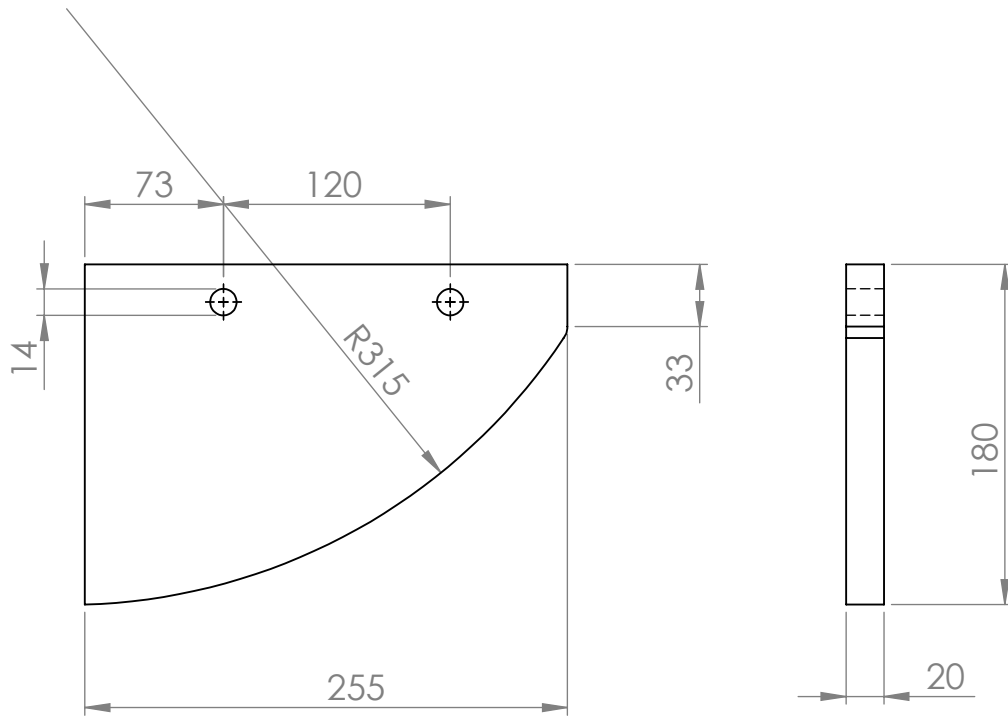
2		Part 1 pengaduk	8.2	Stainless Steel	285 x 10 x 40			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		PENGADUK			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:2	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					28/A4/JAHE/PA2021			

8.3  $\nabla$ <sup>N8</sup>  
Tol. Sedang



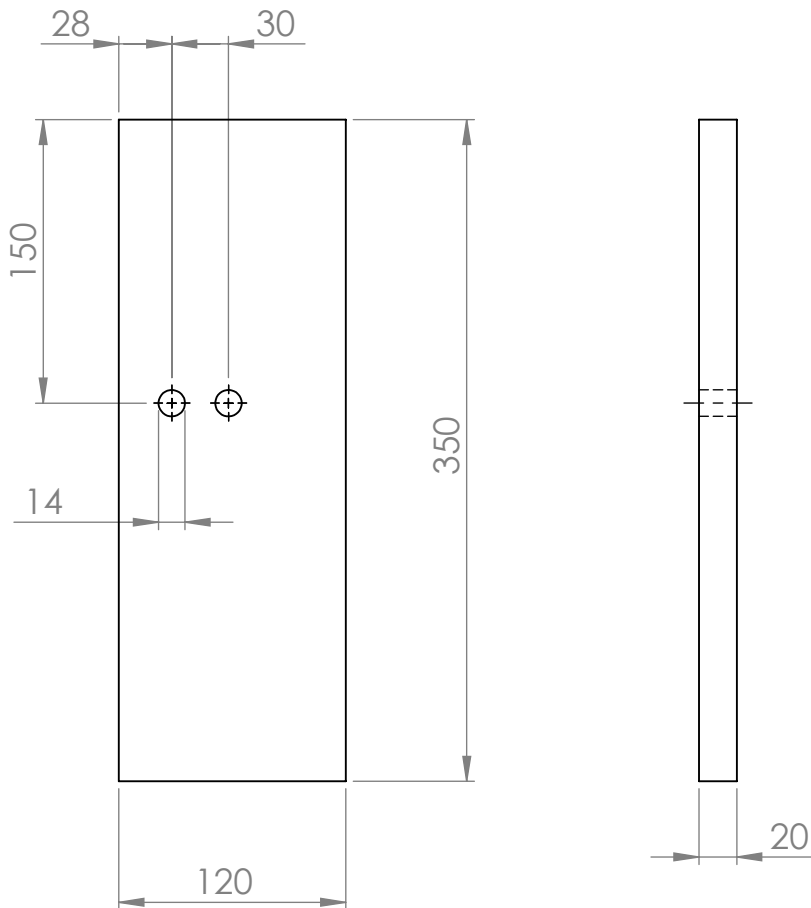
2		Part 2 pengaduk	8.3	Stainless Steel	285 x 10 x 40			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		PENGADUK			Skala	Digambar	02.07.21	Ferdi
					1:2	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					29/A4/JAHE/PA2021			

9  $\frac{N7}{\nabla}$   
Tol. Sedang



2		Pengaduk Kayu 1	9	Kayu	225 x 20 x 180		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		PENGADUK BAGIAN BAWAH			Skala 1:5	Digambar 02.07.21 Diperiksa Dilihat	Ferdi
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					30/A4/JAHE/PA2021		

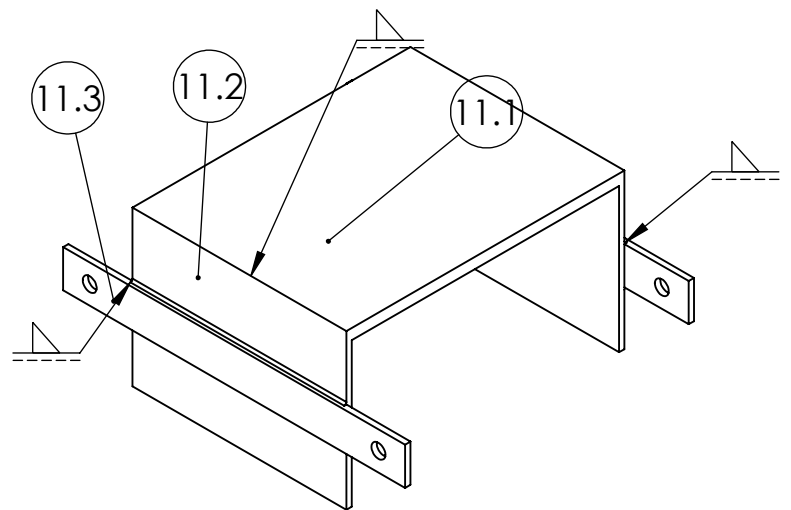
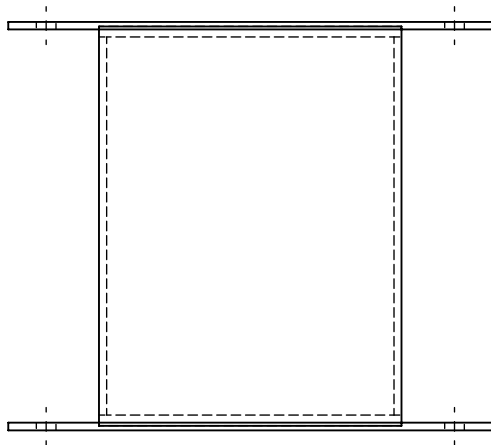
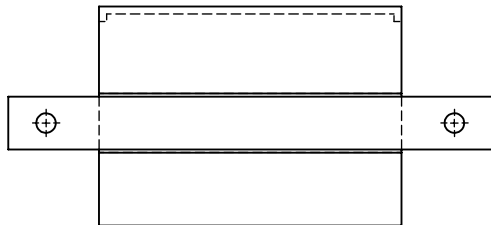
10  $\frac{N7}{\nabla}$   
Tol. Sedang



2		Pengaduk Kayu 2	10	Kayu	350 x 26 x 120		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		Diganti dengan :
		PENGADUK KAYU BAGIAN ATAS			Skala 1:5	Digambar 02.07.21	Ferdi
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					31/A4/JAHE/PA2021		

11  $\nabla$  N8/

Tol. Sedang



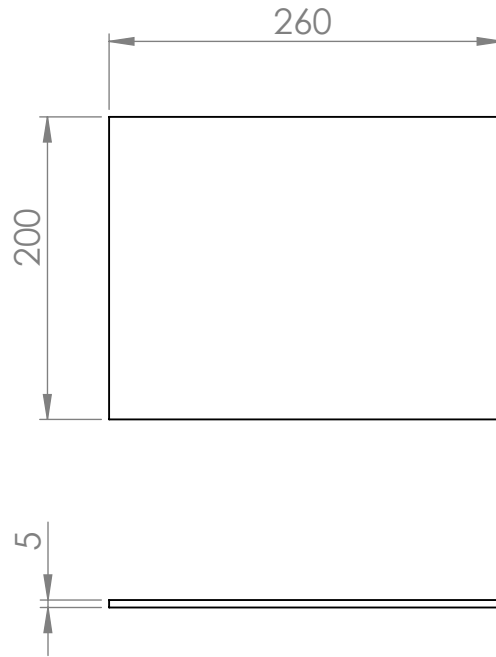
2		Bagian 11.3 Cover saringan	11.3	Stainles Steel	320 x 5 35			
2		Bagian 11.2 Cover Saringan	11.2	Stainles Steel	200 x 5 145			
1		Bagian 11.1 Cover Saringan	11.1	Stainles Steel	260 x 5 x 200			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k			
		c	f	i	l			
COVER SARINGAN					Skala	Digambar	02.07.21	Irfan.I
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

32/A4/JAHE/PA2021

11.1  $\frac{N8}{\nabla}$

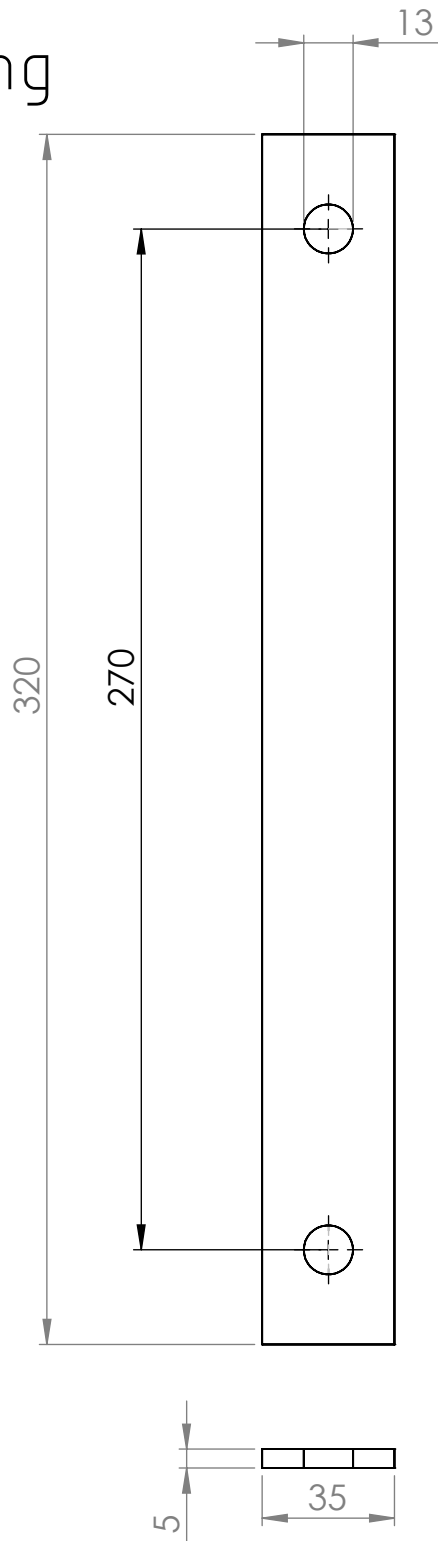
Tol. Sedang



1		Bagian 11.1	11.1	Stainles Steel	260 x 5 x 200			
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		a	d	g	j	Pemesan :		
		b	e	h	k		Diganti dari :	
		c	f	i	l		Diganti dengan :	
		COVER SARINGAN			Skala	Digambar	02.07.21	Irfan.l
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					33/A4/JAHE/PA2021			

11.3  $\nabla$  N8/

Tol.Sedang

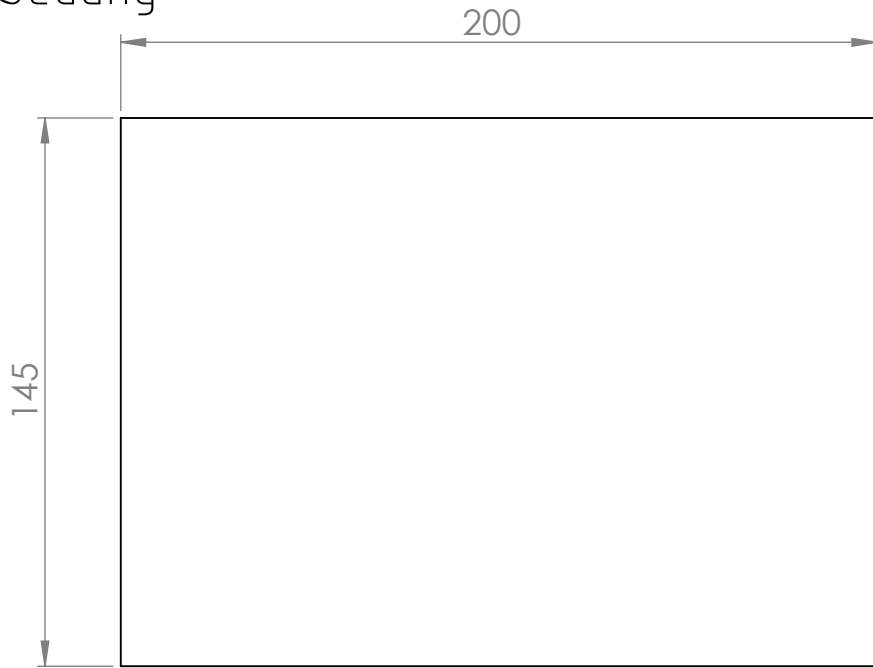


2	Baqian 11.3				11.3	Stainless Steel	320 x 5 x 35			
Jumlah	Nama Bagain				No. bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
	a	d	g	j	Pemesan :			Diganti dari :		
	b	e	h	k				Diganti dengan :		
	c	f	i	l						
	COVER SARINGAN					Skala	Digambar	02.07.21	Irfan.I	
							1:2	Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							35/A4/JAHE/PA2021			



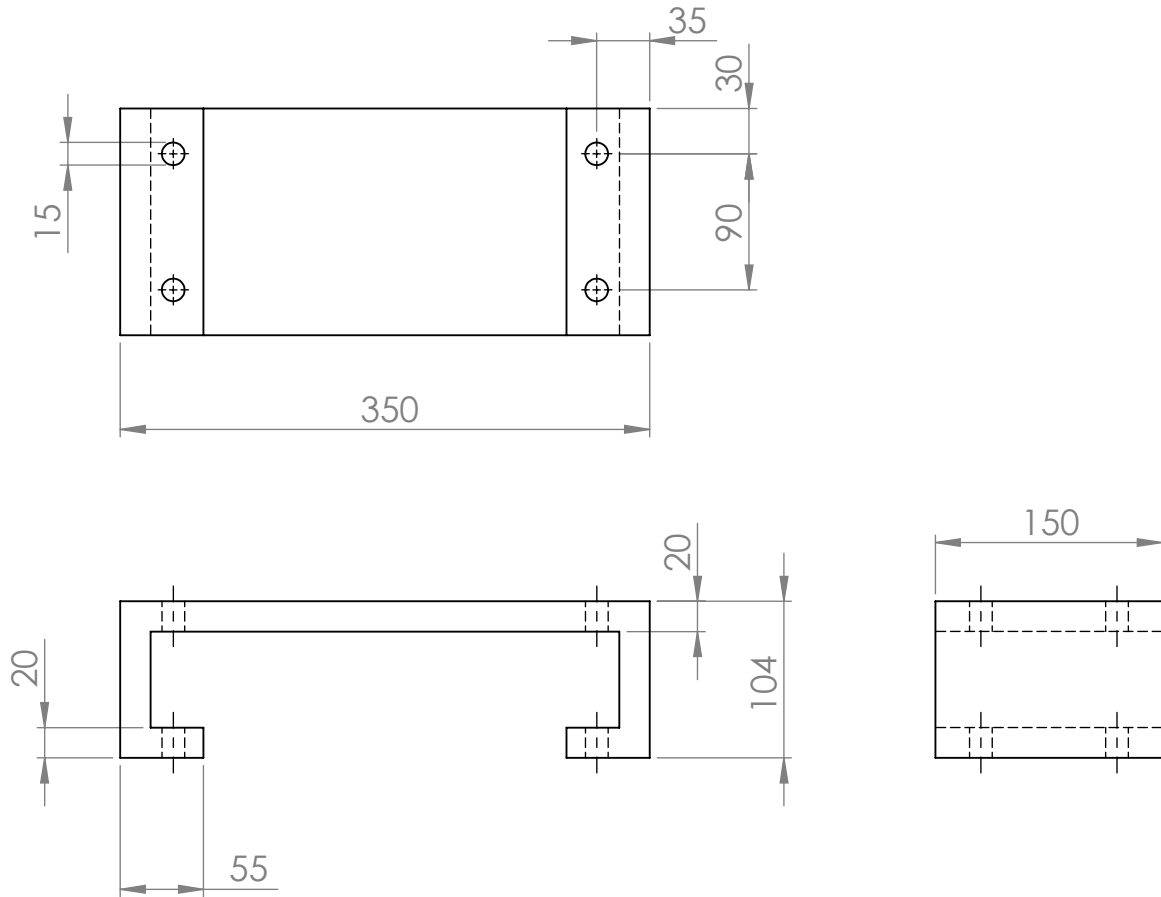
11.2  $\nabla$  N8/

Tol. Sedang



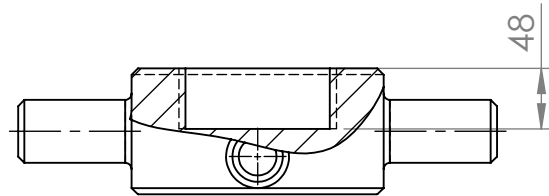
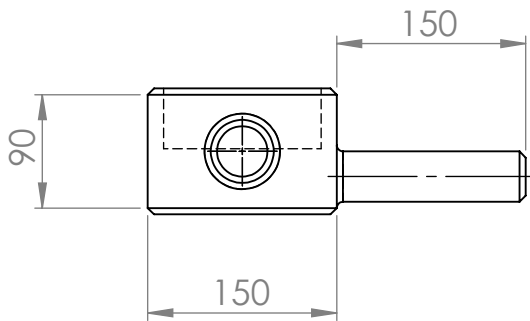
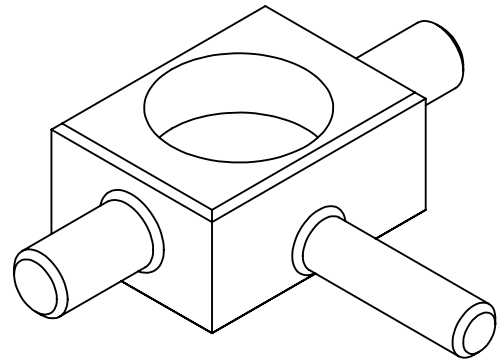
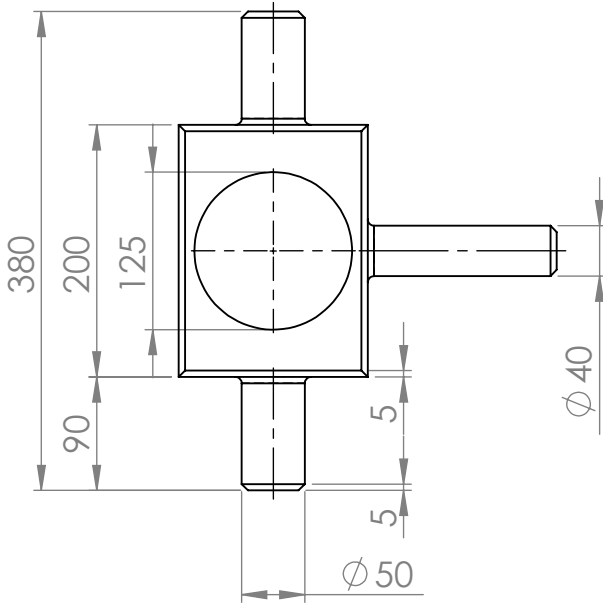
2		Bagian 11.2	11.2	Stainles Steel	200 x 5 145		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		COVER SARINGAN			Skala 1:2	Digambar 02.07.21	Irfan.l
						Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					34/A4/JAHE/PA2021		

12  $\nabla$ <sup>N8</sup>  
Tol. Sedang



1		Dudukan Motor AC	12	St. 37	350 x 150 x 104		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		DUDUKAN MOTOR AC			Skala 1:5	Digambar 02.07.21 Diperiksa Dilihat	Ferdi
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					36/A3/JAHE/PA2021		

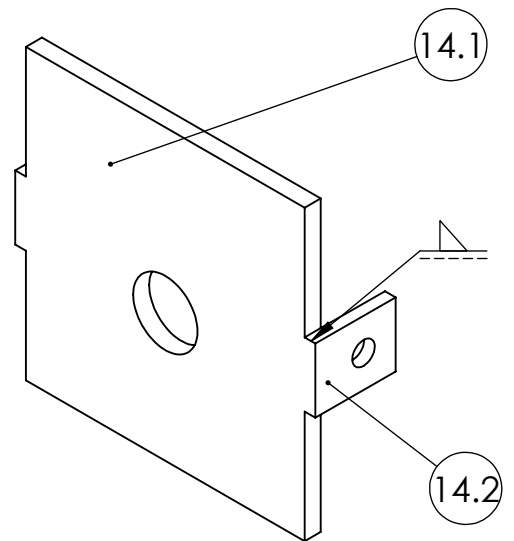
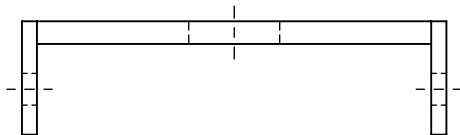
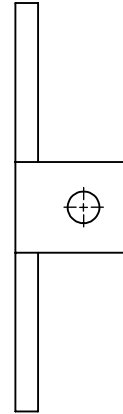
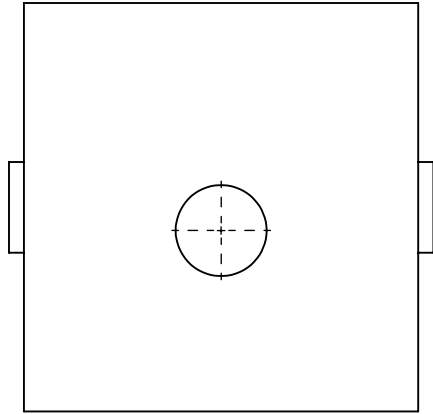
13 <sup>N8</sup> /  
Tol. Sedang



1		Dudukan Wadah	13	Cast Iron	280 x 150 x 90		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		DUDUKAN WADAH			Skala 1:5	Digambar 02.07.21	Ferdi
						Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					37/A4/JAHE/PA2021		

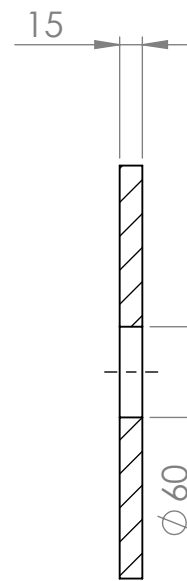
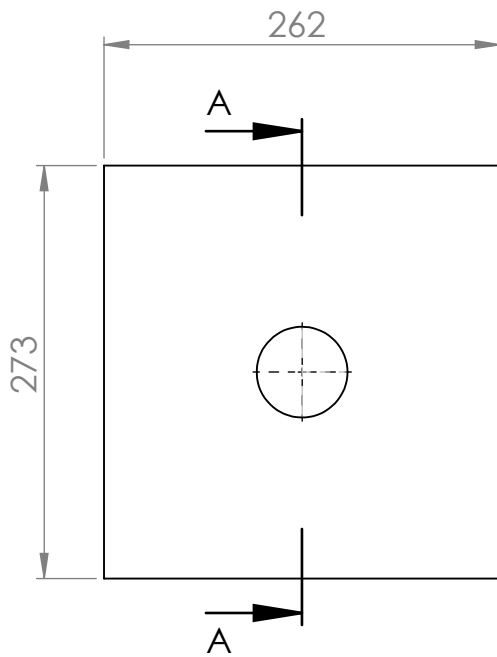
14.  $\frac{N8}{\nabla}$

Tol. Sedang



2		Bagian 2 Penutup Screw	14.2	Stainles Steel	75 x 10x 60		
1		Bagian 1 Penutup Srew	14.1	Stainles Steel	262 x 15 x273		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
<h2>Penutup Screw</h2>					Skala	Digambar 02.07.21 Irfan.I	
					1:5	Diperiksa	
						Dilihat	

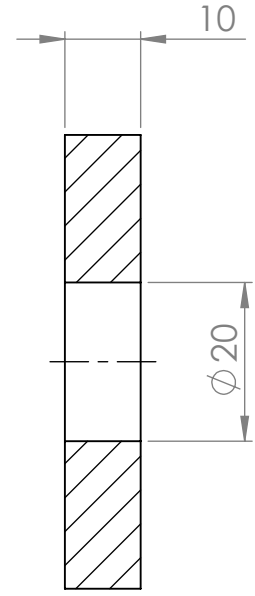
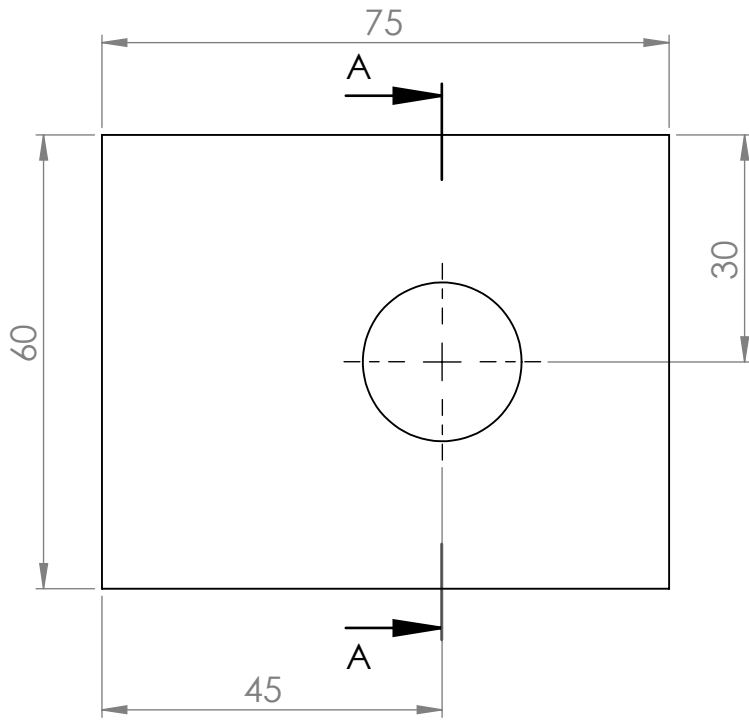
14.1  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol. Sedang



SECTION A-A

1		Bagian1 penutup screw	14.1	Stainles Steel	262 x 15 x273	
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	a	d	g	Pemesan :		Diganti dari :
	b	e	h			Diganti dengan :
	c	f	i			
		Penutup Screw			Skala	Digambar 02.07.21 Irfan.I
				1:5	Diperiksa	
					Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					39/A4/JAHE/PA2021	

14.2  $\nabla$ <sup>N8/</sup>  
Tol. Sedang



SECTION A-A  
SCALE 1 : 1

2		Bagian2 Penutup Screw	14.2	Stainles Steel	75x10x60		
Jumlah		Nama Bagain	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		a	d	g	j	Pemesan : Diganti dari : Diganti dengan :	
		b	e	h	k		
		c	f	i	l		
		PENUTUP SCREW			Skala 1:5	Digambar 02.07.21 Irfan.I	
						Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					40/A4/JAHE/PA2021		