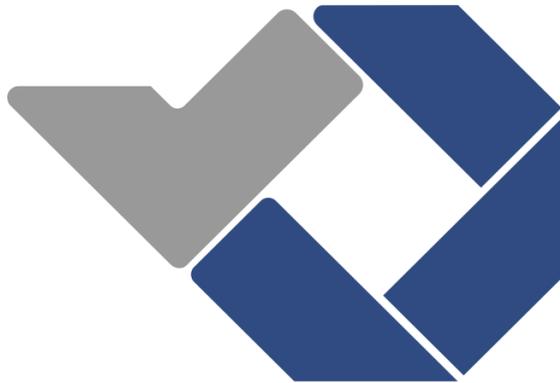


**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK  
RUMINANSIA**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh:

AHMAD AZIZ ASSALAM                      NIM: 0012046

GUSTI MAULANA                              NIM: 0012041

AZELA PRAMESTIA AZANI                      NIM: 0022006

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK RUMINANSIA

Oleh:

AHMAD AZIZ ASSALAM / 0012046

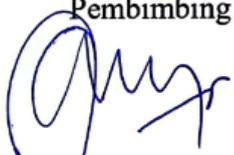
GUSTI MAULANA / 0012041

AZELA PRAMESTIA AZANI / 0022006

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

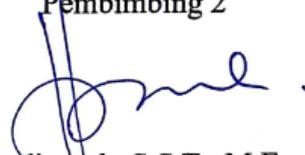
Menyetujui,

Pembimbing 1



(Sugianto, S.T., M.T.)

Pembimbing 2



(Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.)

Penguji 1



(Adhe Anggry, S.S.T., M.T.)

Penguji 2



(Angga Sateria, S.S.T., M.T.)

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1: AHMAD AZIZ ASSALAM	NIM : 0012046
Nama Mahasiswa 2: GUSTI MAULANA	NIM : 0012041
Nama Mahasiswa 3: AZELA PRAMESTIA AZANI	NIM : 0022006

Dengan Judul : RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK RUMINANSIA

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

Sungailiat, Agustus 2023

Nama Mahasiswa:

Tanda Tangan

1. AHMAD AZIZ ASSALAM



2. GUSTI MAULANA



3. AZELA PRAMESTIA AZANI



## **ABSTRAK**

*Salah satu hal yang sangat penting bagi peternakan ruminansia adalah memberikan pakan yang berkualitas yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi hewan. Namun, penyediaan pakan ternak yang cukup terus menerus dapat menjadi tantangan bagi peternak, terutama di daerah yang sulit dijangkau dan terisolasi. Mesin pencacah pakan ternak dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah ini dengan memungkinkan peternak untuk memproduksi pakan ternak mereka sendiri dari bahan baku tersedia disekitar mereka. Selain itu, dengan menggunakan mesin pencacah pakan ternak, peternak dapat mengontrol kualitas pakan mereka dan menghemat biaya pembelian pakan dari luar. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pencacah pakan ternak ruminansia dengan ukuran cacahan 10-30 mm. Metode yang digunakan yaitu metode pelaksanaan dengan tahapan yaitu dimulai dari pengumpulan data, pembuatan rancangan, pembuatan komponen, perakitan komponen, uji coba, perawatan, dan kesimpulan. Mesin pencacah pakan ternak ini memiliki spesifikasi ukuran panjang 800 mm, lebar 400 mm, dan tinggi 650 mm. Sumber penggerak menggunakan motor bakar 6.5 HP. Berdasarkan hasil uji coba mendapatkan hasil cacahan kategori halus tapi tidak seragam dengan ukuran kurang lebih 30 mm.*

*Kata Kunci: perancangan, mesin pencacah pakan ternak, ruminansia, VDI 2222*

## **ABSTRACT**

*One of the things that is very important for ruminant farming is to provide quality feed that can meet the nutritional needs of animals. However, the continuous provision of sufficient animal feed can be a challenge for farmers, especially in hard-to-reach and isolated areas. Animal feed shredding machines can be a solution to overcome this problem by allowing farmers to produce their own animal feed from the raw materials available around them. In addition, by using an animal feed shredding machine, farmers can control the quality of their feed and save on the cost of purchasing feed from outside. This final project aims to design and build a ruminant fodder shredding machine with a chopping size of 10-30 mm. The method used is an implementation method with stages, starting from data collection, design, component manufacturing, component assembly, testing, maintenance, and conclusion. This animal feed shredding machine has specifications of 800 mm length, 400 mm width, and 650 mm height. The drive source uses a 6.5 HP combustion motor. Based on the results of the trial, the results of the fine but not uniform category chopping with a size of approximately 30 mm.*

*Keywords: design, animal feed chopping machine, ruminants, VDI 2222*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan judul “RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK RUMINANSIA” dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan proyek akhir ini berisikan hasil yang penulis kerjakan selama proyek akhir berlangsung. Mesin Pencacah Pakan Ternak Ruminansia ini diharapkan dapat membantu para peternak hewan ruminansia agar dapat memundahkan dalam melakukan proses pencacahan pakan ternak.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya laporan proyek akhir ini, yaitu:

1. Allah SWT yang melancarkan dan memudahkan semua urusan pengerjaan proyek akhir.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang tidak berhenti memberikan dukungan moril, materi, semangat serta doa.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku ketua Prodi Teknik Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T selaku ketua Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Bapak Sugianto, S.T.,M.T. selaku Pembimbing 1 dari Prodi Teknik Perancangan Mekanik yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran didalam memberikan pengarahan dalam penulisan laporan proyek akhir ini.
8. Bapak Hasdiansah, S.S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing 2 dari Prodi Teknik

Perawatan dan Perbaikan Mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran didalam memberikan pengarahan dalam penulisan laporan proyek akhir ini.

9. Ibu/Bapak Dosen Polman Babel yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan satu angkatan 2023 terutama untuk jurusan Teknik Mesin, yang telah berbagi pengetahuan dan memberi dukungan kepada penulis selama penyelesaian proyek akhir dan pembuatan laporan ini.

Penulis menyadari laporan proyek akhir ini masih belum sempurna terutama dari segi isi dan desain dikarenakan keterbatasan waktu dan kendala yang penulis hadapi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dari para pembaca agar penulis dapat mempertimbangkan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir periode ini. Penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan khususnya dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada umumnya.

Sungailiat, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	13
1.1 Latar Belakang Masalah .....	13
1.2 Perumusan Masalah .....	14
1.3 Tujuan Proyek Akhir .....	15
BAB II DASAR TEORI .....	16
2.1 Bahan Pakan Ternak .....	16
2.2 Hewan Ruminansia .....	16
2.3 Mesin Pencacah .....	17
2.4 Metode Perancangan VDI 2222 .....	17
2.5 Elemen Mesin .....	18
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	23
3.1 Pengumpulan Data .....	24
3.2 Pembuatan Rancangan .....	24
3.2.1 Menganalisis .....	24
3.2.2 Mengkonsep .....	24
3.2.3 Merancang .....	25
3.2.4 Menyelesaikan .....	26

3.3 Pembuatan Komponen .....	26
3.4 Perakitan Komponen .....	26
3.5 Uji Coba .....	26
3.6 Analisis .....	27
3.7 Perawatan .....	27
3.8 Kesimpulan.....	27
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	28
4.2 Pembuatan Rancangan .....	29
4.2.1 Menganalisis .....	29
4.2.2 Mengkonsep.....	29
4.2.2.1 Daftar Tuntutan .....	29
4.2.2.2 Hierarki Fungsi .....	30
4.2.2.3 Alternatif Fungsi Bagian .....	32
4.2.2.4 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian .....	39
4.2.2.5 Keputusan.....	42
4.2.3 Merancang .....	42
4.2.3.1 Draf Rancangan.....	42
4.2.3.2 Optimasi Rancangan .....	43
4.2.4 Menyelesaikan .....	46
4.3 Pembuatan Komponen .....	46
4.4 Perakitan Komponen .....	50
4.5 Uji Coba.....	50
4.6 Analisis .....	51
4.7 Perawatan .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>53</b>
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 4.1 Daftar Pertanyaan Survei .....	28
Tabel 4.2 Daftar Tuntutan .....	29
Tabel 4.3 Uraian Fungsi Bagian Mesin.....	32
Tabel 4.4 Sistem Pencacah.....	33
Tabel 4.5 Sistem Input .....	35
Tabel 4.6 Sistem Output.....	37
Tabel 4.7 Kriteria Penilaian .....	39
Tabel 4.8 Bobot Penilaian Tuntutan.....	41
Tabel 4.9 Tabel Keputusan .....	42
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Tanpa Beban .....	50
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Produksi Pencacahan Rumput.....	14
Gambar 2.1 Bahan Pakan Ternak.....	16
Gambar 2.2 Jenis-Jenis Hewan Ruminansia .....	17
Gambar 2.3 Diagram Metode Pendekatan VDI 2222 .....	18
Gambar 2.4 Motor Bakar .....	19
Gambar 2.5 <i>Pillow Block Bearings</i> .....	20
Gambar 2.6 Poros.....	21
Gambar 2.7 <i>Pulley-Belt</i> .....	22
Gambar 3.1 Diagram Metode Pelaksanaan .....	23
Gambar 4.1 <i>Black Box</i> .....	30
Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian.....	31
Gambar 4.3 Draf Rancangan.....	43

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Gambar Bagian Dan Gambar Susunan

Lampiran 3: Standar Operational Procedures

Lampiran 4: Operational Plan Perawatan

Lampiran 5: Tabel Perhitungan



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Peternakan merupakan sektor penting bagi perekonomian negara dan menjadi mata pencaharian sebagian masyarakat. Peternakan Ruminansia adalah usaha peternakan yang berfokus pada pembibitan dan pengembangan hewan ruminansia seperti sapi, kerbau, domba, kambing dan kuda. Ruminansia memiliki sistem pencernaan dan segmen khusus yang memungkinkan mereka mencerna bahan mentah seperti rumput, jerami, dan limbah pertanian yang tidak dapat dicerna oleh manusia atau hewan lain. Untuk ternak ruminansia, sangat penting untuk menyediakan pakan berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Namun demikian, menjaga kecukupan pasokan pakan ternak dapat menjadi tantangan tersendiri bagi para petani, terutama di daerah terpencil. Pencacah pakan ternak dapat menjadi solusi untuk masalah ini jika petani dapat membuat sendiri pakan ternak dari bahan baku di sekitarnya. Selain itu, petani dapat menggunakan pisau pencacah untuk mengontrol kualitas pakan ternak mereka dan menghemat biaya pakan yang dibeli dari luar.

Peternakan harus menyediakan rumput dalam jumlah besar untuk dipotong sebagai pakan ternak setiap hari dan kemudian mencacah rumput dengan sabit. Sehingga akan memakan waktu dan tenaga lebih banyak jika rumput dalam jumlah banyak. Tujuan perancangan mesin pencacah rumput pakan ternak adalah untuk menghasilkan mesin pencacah rumput serta efisiensi dan efektifitasnya (Ahmad Hanafie, dkk, 2016).

Umumnya, mesin pencacah rumput terdiri dari mesin yang berfungsi sebagai alat penggerak, sistem transmisi daya, rumah, poros rangka, dan pemotong. Saat membuat mesin pencacah rumput ini, yang harus diperhatikan adalah bagaimana membuat mesin dengan rangka yang kuat, pisau tajam untuk banyak pemotongan, ergonomis, harga terjangkau, dan ketersediaan pasar yang

mudah. Yang terpenting adalah mesin pencacah bekerja secara maksimal sesuai fungsi dan kebutuhannya (Muhammad Arfiyanto, 2012).

Semakin dekat pisau di ruang giling, semakin sedikit cacahan rumput yang dihasilkan mesin ini. Semakin cepat mesin bekerja, semakin halus hasil pecacahannya. Semakin halus rumputnya, semakin mudah sapi dan kambing mencerna makanannya (MadaniTec, 2020). Mesin ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas produksi pangan. Hasil uji coba menunjukkan kapasitas produksi rata-rata meningkat 250% dari 200 kg per jam menjadi 500 kg per jam (Margono, dkk. 2021).

Dari hasil survei yang dilakukan untuk penggunaan mesin pencacah pakan ternak di peternakan rumahan milik pak Pandi beralamat jalan Betutu 1 Kelurahan Selindung masih menggunakan pencacah pakan ternak yang berbahan dari kayu, rangka yang tidak kokoh, plat seadanya dan mesin tersebut mampu menghasilkan 300-400 kg/jam dan hasil cacahannya memiliki ukuran tidak seragam. Foto produksi pencacahan rumput dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Produksi Pencacahan Rumput

## 1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun mesin pencacah pakan ternak ruminansia dengan hasil cacahan sepanjang 10-30 mm dengan metode pendekatan VDI 2222?

### **1.3 Tujuan Proyek Akhir**

Adapun tujuan dari penulisan makalah ini yaitu merancang dan membangun sebuah mesin pencacah pakan ternak ruminansia dengan hasil cacahan sepanjang 10-30 mm dengan metode pendekatan VDI 2222.



## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1 Bahan Pakan Ternak**

Bahan pakan ternak adalah ragam bahan atau pakan yang digunakan untuk memberi makan hewan ternak, seperti sapi, ayam, rusa, kambing, dan lain sebagainya. Bahan pakan ternak bertujuan untuk memberikan nutrisi yang tepat dan seimbang untuk hewan ternak agar memenuhi kepentingan pertumbuhan, kesehatan, dan produksi mereka. Bahan pakan umum yang biasanya diberikan ke hewan ternak yaitu rumput, jerami, daun-daunan, dan tanaman hijau lainnya yang digunakan seperti bahan pakan segar atau kering. Bahan pakan ternak ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bahan Pakan Ternak

(Sumber: Indah, 2017)

### **2.2 Hewan Ruminansia**

Ruminansia adalah sekelompok herbivora (herbivora) yang mencerna makanannya dalam dua tahap: pertama dengan menelan bahan mentahnya, lalu mengeluarkan makanan yang sudah dicerna sebagian dari perut dan mengunyahnya kembali. Perut hewan-hewan ini tidak hanya memiliki satu ruang (perut tunggal) tetapi juga banyak ruang (perut berpotensi majemuk, secara harfiah: memiliki

banyak perut). Hewan yang termasuk dalam golongan ruminansia antara lain sapi, domba, kambing, rusa, kerbau, bison, jerapah, dan jerapah (daftarhewan, 2023). Jenis-jenis hewan ruminansia ditunjukkan pada Gambar 2.2.



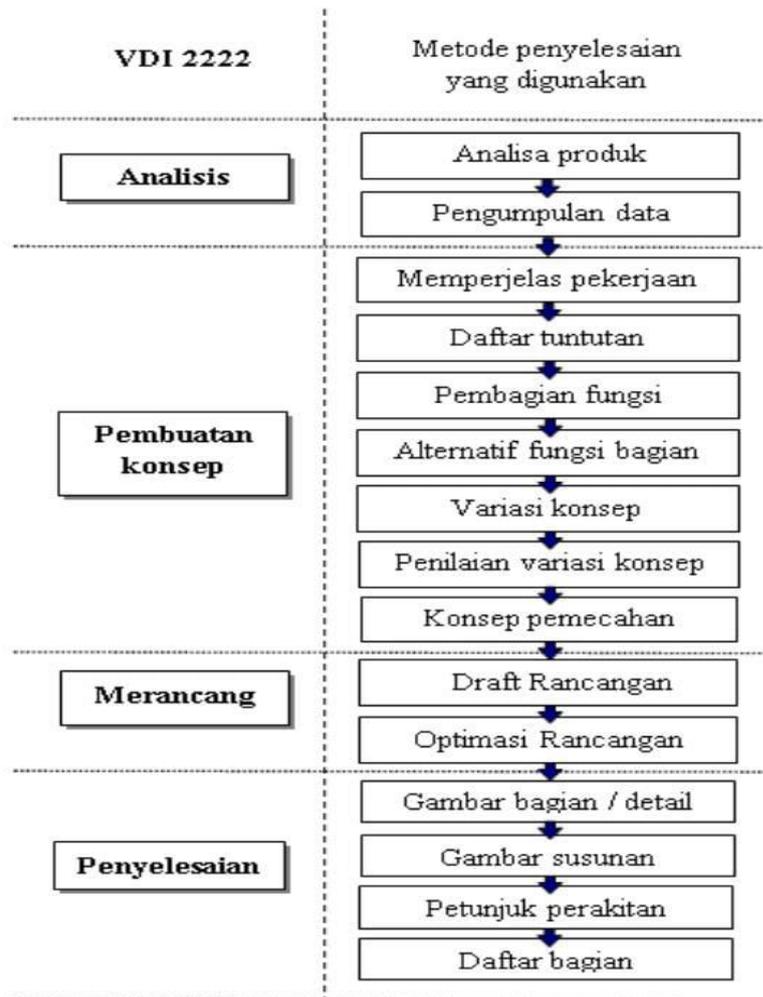
Gambar 2.2 Jenis-Jenis Hewan Ruminansia  
(Sumber: daftarhewan, 2023)

### 2.3 Mesin Pencacah

Mesin pencacah adalah jenis mesin yang digunakan untuk mengolah bahan dengan memotongnya menjadi potongan-potongan kecil. Dengan pisau potong material baja karbon tinggi dan sistem transmisi menggunakan V-belt dengan poros penggerak berdiameter 25 mm dan dimensi 850 x 500 x 695 mm. Material yang ditransformasikan dapat berupa sampah, rumput, limbah pertanian, dan lain-lain.

### 2.4 Metode Perancangan VDI 2222

Metode perancangan yang digunakan metode VDI 2222, merupakan metode perancangan yang sistematis untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai pendekatan perancangan, yang terus berkembang sebagai hasil dari kegiatan penelitian (Pahl, 2010). Diagram metode pendekatan VDI 2222 ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Diagram Metode Pendekatan VDI 2222  
(Sumber: Riona Ihsan, 2019)

## 2.5 Elemen Mesin

Ada beberapa elemen mesin yang digunakan dalam mesin pencacah pakan ternak ini antara lain:

### 1. Motor Bakar

Mesin bakar adalah mesin yang mengubah energi kimia (bahan bakar) menjadi panas, yang kemudian diubah menjadi energi gerak atau mekanik. Mesin bakar dalam bahasa Inggris disebut Thermal Engines (Pandu Pamungkas, 2015). Motor bakar ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Motor Bakar

(Sumber: Tokopedia)

Perhitungan terkait motor bakar adalah sebagai berikut (Sularso & Suga, 2008):

a. Perhitungan Rpm sistem pencacah

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

$n_1$  = putaran motor 1 (Rpm)

$n_2$  = putaran motor 2 (Rpm)

$d_1$  = diameter pulley kecil (mm)

$d_2$  = diameter pulley besar (mm)

b. Perhitungan momen puntir

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{p_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

$T$  = Momen Puntir (kg/mm)

$P_d$  = Daya rencana motor (kw)

$n_1$  = Putaran motor (Rpm)

c. Perhitungan daya rencana motor

$$P_d = F_c \cdot P \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

$P$  = Daya motor (kw).

$P_d$  = Daya rencana motor (kw).

$F_c$  = Faktor koreksi.

## 2. *Pillow Block Bearing*

*Pillow Block Bearing* adalah bantalan yang digunakan untuk mendukung poros untuk bekerja pada mesin dengan bantuan bantalan yang sesuai dan berbagai aksesoris, tetapi dengan beban yang lebih rendah. *Pillow Block Bearing* sendiri terdiri dari dua komponen utama, bantalan stasis dan permukaan bagian dalam yang berputar, dan digunakan untuk menahan perlengkapan di satu posisi (Ninin Rahayu Sari, 2020). *Pillow Block Bearing* ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Pillow Block Bearings*  
(Sumber: Ninin, 2020)

## 3. Poros

Poros adalah bagian mekanis yang digunakan untuk mentransmisikan daya. Sebagai bagian tetap yang berputar, poros dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu poros transmisi, poros spindle, dan poros gandar. Poros transmisi biasa disebut shaft. Shaft akan mengalami beban torsi berulang, beban lentur bolak-balik, atau keduanya. Pada shaft, tenaga dapat ditransmisikan melalui roda gigi, katrol, sproket, dll (Falikhul Ibriza dkk., 2022). Poros ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Poros  
(Sumber: Falikhul, 2022)

Perhitungan terkait poros adalah sebagai berikut (Sularso & Suga, 2008):

- a. Untuk mencari tegangan geser izin

$$T_a = \frac{55}{6x2} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

$T_a$  = Tegangan geser izin

- b. Untuk mencari diameter poros

$$D_{s1} = \frac{5,1}{t_a}(K_t.C_b.T)^{1/3} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

$K_t$  = Faktor koreksi momen puntir

$C_b$  = Faktor lenturan

$T$  = Momen puntir rencana

#### 4. Puli dan Sabuk (*Pulley-Belt*)

Puli dan sabuk adalah sepasang bagian mesin yang digunakan untuk mengirimkan daya dari satu poros ke poros lainnya. Rasio roda gigi antara poros penggerak dan poros pemotongan tergantung pada rasio diameter puli yang digunakan. Untuk mentransmisikan daya, puli dipasang ke sabuk dan gaya gesek kontak antara puli dan sabuk yang digunakan (Peter R. N. Childs, 2014). Puli dan sabuk ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Pulley-Belt

(Sumber: Peter R. N. Childs, 2014)

Perhitungan terkait *pulley* dan *belt* adalah sebagai berikut (Sularso & Suga, 2008):

- a. Untuk mencari kecepatan *V-Belt* ( $v$ ) dengan rumus:

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp \times n1}{1000} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

$dp$  = Diameter *pulley* kecil (mm)

$n1$  = Putaran motor (rpm)

- b. Untuk mencari panjang *V-Belt* ( $L$ ) dengan rumus:

$$L = 2 \times C + \frac{n}{2} (Dp + dp)^2 \frac{(Dp+dp)^2}{4 \times C} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

$C$  = Jarak antar poros (mm)

$dp$  = Diameter pulley kecil (mm)

$Dp$  = Diameter pulley besar (mm)

- c. Untuk mencari perhitungan jarak poros antara *Pulley* ( $C$ ) dengan rumus:

$$b = 2 \times L - 3,14 (Dp + dp) \dots\dots\dots(2.8)$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)}}{8} \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

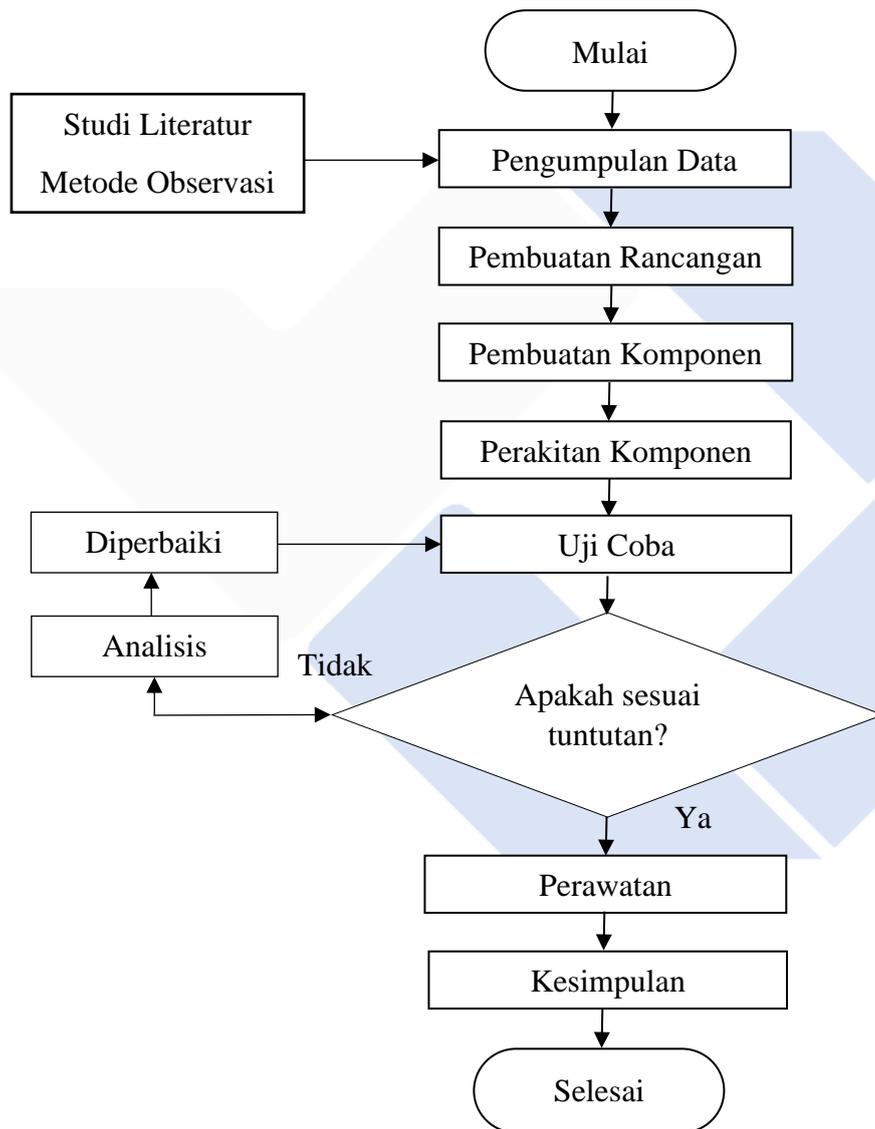
$n1$  = Putaran motor (Rpm)

$Dp$  = Diameter *Pulley* 152,4 (mm)

$dp$  = Diameter *Pulley* 76,2 (mm)

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam menyelesaikan proyek akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Metode Pelaksanaan

### **3.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode dengan tujuan untuk mengumpulkan data pendukung pembuatan pakan hewan ruminansia ini. Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

#### **1. Studi Literatur**

Merupakan proses pengumpulan data, teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas, melalui buku, internet yang dilengkapi dengan dokumen-dokumen yang berhubungan dengan mesin pencacah dan proses pencacahannya.

#### **2. Metode Observasi**

Suatu kegiatan yang mengumpulkan data atau informasi dengan cara melihat langsung objek proyek akhir. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di peternakan bapak Ipani yang terletak di desa Jalan Betutu 1 Selindung. Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan langsung (lisan) kepada peternak.

### **3.2 Pembuatan Rancangan**

Dalam tahapan ini merupakan tahapan awal dalam proses pembuatan mesin pencacah pakan ternak ruminansia. Tahapan ini menggunakan pendekatan VDI 2222 dengan 4 tahapan yaitu, menganalisis, mengkonsep, merancang, dan menyelesaikan.

#### **3.2.1 Menganalisis**

Identifikasi masalah terhadap penelitian produk yang akan dibuat untuk mempelajari lebih lanjut agar mencapai tujuan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, sehingga dapat dilakukan dengan cara pengumpulan data melalui wawancara untuk mengumpulkan informasi.

#### **3.2.2 Mengkonsep**

Mengkonsep merupakan tahapan lanjutan dari menganalisis yaitu dengan membuat daftar tuntutan, hierarki fungsi, membuat alternatif fungsi bagian,

penilaian alternatif fungsi bagian, dan keputusan dari rancangan akhir. Tahap-tahap mengkonsep sebagai berikut:

#### 1. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan adalah tahapan untuk memastikan bahwa hasil akhir dari proses perancangan akan memenuhi tujuan yang ditetapkan. Pada tahapan ini terdapat tuntutan yang diterapkan pada mesin pencacah pakan ternak ruminansia yang terdiri dari 3 jenis yaitu tuntutan primer, sekunder, dan tersier.

#### 2. Hierarki Fungsi

Selanjutnya pembuatan diagram *Black Box* yaitu diagram yang menunjukkan input-proses-output dari mesin yang dirancang. Berdasarkan diagram *Black Box* selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pencacah pakan ternak ruminansia berdasarkan sub fungsi bagian.

#### 3. Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Pembuatan alternatif fungsi bagian dilakukan dengan bertujuan untuk menghasilkan beberapa alternatif dari fungsi bagian dengan kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif tersebut.

#### 4. Membuat Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini dilakukan penilaian terhadap alternatif fungsi bagian yang telah dibuat. Dari proses penilaian yang telah dilakukan alternatif fungsi bagian yang telah dipilih kemudian dioptimalisasikan sesuai dengan rancangan mesin pencacah pakan ternak yang diinginkan.

### **3.2.3 Merancang**

Tahap merancang dilakukan dengan merancang secara lebih detail komponen pakan ternak ruminansia, sesuai dengan fungsi bagian yang dipilih dan ditetapkan, dengan mempertimbangkan beberapa aspek elemen mesin sebagai berikut: material, standarisasi, pemeliharaan, dan ekonomi. Komponen-komponen tersebut kemudian dirakit menggunakan software 3D CAD, untuk melihat apakah

dimensi dan posisi komponen sudah benar dan sebagai acuan pada saat perakitan komponen sebenarnya.

#### **3.2.4 Menyelesaikan**

Setelah proses pemilihan alternatif selanjutnya membuat gambar kerja dari mesin pencacah pakan ternak ruminansia yang akan dirakit.

### **3.3 Pembuatan Komponen**

Tahapan selanjutnya akan dilakukan proses pembuatan komponen, pembuatan komponen tersebut akan dilakukan di Bengkel Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.

### **3.4 Perakitan Komponen**

Dalam tahapan perakitan ini, bagian-bagian mesin yang dibuat kemudian dirakit. Proses perakitan merupakan salah satu tahapan yang sangat penting karena menunjukkan bentuk mesin. Setelah mesin dirakit dengan opsi yang sesuai, mesin dapat diuji untuk melihat apakah memenuhi persyaratan yang diperlukan pada langkah sebelumnya.

### **3.5 Uji Coba**

Pada tahap ini, mesin diuji untuk melihat apakah mesin bekerja sesuai dengan tujuan penggunaannya atau tidak, kemudian bahan umpan langsung digunakan dalam pengujian mesin. Hasil pengujian ini menunjukkan apakah desain alat pencacah pakan ternak ruminansia dapat bekerja dengan baik. Jika mesin dapat mencacah bahan makanan sesuai kebutuhan maka mesin dinyatakan berhasil dan lanjut ke tahap selanjutnya, jika tidak sesuai maka mesin dianalisis komponen mesin yang perlu diganti atau diperbaiki. Sehingga mesin dapat mencacah makanan sesuai kebutuhan.

### **3.6 Analisis**

Pada tahapan ini merupakan tahapan akhir yang akan dianalisis masalah pada rancang bangun mesin pencacah pakan ternak ruminansia. Hal -hal yang dianalisis adalah apakah mesin mampu mencacah bahan pakan ternak dengan hasil cacahan 10-30 mm.

### **3.7 Perawatan**

Perawatan mesin dilakukan sebelum dan sesudah mesin dioperasikan, guna menjaga dan mengembalikan mesin ke kondisi semula. Pada tahap ini dibuat checklist pada tabel standar pembersihan dan pelumasan serta inventaris mesin pencacah pakan ternak ruminansia.

### **3.8 Kesimpulan**

Pada tahap ini merupakan tahapan akhir sebuah mesin yang dilakukan dalam proses pembuatan proyek akhir, mulai dari pengumpulan data hingga pengecekan hasil pada mesin, hingga pengambilan beberapa data dari mesin.

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu:

1. Studi literatur yang bersumber dari laporan ilmiah dan artikel yang berkaitan dengan mesin pencacah pakan ternak yaitu masih menggunakan teknik pemotongan manual dengan tenaga manusia sehingga hasil cacahan tidak seragam.
2. Data didapatkan juga dari survei yang dilakukan pada tanggal 8 Februari 2023 untuk penggunaan mesin pencacah pakan ternak di peternakan rumahan milik pak pandi beralamat jalan betutu 1 kelurahan selindung masih menggunakan pencacah pakan ternak yang berbahan dari kayu, rangka yang tidak kokoh, plat seadanya, hasil cacahannya memiliki ukuran yang tidak seragam. Berikut daftar pertanyaan survei ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Pertanyaan Survei

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Berapa dimensi keseluruhan dari mesin ini?	760 x 560 x 1030 mm
2.	Berapa ukuran hasil cacahan mesin ini?	$\pm 50$ mm
3.	Apa jenis pakan yang biasa digunakan untuk ternak dipeternakan ini?	Rumput Gajah dan Bonggol Jagung
4.	Bagaimana kepuasan anda dengan mesin ini?	Tidak terlalu puas, dikarenakan sistem pencacahannya tidak langsung banyak dan harus bertahap

## 4.2 Pembuatan Rancangan

### 4.2.1 Menganalisis

Dari identifikasi masalah yang didapatkan melalui pengumpulan data berupa hasil survei kemudian dilakukan analisis masalah sebagai berikut:

1. Dimensi yang digunakan cukup besar sehingga sulit dipindahkan.
2. Menggunakan 1 pisau berbentuk baling-baling sehingga hasil cacahan terbilang kasar dengan ukuran  $\pm 50$  mm.

### 4.2.2 Mengkonsep

Mengkonsep adalah tahapan awal sebelum melakukan tindakan nyata atau produksi. Mengkonsep dilakukan dengan membuat ide-ide awal dan merencanakan dasar dari apa yang akan dibangun atau dilakukan.

#### 4.2.2.1 Daftar Tuntutan

Pada tahapan ini terdapat tuntutan yang diterapkan pada mesin pencacah pakan ternak ruminansia yang terdiri dari 3 jenis dan terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Primer	Alasan
1.	Dimensi mesin 800x400x650mm	Berdasarkan data dimensi yang lebih kecil dapat membuat mesin lebih mudah dipindahkan atau dipindahkan ke area peternakan yang berbeda.
2.	Penggerak motor bakar	Berdasarkan data motor bakar memiliki daya yang kuat untuk menggerakkan mesin, serta memberikan tenaga dan daya tahan yang tinggi.
3.	Panjang cacahan 10-30mm	Ternak dengan ukuran tubuh yang berbeda mungkin membutuhkan pakan dengan ukuran cacahan yang berbeda

Tabel 4.2 Daftar Tuntutan (Lanjutan)

No.	Tuntutan Sekunder	Alasan
1.	Ketersediaan suku cadang	Mesin dapat dirancang menggunakan banyak komponen yang standar
2.	Output dapat diatur	Agar mempermudah operator untuk menampung hasil cacahan.

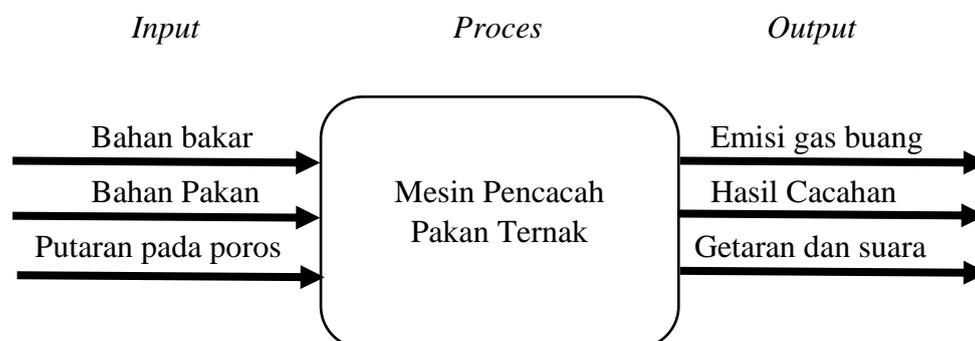
No.	Tuntutan Tersier	Alasan
1.	Menggunakan roda	Mudah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lainnya.
2.	Output dibelakang mesin	Untuk mempermudah dalam pengoperasian mesin.

#### 4.2.2.2 Hierarki Fungsi

Hierarki fungsi dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan utama sistem dan bagaimana setiap komponen saling berhubungan untuk mencapai tujuan. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam hierarki fungsi adalah sebagai berikut.

##### a. *Black Box*

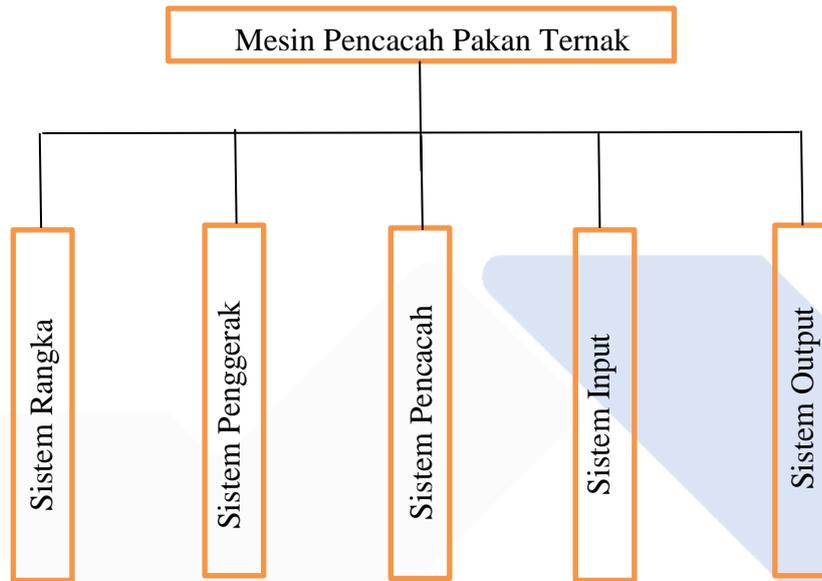
Tahapan selanjutnya adalah pembuatan *black box* dilakukan untuk memecahkan masalah untuk menentukan fungsi bagian utama mesin pencacah pakan ternak ruminansia. *Black box* terdiri input yang terdiri dari energi, material, dan signal, kemudia proses terjadi pada tahap mencacah, serta output terdiri dari keluaran energi, material, dan signal yang masuk. *Black box* ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Black Box*

a. Diagram Fungsi Bagian

Berdasarkan diagram *Black Box* diatas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pencacah pakan ternak ruminansia berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian

b. Deskripsi Fungsi Bagian

Dalam tahap ini mendeskripsikan bagian dapat berupa gambaran fungsi yang diketahui. Berikut ini adalah gambaran cara kerja fungsi bagian dari mesin pecacah pakan ternak ruminansia yang dibuat. Tabel uraian bagian mesin pencacah pakan ternak ruminansia ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uraian Fungsi Bagian Mesin

No.	Fungsi Bagian	Uraian Fungsi
1.	Sistem Rangka	Berfungsi sebagai struktur dasar mesin dan sebagai dudukan motor dan komponen lainnya.
2.	Sistem Penggerak	Berfungsi sebagai penggerak yang memberikan pengaruh kinerja mesin
3.	Sistem Pencacah	Alat potong yang berfungsi untuk mencacah bahan pakan ternak
4.	Sistem Input	Berfungsi sebagai pengarah masuknya bahan pakan ternak
5.	Sistem Output	Berfungsi sebagai pengarah keluarnya hasil cacahan bahan pakan ternak

#### 4.2.2.3 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing bagian dari mesin pencacah pakan ternak ruminansia yang akan dirancang. Pengelompokkan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dilengkapi dengan gambar rancangan serta cara kerja dan proses manufaktur.

## 1. Sistem Pencacah

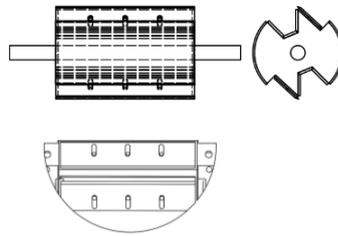
Alternatif fungsi sistem pisau pencacah dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Sistem Pencacah

Alternatif 1	
Cara Kerja	Proses Manufaktur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 7 dengan jumlah baut 9.</li><li>- Dengan sistem pisau ini proses cacah dimasukkan melalui input dengan posisi pisau melintang lalu berputar searah jarum jam selanjutnya akan dipotong menggunakan pisau yang terdapat pada piringan plat.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dilakukan proses pemotongan menggunakan <i>blander</i> potong dan gerinda tangan</li><li>- Selanjutnya proses pembuatan lubang pada dudukan pisau pada pisau menggunakan mesin frais</li><li>- Selanjutnya proses pembuatan lubang pada pisau menggunakan mesin bor tangan</li><li>- Selanjutnya proses penekukan beberapa plat dicekam pada ragum</li><li>- Proses penyambungan komponen menggunakan pengelasan</li><li>- Pengikatan pada pisau menggunakan sistem baut</li><li>- Bahan yang digunakan yaitu plat besi dan poros st 37</li><li>- Bahan pisau yaitu baja per mobil</li></ul>

Tabel 4.4 Sistem Pencacah (Lanjutan)

Alternatif 2



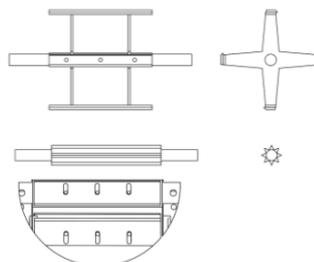
Cara Kerja

- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 18 dengan jumlah baut 9.
- Proses cacah dimasukkan melalui input dengan posisi pisau melintang lalu berputar berlawanan arah jarum jam dan akan dipotong menggunakan pisau yang terdapat pada dudukan poros dan nantinya akan bertemu dengan pisau tambahan yang ada dicover.

Proses Manufaktur

- Tahap pertama dilakukan proses pemotongan plat dan poros menggunakan gerinda tangan
- Selanjutnya proses pengeboran pada dudukan pisau dan pisau menggunakan mesin bor tangan
- Pada poros dilakukan proses pembubutan di mesin bubut
- Selanjutnya dilakukan proses penyambungan komponen menggunakan pengelasan
- Pengikatan pada pisau menggunakan sistem baut.
- Bahan yang digunakan yaitu plat besi dan poros st 37
- Bahan pisau yaitu baja per mobil

Alternatif 3



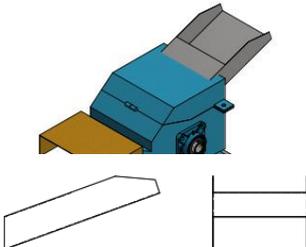
Tabel 4.4 Sistem Pencacah (Lanjutan)

Cara Kerja	Proses Manufaktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 16.</li> <li>- Proses cacah dimasukkan melalui input dan ditarik oleh poros penarik dengan posisi yang sama dengan pisau melintang lalu berputar berlawanan arah jarum jam dan akan dipotong menggunakan pisau yang terdapat pada dudukan poros dan nantinya akan bertemu dengan pisau tambahan yang ada dicover.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan proses pemotongan poros dan plat menggunakan gerinda tangan</li> <li>- Selanjutnya proses pembubutan pada poros di mesin bubut</li> <li>- Selanjutnya proses pembuatan roll penarik menggunakan mesin frais</li> <li>- Dilakukan pengeboran pada pisau menggunakan bor tangan</li> <li>- Proses penyambungan komponen menggunakan pengelasan</li> <li>- Bahan yang digunakan yaitu plat besi dan poros st 37</li> <li>- Bahan pisau yaitu baja per mobil</li> </ul>

## 2. Sistem Input

Alternatif fungsi sistem input dapat dilihat pada Tabel 4.5.

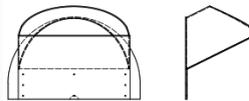
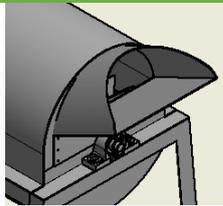
Tabel 4.5 Sistem Input

Alternatif 1


Tabel 4.5 Sistem Input (Lanjutan)

Cara Kerja	Proses Manufaktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 4.</li> <li>- Bahan pakan ternak dimasukkan ke corong input yang miring selanjutnya pakan ternak diproses oleh pisau pencacah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan proses pemotongan plat menggunakan gerinda tangan.</li> <li>- Selanjutnya dilakukan proses penyambungan komponen menggunakan pengelasan.</li> <li>- Bahan yang digunakan yaitu plat besi</li> </ul>

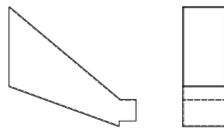
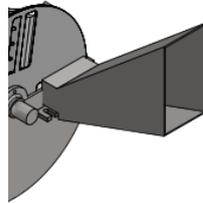
Alternatif 2



Cara Kerja	Proses Manufaktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 3.</li> <li>- Bahan pakan ternak dimasukkan ke corong input yang miring selanjutnya pakan ternak diproses oleh pisau pencacah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan proses pemotongan plat menggunakan gerinda tangan.</li> <li>- Proses pembuatan lubang dilakukan dengan mesin blander</li> <li>- Dilanjutkan Proses penekukan plat</li> <li>- Setelah itu proses penyambungan komponen menggunakan pengelasan</li> <li>- Bahan yang digunakan yaitu plat besi</li> </ul>

Tabel 4.5 Sistem Input (Lanjutan)

Alternatif 3



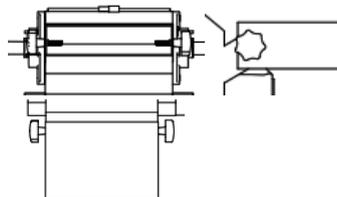
- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 9 terdiri dari potongan plat.
- Bahan pakan ternak dimasukkan ke corong input yang miring selanjutnya pakan ternak diproses oleh pisau pencacah.
- Tahap pertama dilakukan proses pemotongan plat menggunakan gerinda tangan.
- Dilanjutkan Proses penekukan plat Setelah itu proses penyambungan komponen menggunakan pengelasan
- Bahan yang digunakan yaitu plat besi

3. Sistem Output

Alternatif fungsi sistem output dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Sistem Output

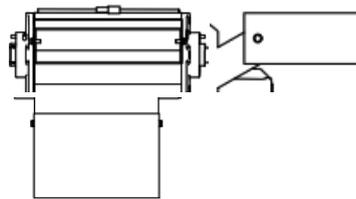
Alternatif 1



Tabel 4.6 Sistem Output (Lanjutan)

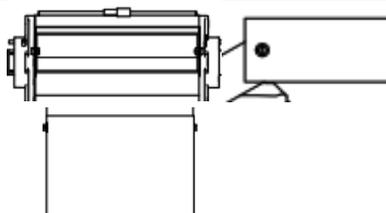
Cara Kerja	Proses Manufaktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 1 plat.</li> <li>- Bahan pakan ternak yang dicacah oleh langsung mengarah keluar melalui output yang bisa diatur bebas dengan pengikatan baut knob star dan mur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan proses pemotongan plat menggunakan gerinda tangan</li> <li>- Dilakukan penekukan plat</li> <li>- Setelah itu pengeboran dilakukan menggunakan mesin bor</li> <li>- Bahan yang digunakan yaitu plat besi</li> </ul>

Alternatif 2



Cara Kerja	Proses Manufaktur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 1.</li> <li>- Bahan pakan ternak yang dicacah oleh pisau pencacah langsung mengarah keluar melalui output yang bisa diatur bebas dengan pengikatan ring dan baut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan proses pemotongan plat menggunakan gerinda tangan</li> <li>- Dilakukan penekukan plat</li> <li>- Setelah itu pengeboran dilakukan menggunakan mesin bor</li> <li>- Bahan yang digunakan yaitu plat besi</li> </ul>

Alternatif 3



Tabel 4.6 Sistem Output (Lanjutan)

Cara Kerja	Proses Manufaktur
- Pada alternatif ini komponen yang digunakan berjumlah 1.	- Dilakukan proses pemotongan plat menggunakan gerinda tangan
- Bahan pakan ternak yang dicacah oleh pisau pencacah langsung mengarah keluar melalui output yang bisa diatur bebas dengan pengikatan	- Dilakukan penekukan plat - Setelah itu pengeboran dilakukan menggunakan mesin bor - Bahan yang digunakan plastik yang tidak mudah pecah atau patah bila dibengkokkan yaitu polycarbonate.

#### 4.2.2.4 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Setelah alternatif konsep rancangan dibuat, skala penilaian dibagi menjadi tiga kategori yaitu, (3) baik, (2) cukup, (1) buruk seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.6. Pertimbangan penilaian diputuskan berdasarkan empat kriteria yang meliputi; (1) Aspek Ketersediaan Suku Cadang; (2) Aspek proses manufaktur; (3) Aspek kemudahan perakitan; (4) Aspek kemudahan perawatan. Tabel kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kriteria Penilaian

Kriteria	Deskripsi	Nilai	Keterangan
Ketersediaan Suku Cadang	Menggunakan komponen standar 50%	3	Baik
	Menggunakan komponen standar 30%	2	Cukup
	Menggunakan komponen standar 10%	1	Buruk

Tabel 4.7 Kriteria Penilaian (Lanjutan)

Kriteria	Deskripsi	Nilai	Keterangan
Proses Manufaktur	Dilakukan dalam 4 proses manufaktur	3	Baik
	Dilakukan dalam 5 proses manufaktur	2	Cukup
	Dilakukan dalam 6 proses manufaktur	1	Buruk
Kemudahan Perakitan	Perakitan mudah dan tidak memerlukan banyak waktu	3	Baik
	Perakitan memerlukan 2 operator dan waktu yang cukup lama	2	Cukup
	Perakitan rumit dan memerlukan waktu yang lama	1	Buruk
Kemudahan Perawatan	Tidak memerlukan alat bantu khusus dalam bongkar pasang, mudah untuk dibersihkan, dan biaya perawatan sesuai dengan SOP.	3	Baik
	Memerlukan alat bantu khusus dalam bongkar pasang dan memerlukan biaya tambahan dalam perawatan	2	Cukup
	Memerlukan waktu perawatan dan biaya yang mahal	1	Buruk

Setelah membuat alternatif fungsi bagian maka dilakukan penilaian bobot untuk memilih konsep rancangan yang akan dirancang. Bobot penilaian tuntutan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Bobot Penilaian Tuntutan

Sistem Pencacah							
Kriteria Penilaian	Total Nilai Ideal			Bobot	Total Nilai		
					A1	A2	A3
Ketersediaan Suku Cadang	1	3	2	25%	0,25	0,75	0,5
Proses Manufaktur	3	2	1	25%	0,75	0,5	0,25
Kemudahan Perakitan	3	2	1	25%	0,75	0,5	0,25
Kemudahan Perawatan	2	3	1	25%	0,5	0,75	0,25
Total nilai					2,25	2,5	1,25
Sistem Input							
Kriteria Penilaian	Total Nilai Ideal			Bobot	Total Nilai		
					A1	A2	A3
Ketersediaan Suku Cadang	3	1	2	25%	0,75	0,25	0,5
Proses Manufaktur	3	1	2	25%	0,75	0,25	0,5
Kemudahan Perakitan	3	2	1	25%	0,75	0,5	0,25
Kemudahan Perawatan	3	2	1	25%	0,75	0,5	0,25
Total nilai					3	1,5	1,5
Sistem Output							
Kriteria Penilaian	Total Nilai Ideal			Bobot	Total Nilai		
					A1	A2	A3
Ketersediaan Suku Cadang	1	3	2	25%	0,25	0,75	0,5
Proses Manufaktur	2	3	1	25%	0,5	0,75	0,25
Kemudahan Perakitan	2	3	1	25%	0,5	0,75	0,25
Kemudahan Perawatan	3	1	2	25%	0,75	0,25	0,5
Total nilai					2	2,5	1,5

Total bobot dalam penilaian kriteria dengan keterangan nilai 100%, dibagi kedalam 4 parameter yang masing-masing nilai bobotnya 25%, dengan total nilai pada sistem pencacah 2,5, sistem input 3, dan sistem output 2,5 dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Keterangan nilai \%} = \frac{\text{Total nilai AL}}{\text{Total nilai ideal}} \times 100\%$$

#### 4.2.2.5 Keputusan

Berdasarkan alternatif yang telah dipilih ditetapkan rancangan yang akan digunakan berupa rangka dengan material Siku L dan sambungan pengelasan. Sedangkan Penggerak menggunakan motor bakar dikarenakan berdasarkan data motor bakar memiliki daya yang kuat dan kapasitas yang cukup untuk menggerakkan mesin, serta memberikan tenaga dan daya tahan yang tinggi.

Selanjutnya dalam tahapan ini alternatif fungsi bagian dipilih dan digabungkan satu sama lain pada tabel keputusan untuk membentuk rancangan mesin pencacah pakan ternak ruminansia. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat perbandingan dan diharapkan dapat dipilih alternatif yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Tabel keputusan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Tabel Keputusan

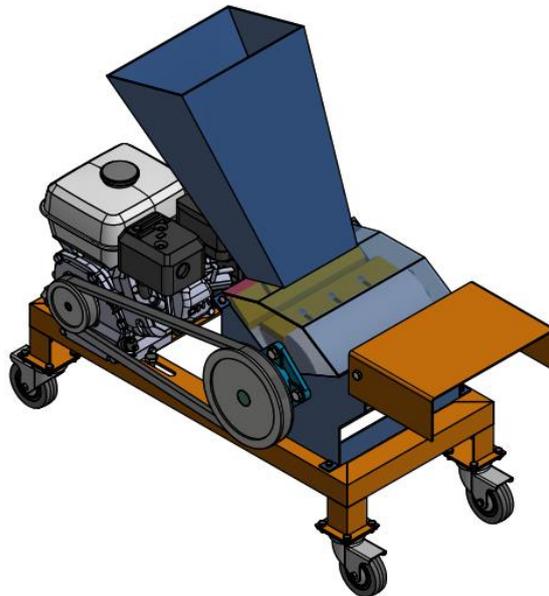
No.	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
1.	Fungsi Pencacah	A.1	A.2	A.3
2.	Fungsi Input	A.1	A.2	A.3
3.	Fungsi Output	A.1	A.2	A.3

#### 4.2.3 Merancang

Dalam tahapan merancang dilakukan dengan mendesain secara lebih detail alternatif yang telah dipilih dengan membuat draf rancangan mesin pencacah pakan ternak ruminansia, serta melakukan optimasi rancangan dengan membuat beberapa analisis perhitungan.

##### 4.2.3.1 Draf Rancangan

Dalam tahapan ini alternatif fungsi bagian yang dipilih dan digabungkan satu sama lain pada tabel keputusan untuk membentuk konsep mesin pencacah pakan ternak ruminansia dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Draf Rancangan

#### 4.2.3.2 Optimasi Rancangan

Pada tahapan ini dilakukan analisis perhitungan desain gaya-gaya yang bekerja, seperti momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), dan lain-lain. Berikut analisis perhitungan desain:

##### 1. Perhitungan Rpm sistem pencacah

Perhitungan rpm sistem pencacah dapat dilihat pada persamaan (2.1)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{3600}{n_2} = \frac{152,4}{76,2}$$

$$n_2 = \frac{3600 \cdot 76,2}{152,4}$$

$$= 1800 \text{ rpm}$$

##### 2. Perhitungan Daya Motor dan Momen Puntir

- Momen Puntir

Perhitungan momen puntir dapat dilihat pada persamaan (2.2)

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{pd}{n_1}$$

$$= 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{6,30}{1800}$$

$$= 3.409 \text{ kg/mm}$$

- Daya rencana motor

Perhitungan daya rencana motor dapat dilihat pada persamaan (2.3) dan (2.4)

$$F_c = 1,3 \text{ (dipilih dari tabel faktor koreksi)}$$

Tabel faktor koreksi dapat dilihat pada lampiran 5

$$P_d = F_c \cdot P$$

$$= 4.847 \cdot 1,3$$

$$= 6,30 \text{ kw}$$

### 3. Perhitungan mencari tegangan geser izin

Perhitungan mencari tegangan geser izin dapat dilihat pada persamaan (2.5)

Material poros S40c,  $\sigma_b = 55 \text{ kg/mm}^2$

$$S_{f1} = 6$$

$$S_{f2} = 2$$

$$K_t = 1,2$$

$$C_b = 2$$

$$T_a = \frac{55}{6 \times 2} = 4,583 \text{ kg/mm}^2$$

### 4. Perhitungan diameter poros

Perhitungan diameter poros dapat dilihat pada persamaan (2.4)

$$D_{s1} = \frac{5,1}{t_a} (K_t \cdot C_b \cdot T)^{1/3}$$

$$D_{s1} = \frac{5,1}{t_a} (1,2 \cdot 2 \cdot 1,725)^{1/3}$$

$$D_{s1} = 23 \text{ mm dipilih menjadi diameter } 25 \text{ mm}$$

5. Perhitungan perencanaan *Pulley* dan *Belt*

Ukuran Penampang sabuk-V belt; Tipe A dapat dilihat pada lampiran 4

$$dp = 76,2 \text{ mm}$$

$$Dp = 152,4 \text{ mm}$$

$$C = 370 \text{ mm}$$

- Perhitungan kecepatan linear V-Belt

Perhitungan kecepatan linear V-Belt dapat dilihat pada persamaan (2.5)

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$v = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 1800}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 7,17 \text{ m/s}$$

- Perhitungan panjang Belt ( $L$ )

Perhitungan panjang Belt ( $L$ ) dapat dilihat pada persamaan (2.6)

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

$$L = 2 \cdot 370 + \frac{3,14}{2} (152,4 + 76,2) + \frac{(152,4 - 76,2)^2}{4 \cdot 370}$$

$$L = 1104 \text{ mm}$$

Pada tabel standar yang mendekati adalah 1118(46") yang ada pada tabel

Nomor nominal V-Belt, No.40,  $L = 1118 \text{ mm}$

Panjang sabuk-v standar dapat dilihat pada lampiran 4

- Perhitungan jarak poros antara pulley ( $C$ )

Perhitungan jarak poros antara pulley ( $C$ ) dapat dilihat pada persamaan (2.9)

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

$$b = 2(1118) - 3,14(152,4 + 76,2)$$

$$b = 1519 \text{ mm}$$

- Perhitungan jarak sumbu poros

Perhitungan jarak sumbu poros dapat dilihat pada persamaan (2.7)

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

$$C = \frac{1519 + \sqrt{1519^2 - 8(152,4 - 76,2)^2}}{8}$$

$$C = \frac{2262}{8}$$

$$C = 283 \text{ mm}$$

#### 4.2.4 Menyelesaikan

Tahapan menyelesaikan dilakukan dengan membuat gambar bagian yang berada di lampiran 2, *Standard Operating Procedure* (SOP) pada lampiran 3, serta *Operational Plan* Perawatan pada lampiran 4.

#### 4.3 Pembuatan Komponen

Proses pembuatan komponen mesin pencacah pakan ternak ruminansia ini mengikuti operational plan (op) dengan metode angka. Keterangan dalam pembuatan op angka adalah sebagai berikut.

01. Periksa gambar kerja dan benda kerja
02. *Setting* mesin
03. *Marking* benda kerja
04. Cekam benda kerja
05. Proses pengerjaan

Komponen-komponen yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan mata potong

Pembuatan mata potong sesuai pada lampiran 2 dilakukan pada 2 mesin, yakni mesin frais Ajax 16 dan gerinda tangan. Berikut langkah-langkah pembuatan mata potong:

- Mesin Frais

OP pembuatan mata potong pada mesin frais Ajax 16

- 1.01 Periksa gambar kerja 04-03 dan benda kerja
- 1.02 *Setting* putaran pada mesin frais sebesar 200 rpm dan mata bor yang digunakan yaitu mata bor Ø8
- 1.03 *Marking* benda kerja sesuai benda kerja
- 1.04 Cekam benda kerja pada ragum
- 1.05 Proses pengeboran Ø8 mm disetiap mata potong ada 3 lubang dan dibor hingga tembus

- Mesin gerinda tangan

OP pembuatan mata potong pada mesin gerinda tangan

- 2.01 Periksa gambar kerja 04-03 dan benda kerja
- 2.02 Setting mata pada mesin gerinda tangan menggunakan mata asah
- 2.03 Marking benda kerja sesuai dengan gambar kerja
- 2.05 Proses penggerindaan hingga membentuk sudut

## 2. Pembuatan poros

Pembuatan poros sesuai pada lampiran 2 dilakukan pada 2 mesin yaitu mesin Bubut Krisbow 23 dan Frais Ajax 16. Berikut langkah-langkah pembuatan poros:

- Mesin Bubut

OP pembuatan poros pada mesin Bubut Krisbow 23

- 1.01 Periksa gambar kerja 04-01 dan benda kerja
- 1.02 Setting putaran pada mesin bubut sebesar 140 rpm dan pahat yang digunakan yaitu pahat tepi rata
- 1.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja
- 1.04 Cekam benda kerja pada chuck
- 1.05 Proses pembubutan sesuai gambar kerja

- Mesin Frais Ajax 16

OP pembuatan poros pada mesin frais

- 2.01 Periksa gambar kerja 04-01 dan benda kerja
- 2.02 Setting putaran pada mesin frais sebesar 200 rpm dengan diameter cutterend mill Ø8
- 2.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja
- 2.04 Cekam benda kerja pada ragum
- 2.05 Proses pengerjaan hingga Panjang 40 mm dan kedalaman 3,5 mm

## 3. Pembuatan dudukan mata potong

Pembuatan dudukan mata potong sesuai pada lampiran 2 dilakukan pada mesin gerinda tangan, mesin bor tangan, dan mesin *welding*. Berikut langkah-langkah pembuatan dudukan mata potong:

- Mesin Gerinda tangan

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin gerinda tangan

- 1.01 Periksa gambar kerja 04-01 dan 04-02 dan benda kerja
- 1.02 Setting mata pada mesin gerinda tangan menggunakan mata potong
- 1.03 Marking benda kerja sesuai dengan gambar kerja
- 1.04 Cekam benda kerja pada ragum
- 1.05 Proses penggerindaan sesuai ukuran gambar kerja

- Mesin Bor tangan

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin bor tangan

- 2.01 Periksa gambar kerja 04-01 dan 04-02 dan benda kerja
- 2.02 Setting mata pada mesin bor tangan dengan diameter Ø8
- 2.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja
- 2.04 Cekam benda kerja pada ragum
- 2.05 Proses pengeboran sliding pada plat

- Mesin *Welding*

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin *Welding*

- 3.01 periksa gambar kerja 04-01 dan 04-02 dan benda kerja
- 3.02 Setting arus pada mesin welding sebesar 30-60 ampere
- 3.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja
- 3.05 Proses pengelasan pada dudukan mata potong

#### 4. Pembuatan input

Pembuatan input sesuai pada lampiran 2 dilakukan menggunakan 2 mesin yaitu mesin gerinda tangan dan welding. Berikut langkah-langkah pembuatan input:

- Mesin gerinda tangan

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin gerinda tangan

- 1.01 Periksa gambar kerja 03-01 dan 03-02 dan benda kerja
- 1.02 Setting mata mesin gerinda tangan menggunakan mata potong
- 1.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja
- 1.05. Proses penggerindaan pada plat untuk input dan ouput dengan ukuran sesuai pada gambar kerja

- Mesin welding

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin welding

2.01 Periksa gambar kerja 03-01 dan 03-02 dan benda kerja

2.02 Setting arus pada mesin welding sebesar 30-60 ampere

2.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja

2.05. Proses pengelasan input dan ouput, lakukan tack weld terlebih dahulu

5. Pembuatan pengarah pada ouput

Pembuatan pengarah pada ouput sesuai pada lampiran 2 dilakukan, menggunakan 3 mesin yaitu mesin gerinda, bor tangan, dan welding. Berikut langkah-langkah pembuatan pengarah pada ouput:

- Mesin gerinda tangan

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin gerinda tangan

1.01 Periksa gambar kerja 05 dan benda kerja

1.02 Setting mata mesin gerinda tangan menggunakan mata potong

1.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja

1.05 Proses penggerindaan pada plat untuk pengarah pada ouput

- Mesin bor tangan

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin bor tangan

2.01 Periksa gambar kerja 05 dan benda kerja

2.02 Setting mata mesin bor tangan menggunakan  $\phi$  8

2.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja

2.05 Proses pengeboran pada plat untuk pengarah pada ouput

- Mesin welding

OP pembuatan dudukan mata potong pada mesin welding

3.01 Periksa gambar kerja 05 dan benda kerja

3.02 Setting arus pada mesin welding sebesar 30-60 ampere

3.03 Marking benda kerja sesuai gambar kerja

3.05. Proses pengelasan pada plat untuk pengarah pada ouput

#### 4.4 Perakitan Komponen

Proses perakitan dilakukan setelah seluruh komponen mesin pencacah pakan ternak ruminansia selesai diproses berdasarkan pada lampiran 2 gambar perakitan 06. Adapun langkah-langkah dalam perakitan yaitu sebagai berikut:

1. Menyiapkan rangka mesin
2. Memasang kaki rangka dan roda
3. Memasang cover penutup pada rangka dengan di baut
4. Memasang 2 pisau pemotong pada dudukan mata potong dan 1 pada cover
5. Letakkan sistem pemotong pada cover
6. Memasang bearing pada rangka
7. Memasang hopper input dengan engsel yang dilas pada rangka
8. Memasang motor bakar pada dudukannya
9. Memasang *pulley & belt* pada poros mata potong dan poros motor

#### 4.5 Uji Coba

Hasil dari melakukan uji coba dari mesin pencacah pakan ternak ruminansia sebagai berikut:

1. Uji coba tanpa beban

Uji coba yang dilakukan tanpa adanya beban untuk memastikan mesin pencacah bekerja dengan normal tanpa adanya masalah. Hasil pengujian mesin tanpa beban dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Tanpa Beban

No	Nama komponen	keterangan
1	Motor Bakar	Mampu bekerja dengan baik
2	<i>Pully dan Belt</i>	Mampu mentransmisikan putaran dari motor bakar ke poros
3	Dudukan pisau dan Pisau Pemotong	Berputar dengan baik, tanpa terjadi gesekan dan pengikatan kuat

## 2. Uji coba dengan beban

Pengujian dengan beban dilakukan untuk melihat apakah mesin dapat menghasilkan sesuai dengan tujuan atau tidak. Pengujian dengan beban ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji Coba

Input (kg)	Output (kg)	Waktu (detik)	Ukuran hasil cacahan	Keterangan
<b>Uji Coba 1</b>				
1	0.8	38	Hasil cacahan pelepah pisang berukuran <3 cm	Masih ada hasil cacahan di dalam cover
<b>Uji Coba 2</b>				
2	1.7	80	Hasil cacahan daun tebu berukuran <3 cm	Masih ada hasil cacahan di dalam cover
<b>Uji Coba 3</b>				
2	1.8	83	Hasil cacahan batang ubi berukuran <2 cm	Masih ada hasil cacahan di dalam cover

## 4.6 Analisis

Setelah dilakukan uji coba, permasalahan yang terjadi pada mesin dapat dianalisis. Untuk hasil cacahan berbagai jenis tanaman berukuran kurang lebih 30 mm dan tidak seragam. Solusi dari permasalahan ini ada pada jarak antara mata potong yang ada pada dudukan dan mata potong tetap, selain itu terdapat hasil pencacahan yang masih tertampung di dalam cover. Hal itu menyebabkan hasil cacahan yang keluar berkurang dari berat awal sebelum dicacah.

## 4.7 Perawatan

Perawatan adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga, memelihara, dan mengoptimalkan kinerja mesin atau peralatan agar tetap berfungsi dengan baik. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah tindakan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin karena hal

tersebut dapat mencegah terjadinya korosi dan keausan yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Hasil dari penelitian ini berupa rancangan mesin pencacah pakan ternak ruminansia dengan metode pendekatan VDI 2222. Hasil dari rancangan dari metode VDI 2222 berupa sistem pencacah alternatif 2, sistem input alternatif 1, dan sistem output alternatif 2. Kemudian berdasarkan hasil uji coba mesin mampu menghasilkan cacahan kategori halus tapi tidak seragam dengan ukuran cacahan kurang lebih 30 mm.

#### **5.2 Saran**

Dalam pembahasan proyek akhir mesin pencacah pakan ternak ruminansia ini masih ada beberapa kekurangan, baik dari segi kualitas bahan, penampilan, dan sistem kerja/fungsi. Oleh sebab itu, proses penyempurnaan produk masih diperlukan untuk meningkatkan efisiensi, usulan perbaikan rancangan mesin yaitu, penelitian selanjutnya dapat melakukan analisa pada mata potong, memikirkan kembali jenis dan jarak setiap mata potong pencacah agar mendapatkan hasil yang lebih efektif dan efisien dan juga lebih aman dalam proses pengoperasian

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hanafie, d. (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak . *Volume 11, Nomor 01, April 2016*, 1484-1485.
- Andriani, V. (2020). Perancangan Mesin Pencacah Rumput Dan Tongkol Jagung Untuk Pakan Ternak.
- Arfiyanto, M. (2016). Perancangan Mesin Pencacah Rumput Pakan Ternak. 3.
- MadaniTec. (2020, Februari 19). Pentingnya Mesin Pencacah Rumput Untuk Peternak Sapi Dan Kambing.
- Margono, d. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Peningkatan Efektivitas Konsumsi Pakan Ternak Di Sukoharjo. *Volume 1 no 2 Mei 2021 Pp 72-76*, 76.
- Muhammad Baried Yuliar, d. (2013). Usulan Rancangan Handtruck Menggunakan Metode Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (Studi Kasus di Pasar Indu Caringin Bandung). *Reka Integra, Jurnal Online Teknik Industri Itenas, Bandung Vol 1, No 2 (2013)*.
- Pamungkas, P. (2015, September 27). Pengertian dan Contoh Motor Bakar .
- Riona Ihsan Media, d. (2019). Studi Perancangan Mesin Pencacah Cokelat Kapasitas 600kg/Jam dengan Metode VDI 2222. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur Vol.1 No.2* , 43.
- Sari, N. R. (2020, Juni 14). Apa Itu Pillow Block Bearing? Ninin Menulis.
- Solutions, S. W. (2019, Februari 1). Sebelum Menggunakan Autodesk Inventor, kenali Dulu Fitur-Fitur Dasarnya.
- Suga, S. d. (2008). Dasar Perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Kresma Prima Perseda.



**Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Ahmad Aziz Assalam  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungailiat, 25 Februari 2003  
Alamat Rumah : Jl. Raya Kenanga  
Hp : 081440072408  
Email : [ahmadajis@gmail.com](mailto:ahmadajis@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Sungailiat : 2008 - 2014  
SMP Negeri 4 Sungailiat : 2014 - 2017  
SMK Muhammadiyah : 2017 - 2020

### 3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Pahala Harapan Lestari

### 4. Pendidikan Non Formal

.....  
.....  
.....

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Gusti Maulana  
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 19 November 2001  
Alamat Rumah : Gg. Srikaya 2  
Hp : 085764960533  
Email : [maulanagusti464@gmail.com](mailto:maulanagusti464@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 68 Pangkalpinang : 2008 - 2014  
SMP Negeri 9 Pangkalpinang : 2014 - 2017  
Man 1 Pangkalpinang : 2017 - 2020

### 3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Pahala Harapan Lestari

### 4. Pendidikan Non Formal

.....  
.....  
.....

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Azela Pramestia Azani  
Tempat/Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 21 September 2002  
Alamat Rumah : Jl. Kartini 2 Kp.Jawa, Sungailiat  
Hp : 085758663450  
Email : [azelazani@gmail.com](mailto:azelazani@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 3 Sungailiat : 2008 - 2014  
SMP Negeri 1 Sungailiat : 2014 - 2017  
SMK Negeri 1 Sungailiat : 2017 - 2020

### 3. Pengalaman Kerja

Pernah Magang di PT. Rekadaya Multi Adiprima

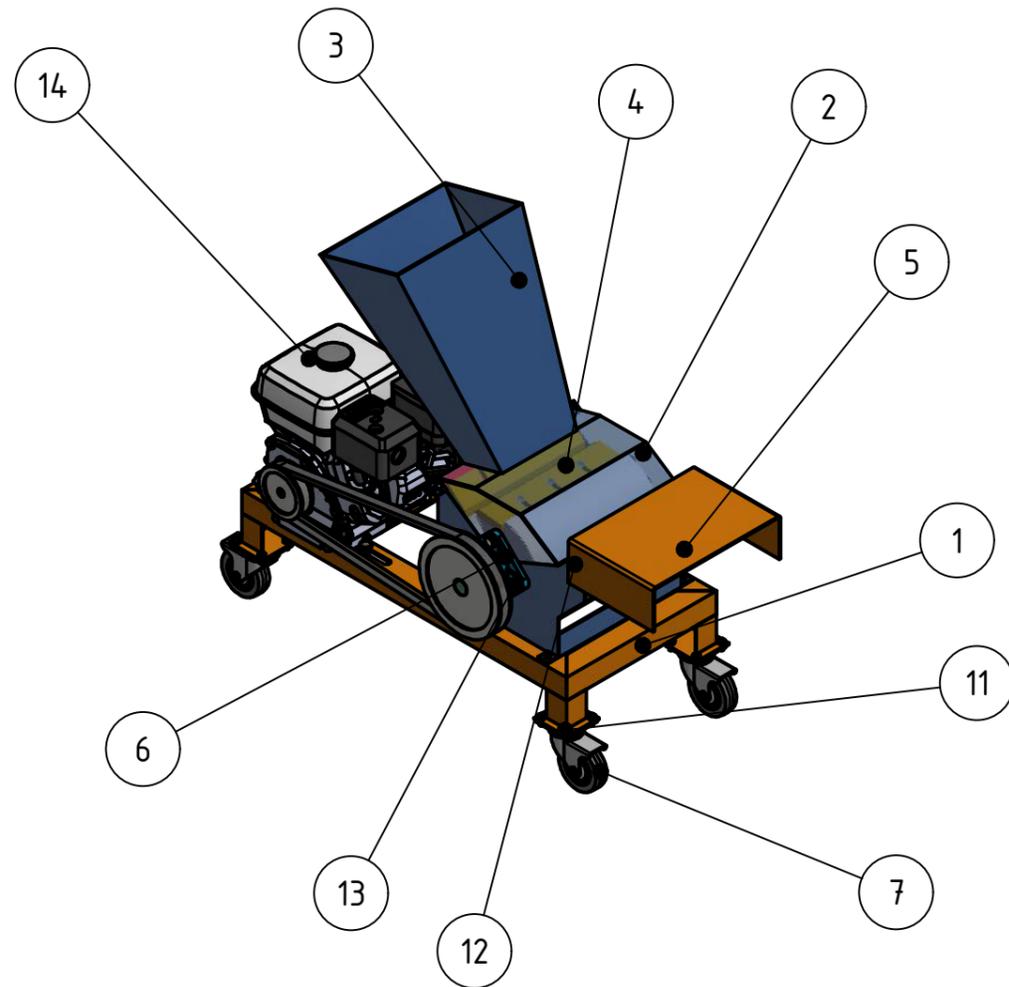
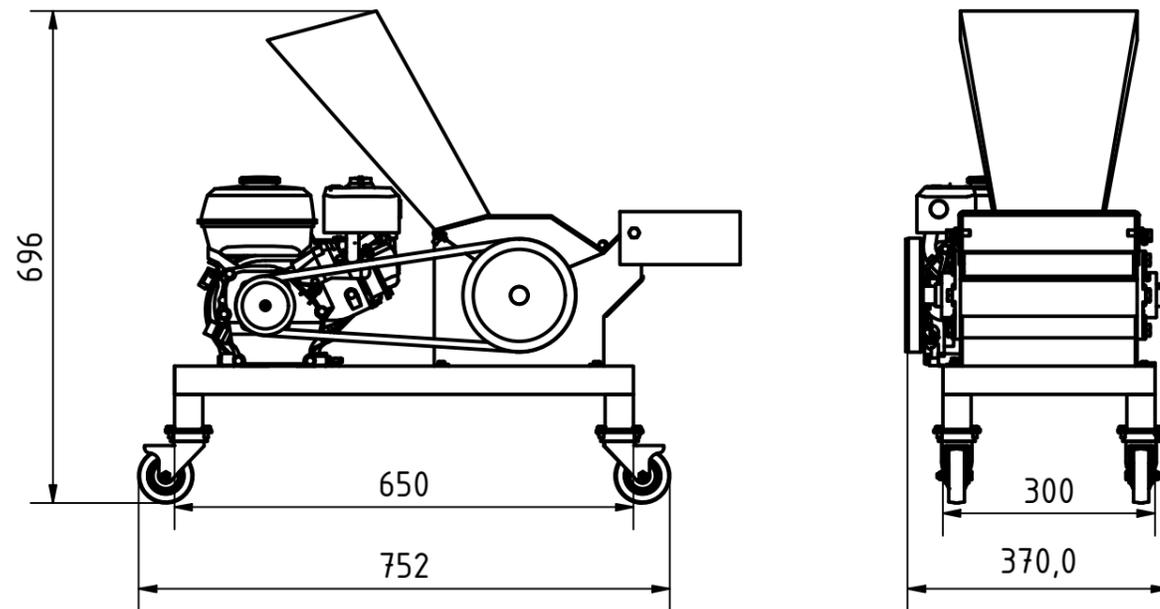
### 4. Pendidikan Non Formal

.....  
.....  
.....



**Lampiran 2: Gambar Susunan, Gambar Bagian, Dan Gambar Perakitan**

N8/  
Tol.Sedang



1	Motor Bakar	14	-	-	Standar
12	Baut dan Mur Segi Enam	13	St	M12x14	Standar
2	Baut dan Mur Segi Enam	12	St	M8x16	Standar
20	Baut dan Mur Segi Enam	11	St	M6x16	Standar
1	Puli Kecil	10	St	Ø76.2x40	Standar
1	Belt	9	Karet	1118	Standar
1	Puli Besar	8	St	Ø154.2x40	Standar
4	Roda	7	Karet	Ø76.2	Standar
2	Bearing	6	Cast Iron	UCF 205	Standar
1	Plat Pengarah Keluaran	5	St37	255x170x75	-
2	Sistem Pemotong	4	Baja Karbon Tinggi	240x55x3	-
1	Corong	3	St37	195x250x320	-
1	Cover	2	St37	240x290x232.5	-
1	Rangka	1	Galvanis	661x300x92.5	-

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
					Pengganti dari:
					Diganti dari:
					Digambar 9-7-23 Azela
					Diperiksa
					Dilihat

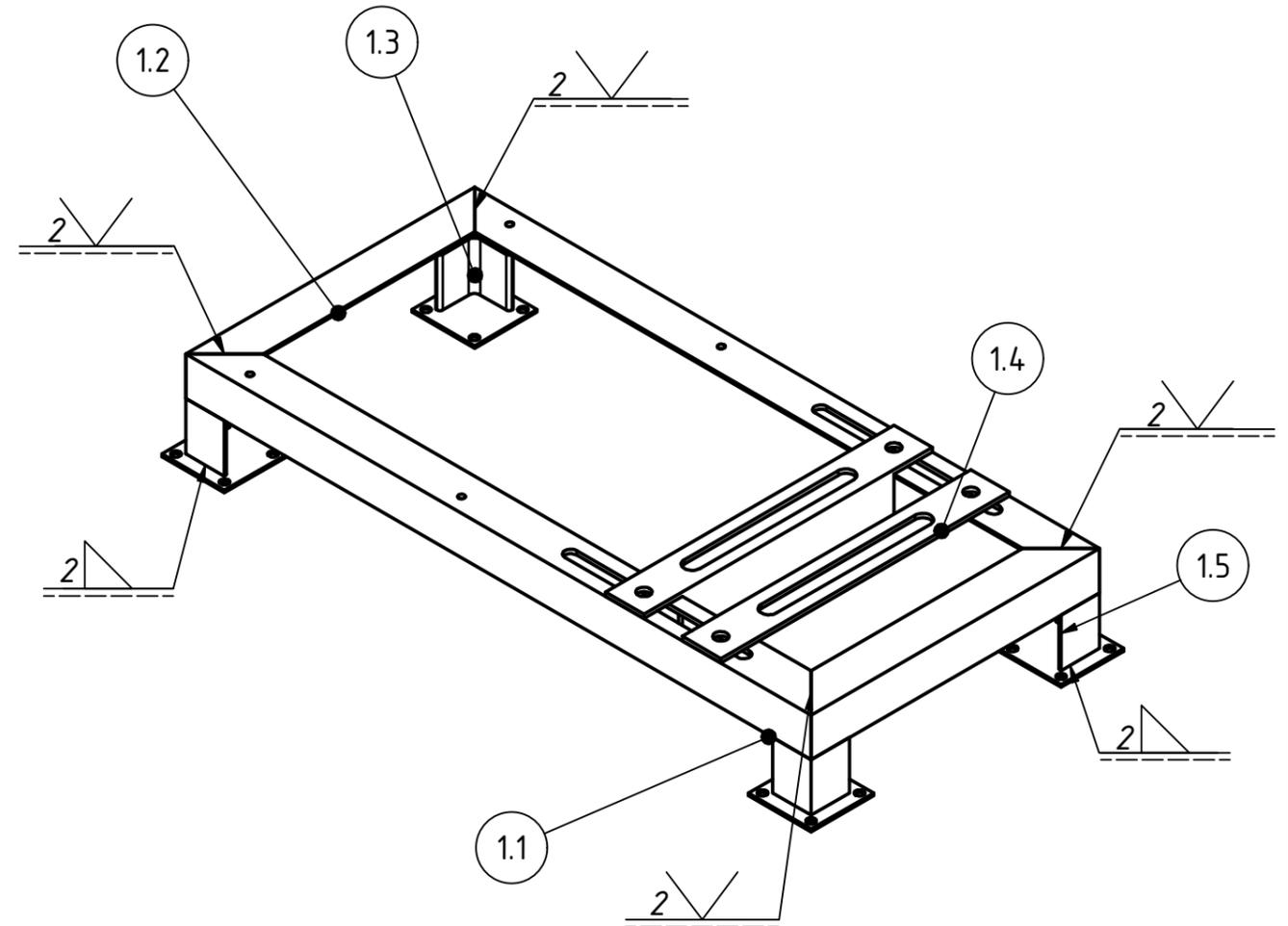
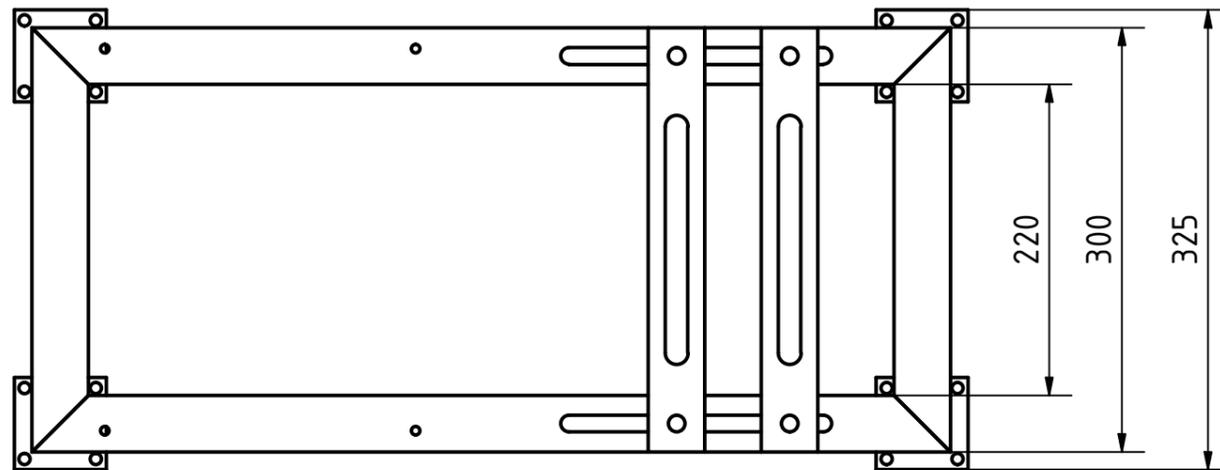
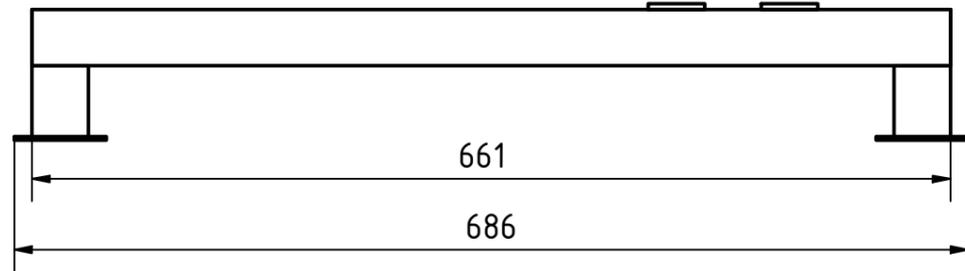
Mesin Pencacah Pakan Ternak

Skala 1:5

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

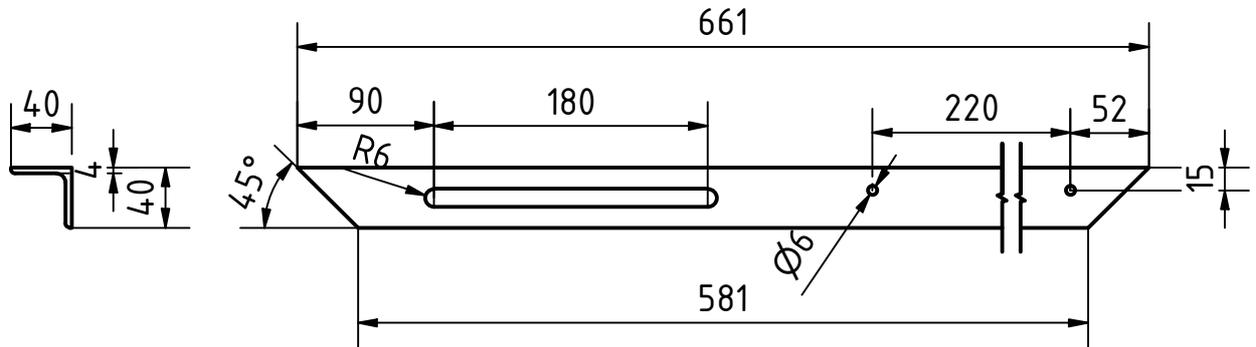
PA/2023/A3/00

1 N8/  
Tol.Sedang

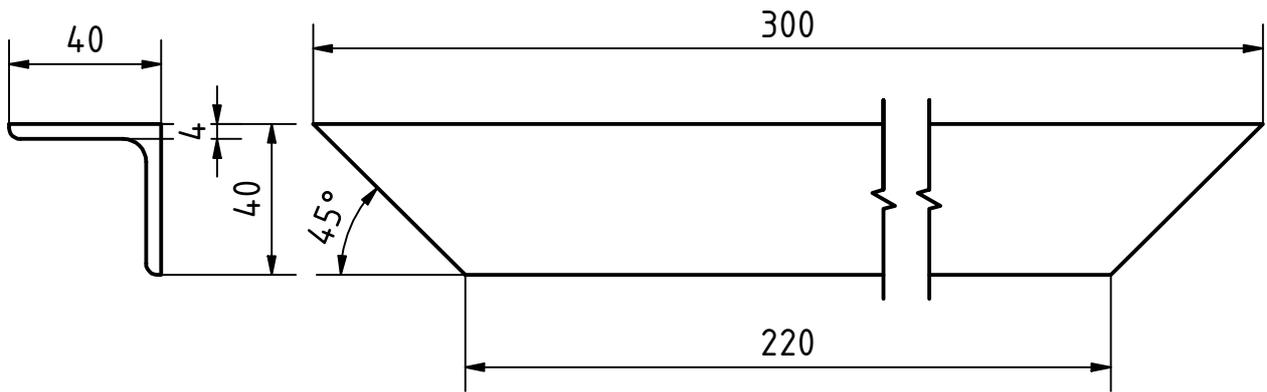


	4	Plat Kaki Rangka	1.5	Galvanis	L 40x4-50	-	
	4	Plat Dudukan Roda	1.4	St37	65x2.5x65	-	
	2	Plat Dudukan Motor	1.3	Galvanis	L 40x4-300	-	
	2	Plat Rangka 2	1.2	Galvanis	L 40x4-300	-	
	2	Plat Rangka 1	1.1	Galvanis	L 40x4-661	-	
	Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesanan	
		a	d	g	j		
		b	e	h	k		
		<b>RANGKA</b>			Skala 1:5	Pengganti dari:	
						Diganti dari:	
						Digambar	9-7-23
						Diperiksa	Azela
						Dilihat	
<b>POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG</b>					<b>PA/2023/A3/01</b>		

1.1  $\frac{N8}{\nabla}$   
 Tol.Sedang  
 Skala 1:5



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

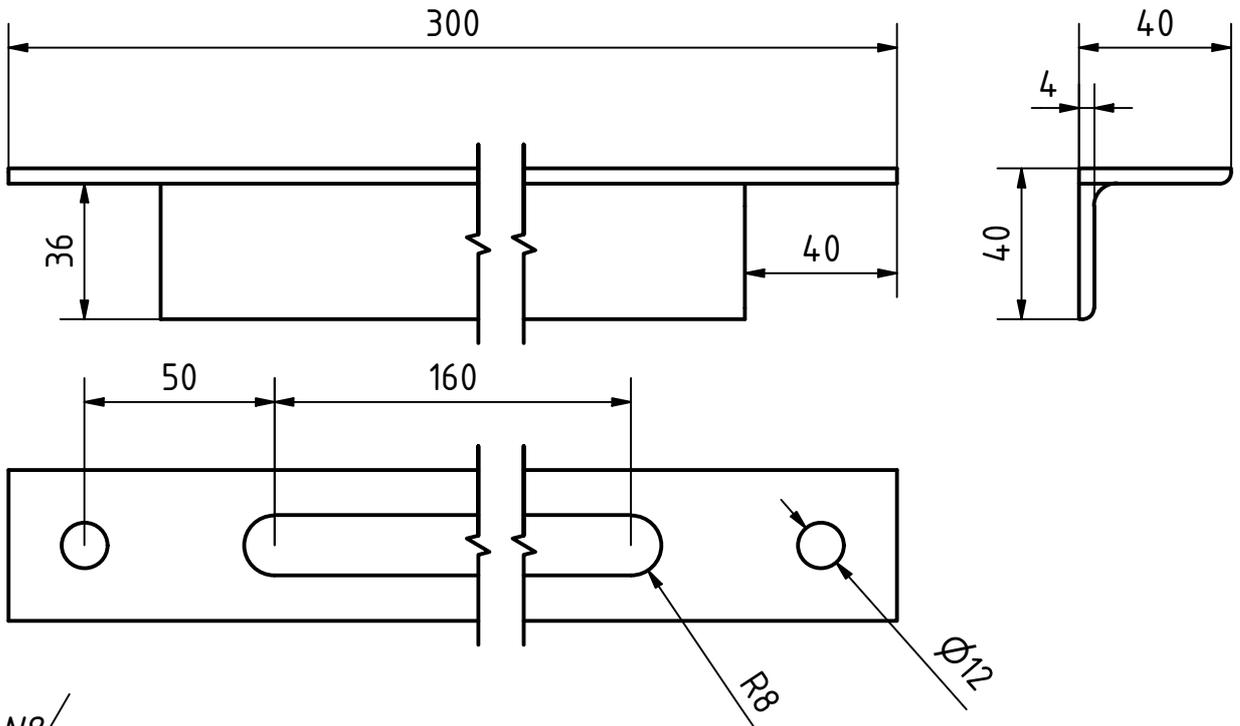


	2	Plat Rangka 2	1.2	Galvanis	L 4x40-300	-
	2	Plat Rangka 1	1.1	Galvanis	L 4x40-661	-
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
<b>RANGKA</b>					Skala 1:2 (1:5)	Digambar 9-7-23 Azela
					Diperiksa	
					Dilihat	

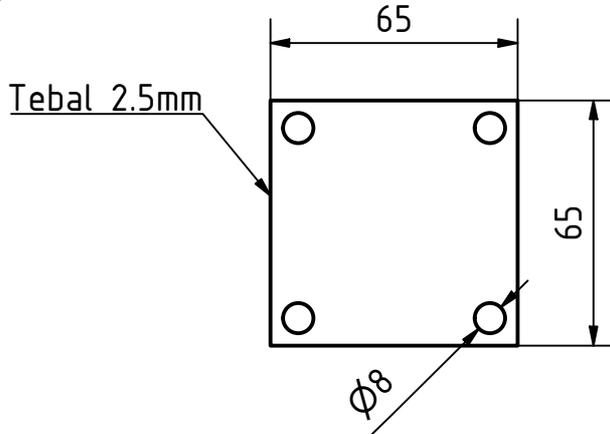
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PA/2023/A4/01-01

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

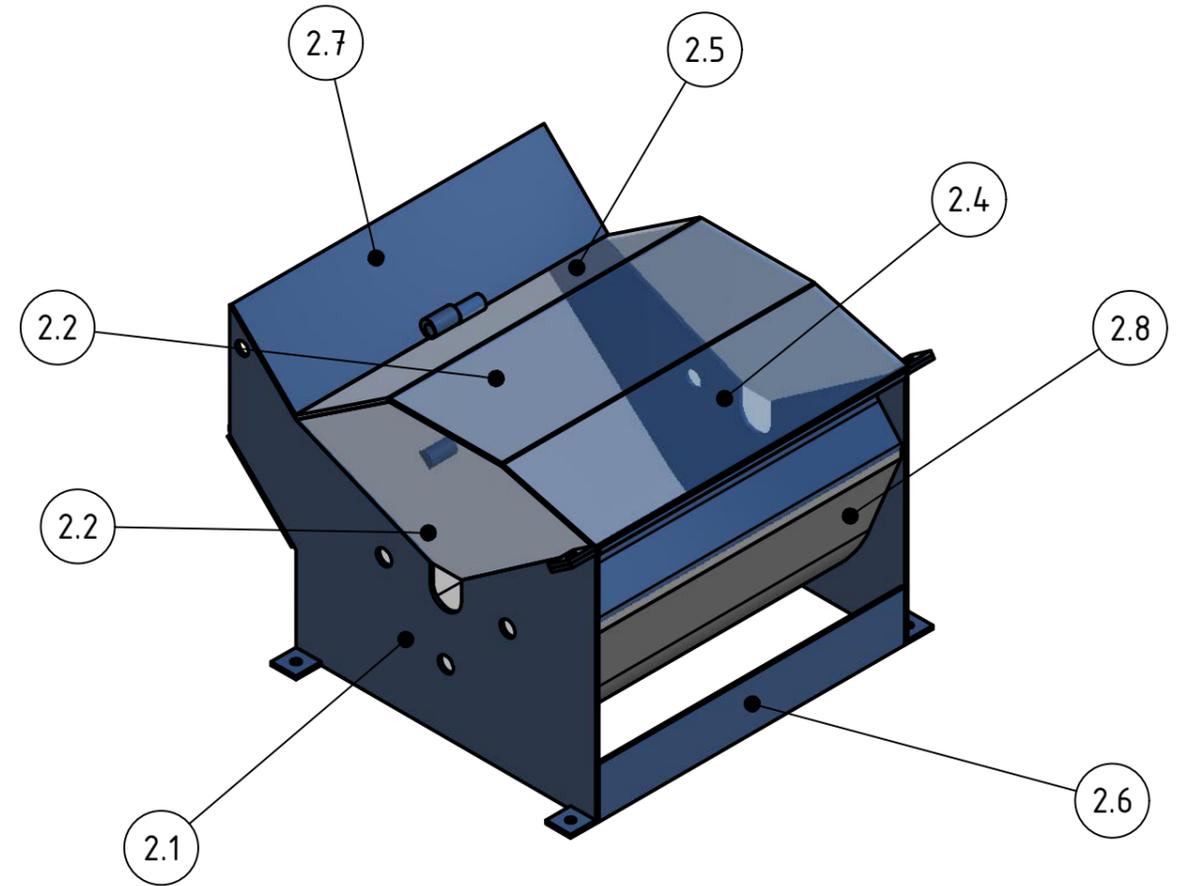
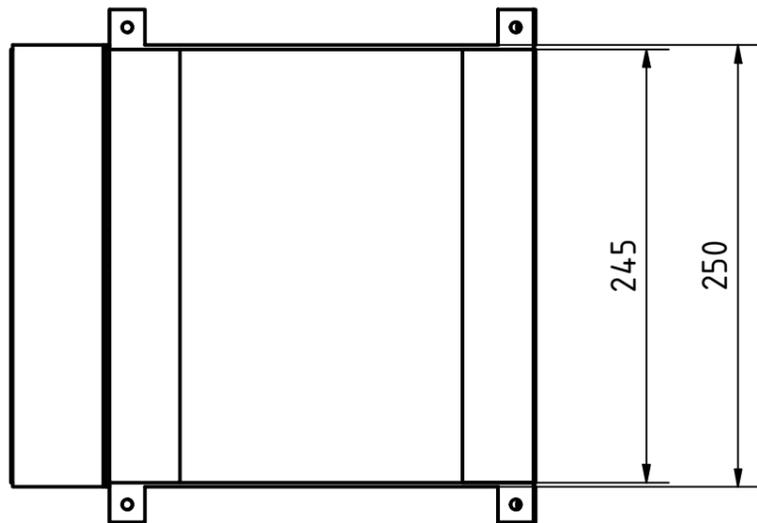
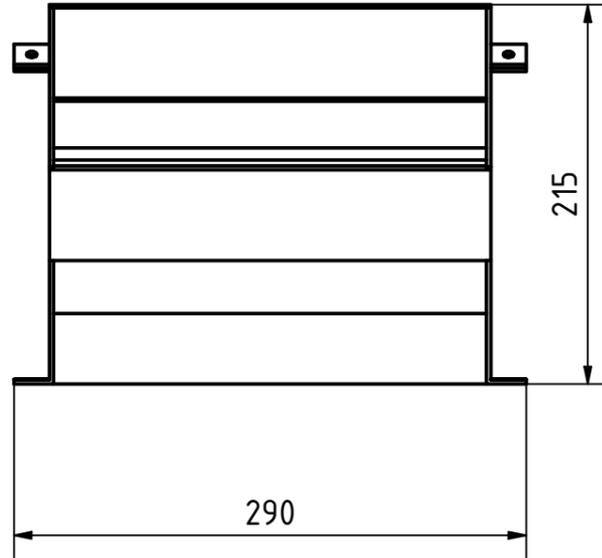
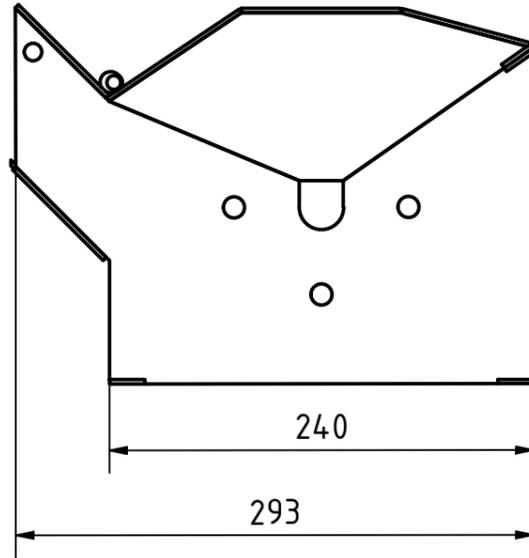


1.4  $\frac{N8}{\text{Tol.Sedang}}$



	4	Plat Dudukan Roda			1.4	Galvanis	65x65x2.5	-	
	2	Plat Dudukan Motor Bakar			1.3	Galvanis	L 4x40-300	-	
Jumlah		Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:		
		a	d	g	j		Diganti dari:		
		b	e	h	k		Digambar	9-7-23	Azela
<b>RANGKA</b>							Skala 1:2	Diperiksa	
								Dilihat	

2 N8/  
Tol.Sedang



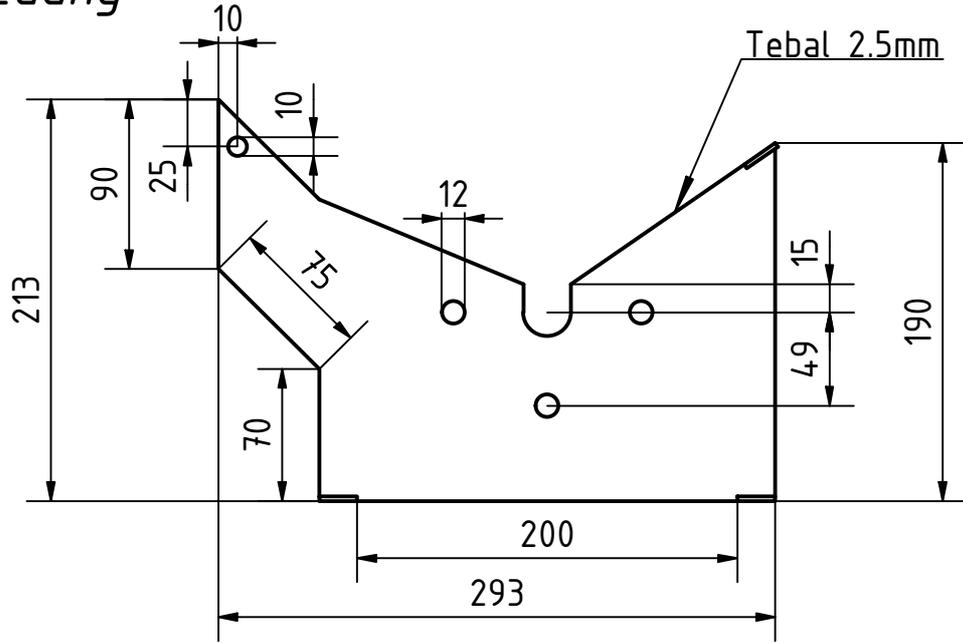
1	Plat Penutup Bawah	2.8	St37	293x245x133	-
2	Plat Penutup Output	2.7	St37	240x72.5x2.5	-
3	Plat Penghubung Cover	2.6	Galvanis	L 40x4-300	-
2	Plat Penutup Cover Atas 3	2.5	St37	250x85x2.5	-
2	Plat Penutup Cover Atas 2	2.4	St37	250x103x2.5	-
2	Plat Penutup Cover Atas	2.3	St37	250x90x2.5	-
2	Plat Cover Samping Atas	2.2	St37	240x115x2.5	-
2	Plat Cover Samping Bawah	2.1	St37	293x213x2.5	-

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
<b>Sistem Pemotong</b>				Skala 1:5	Pengganti dari:		
					Diganti dari:		
					Digambar	9-7-23	Azela
					Diperiksa		
				Dilihat			

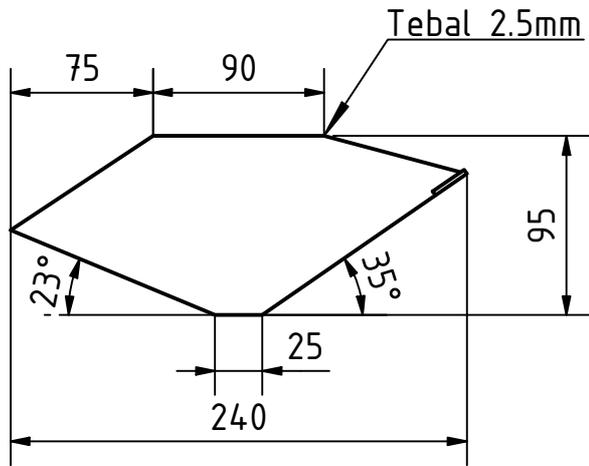
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PA/2023/A3/02

2.1 <sup>N8</sup>/<sub>Tol.Sedang</sub>



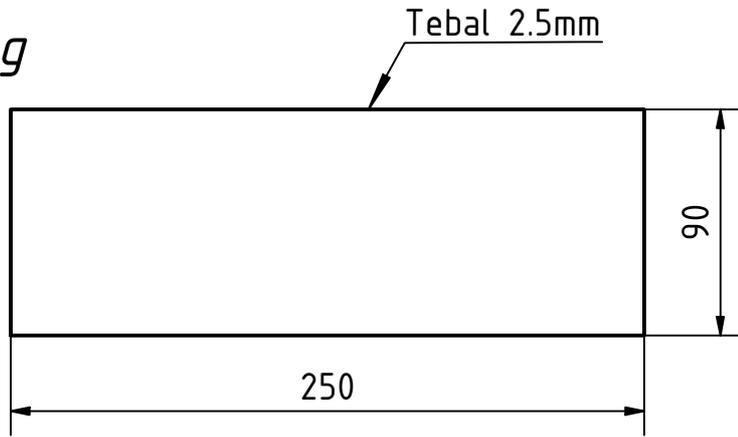
2.2 <sup>N8</sup>/<sub>Tol.Sedang</sub>



	2	Plat Cover Samping Atas			2.2	St37	240x115x2.5	-		
	2	Plat Cover Samping Bawah			2.1	St37	293x213x2.5	-		
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		Pengganti dari:			
	a	d	g	j						
	b	e	h	k						
<b>COVER</b>							Skala 1:5	Digambar	9-7-23	Azela
								Diperiksa		
								Dilihat		

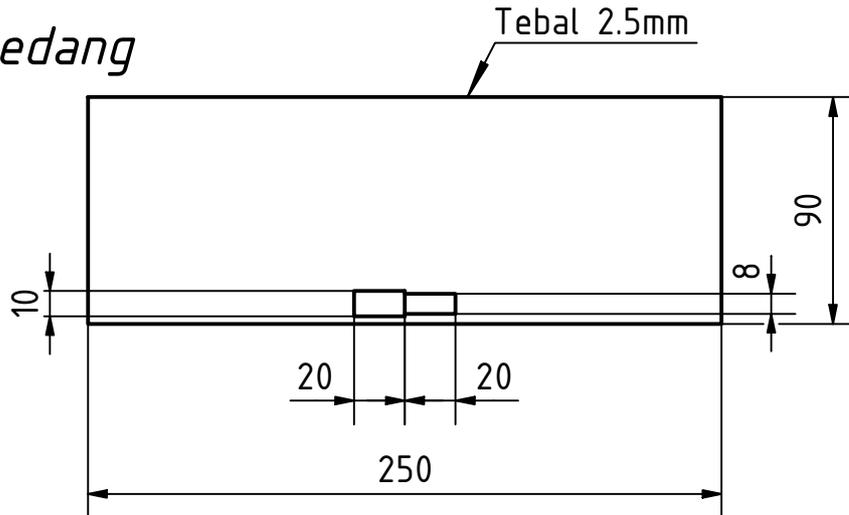
2.3 <sup>N8/</sup>▽

Tol.Sedang



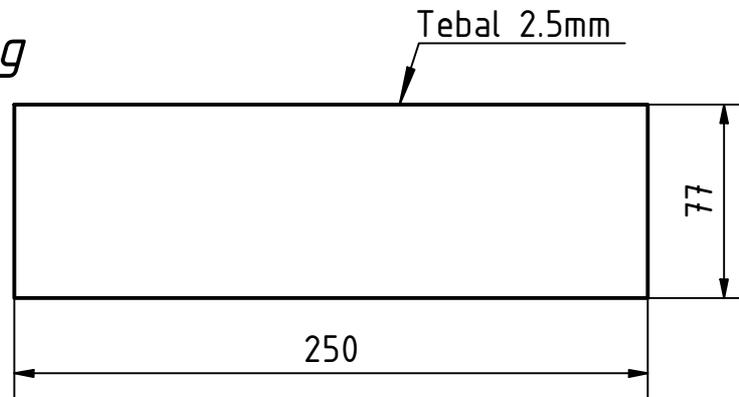
2.4 <sup>N8/</sup>▽

Tol.Sedang



2.5 <sup>N8/</sup>▽

Tol.Sedang



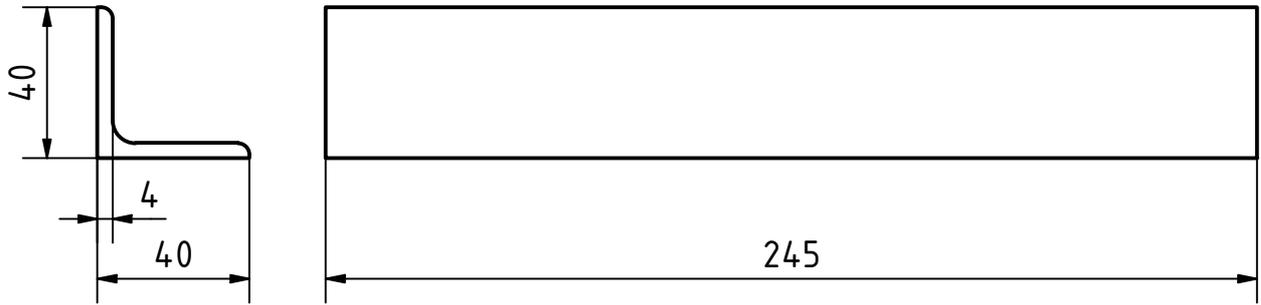
1	Plat Penutup Cover Atas 3	2.5	St37	250x85x2.5	-		
1	Plat Penutup Cover Atas 2	2.4	St37	250x103x2.5	-		
1	Plat Penutup Cover Atas	2.3	St37	250x90x2.5	-		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
<b>COVER</b>				Skala 1:2	Pengganti dari:		
					Diganti dari:		
					Digambar	9-7-23	Azela
					Diperiksa		
				Dilihat			

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PA/2023/A4/02-02

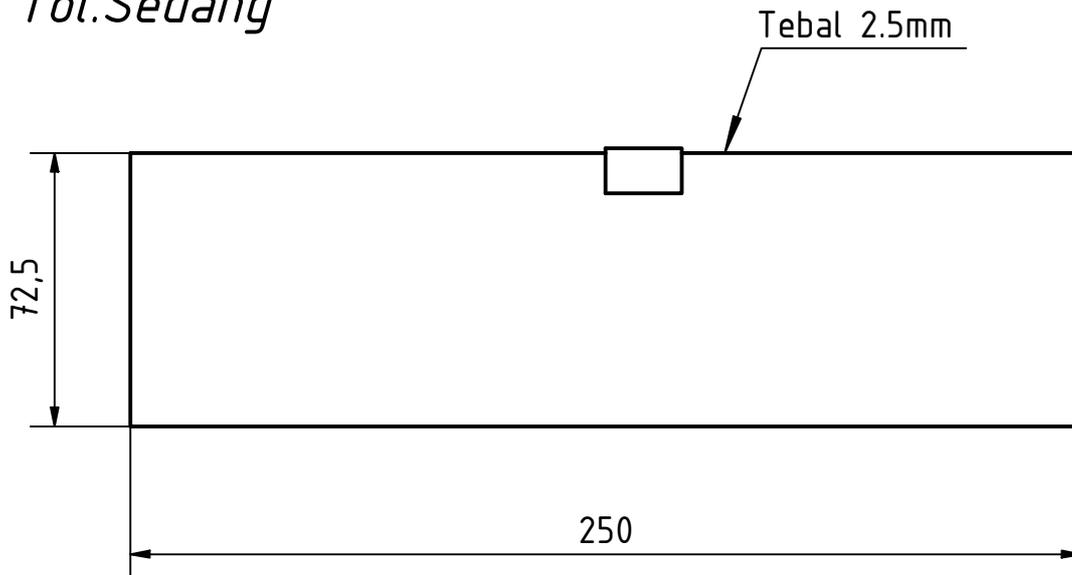
2.6<sup>N8/</sup>

Tol.Sedang



2.7<sup>N8/</sup>

Tol.Sedang

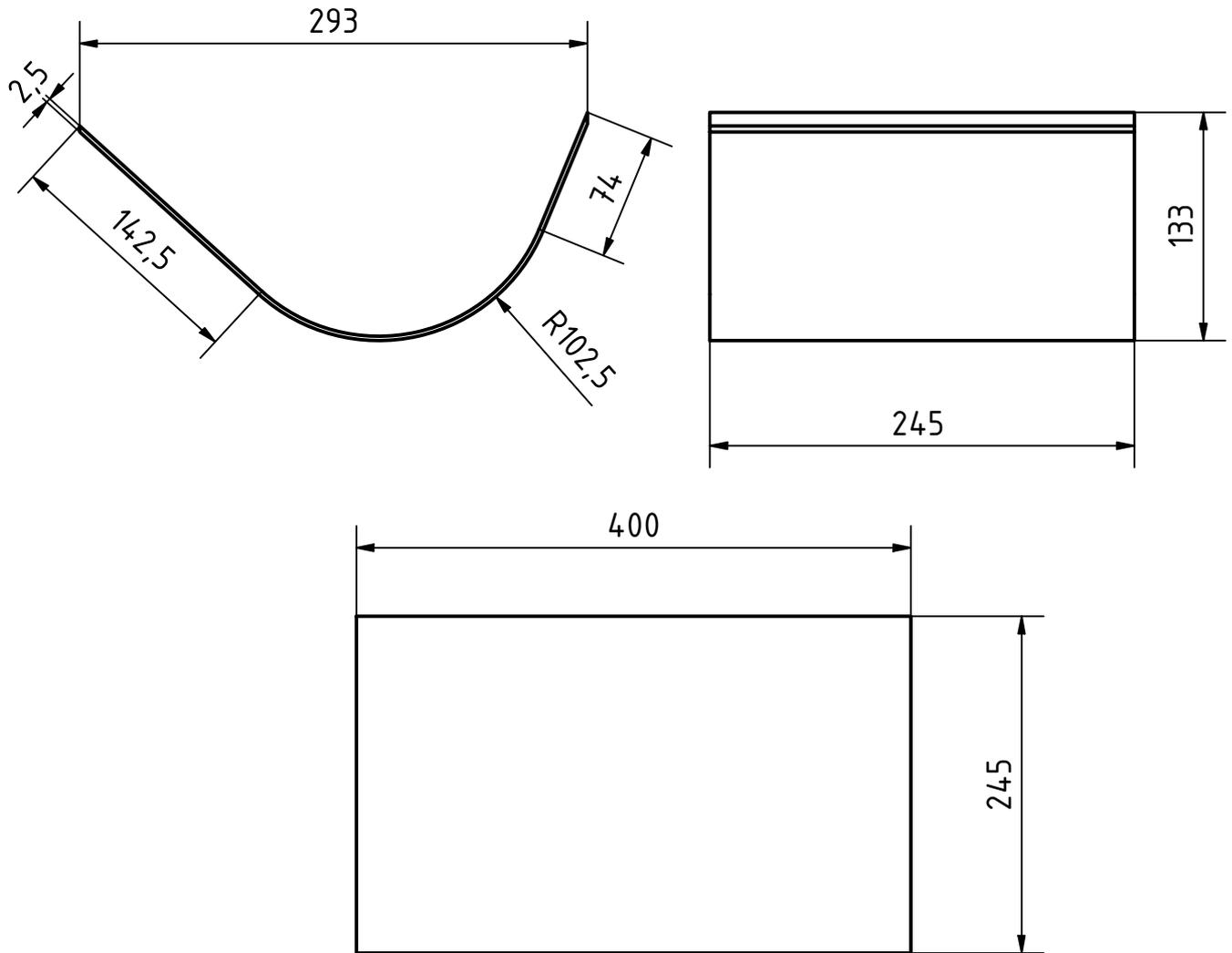


		2	Plat Penutup Output			2.7	St37	240x72.5x2.5	-		
		3	Plat Penghubung Cover			2.6	Galvanis	L 40x4-240	-		
		Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:			
			a	d	g	j		Diganti dari:			
			b	e	h	k					
			<b>COVER</b>					Skala 1:2	Digambar	9-7-23	Azela
									Diperiksa		
									Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

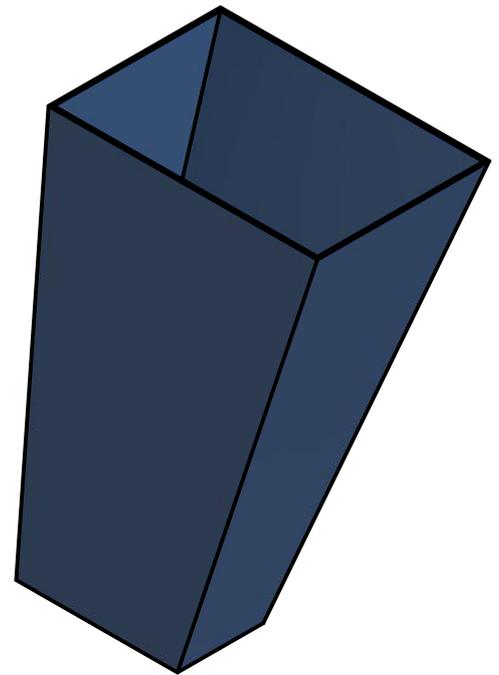
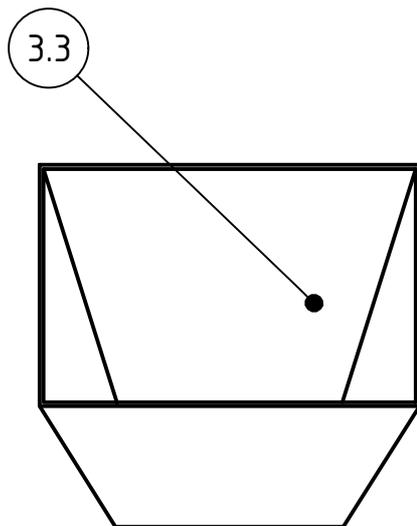
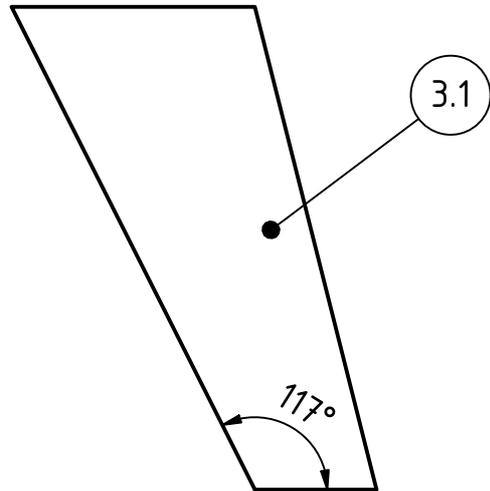
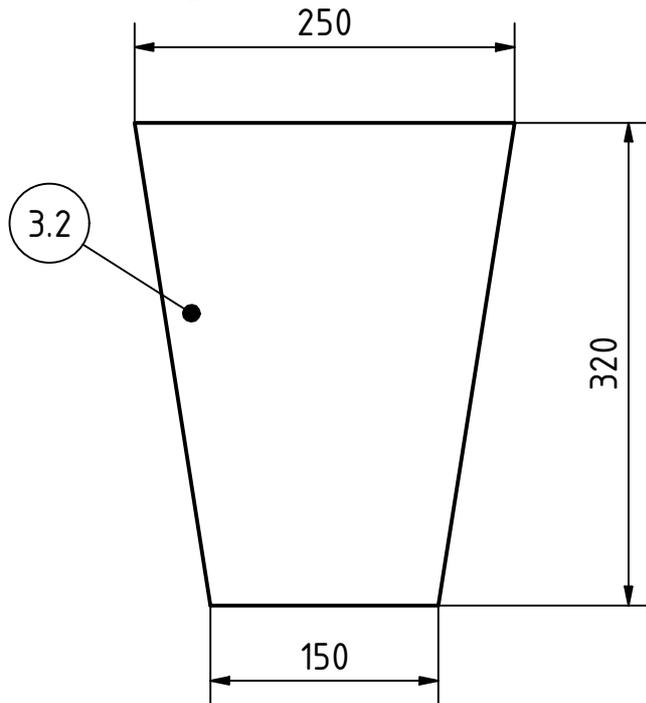
PA/2023/A4/02-03

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



1	Plat Penutup Bawah				2.8	St37	293x245x133		
Jumlah	Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran		Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:			
	a	d	g	j		Diganti dari:			
	b	e	h	k					
<b>COVER</b>						Skala 1:2	Digambar	9-7-23	Azela
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA/2023/A4/02-04			

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

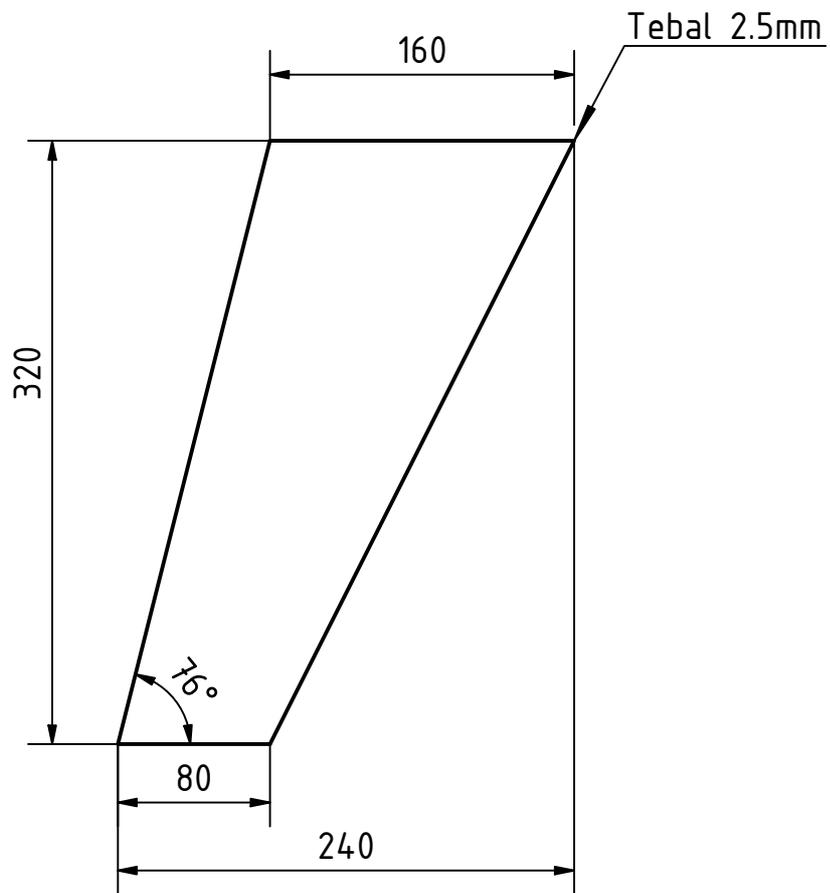


1	Plat Corong Belakang				3.3	St37	250x360x2.5	-		
1	Plat Corong Depan				3.2	St37	250x335x2.5	-		
2	Plat Corong Samping				3.1	St37	240x320x2.5	-		
Jumlah	Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:				
	a	d	g	j						
	b	e	h	k						
<b>CORONG</b>							Skala 1:5	Digambar	9-7-23	Azela
								Diperiksa		
								Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

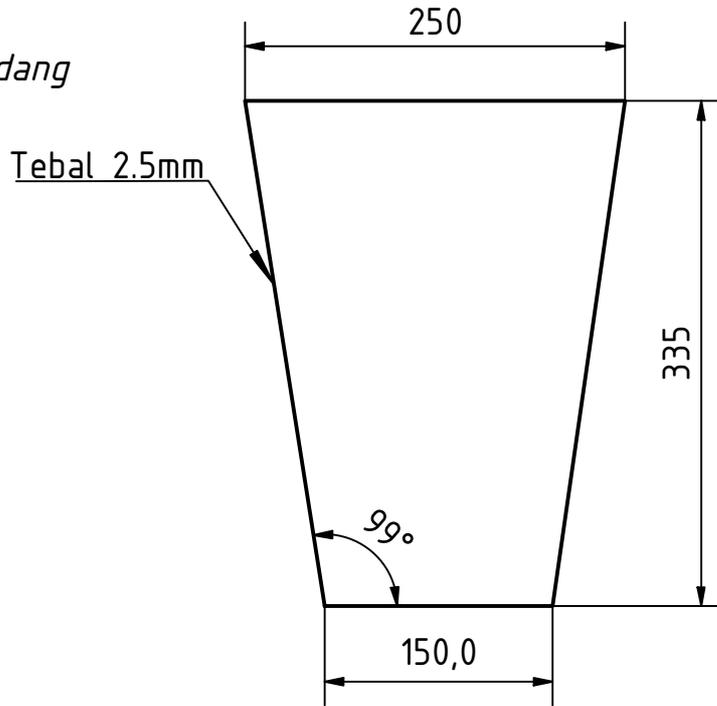
PA/2023/A3/03

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

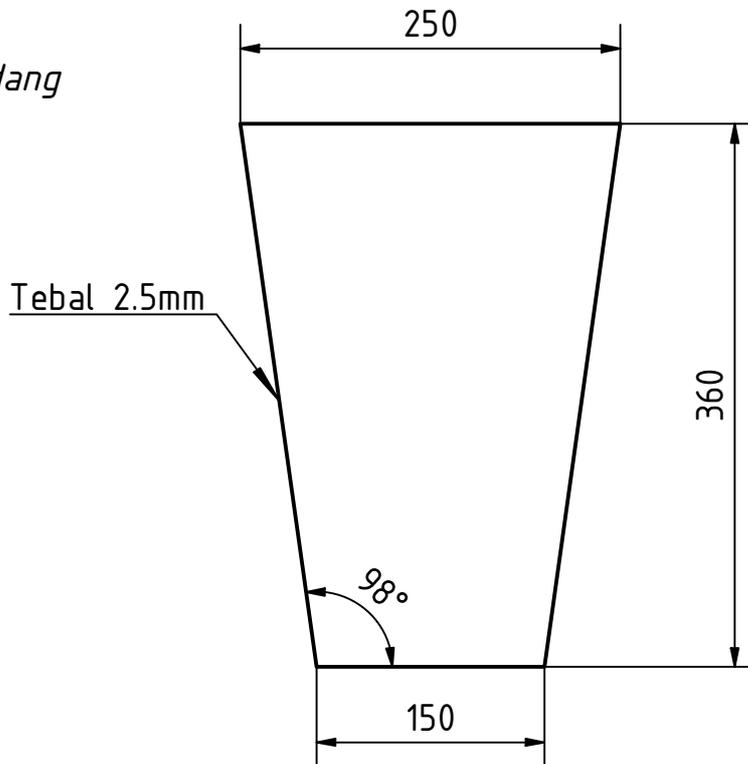


	2	Plat Corong Samping				3.1	St37	240x320x2.5			
Jumlah	Nama Bagian					No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c		f		i	Pemesanan	Pengganti dari:			
	a	d		g		j		Diganti dari:			
	b	e		h		k					
<b>CORONG</b>								Skala 1:5	Digambar	9-7-23	Azela
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PA/2023/A4/03-01			

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

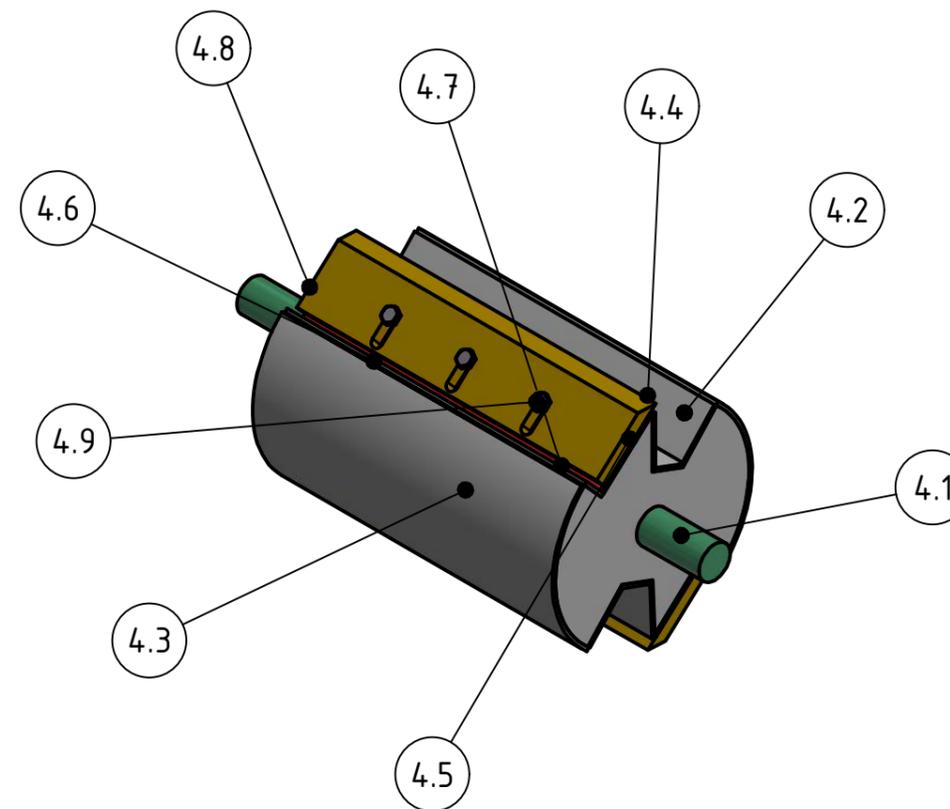
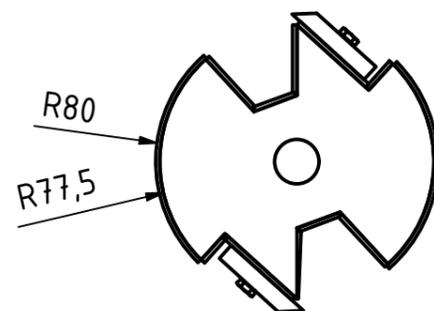
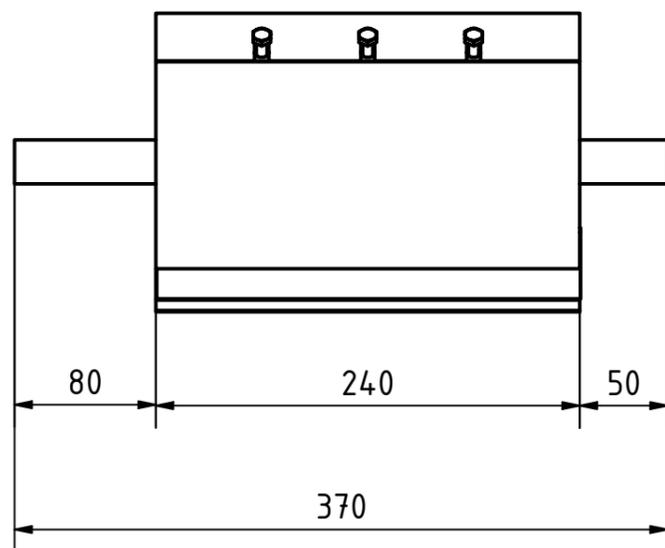


3.3 <sup>N8/</sup>  
Tol.Sedang



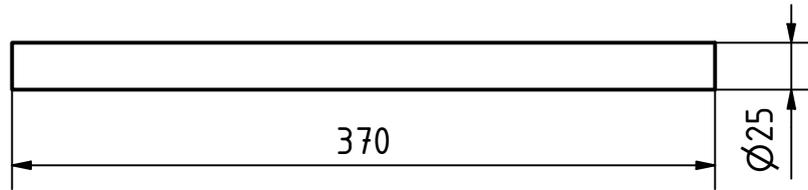
1	Plat Corong Belakang	3.3	St37	250x360x2.5	-		
1	Plat Corong Depan	3.2	St37	250x335x2.5	-		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
<b>CORONG</b>				Skala 1:2	Pengganti dari:		
					Diganti dari:		
					Digambar	9-7-23	Azela
					Diperiksa		
				Dilihat			

4 NB/  
Tol.Sedang

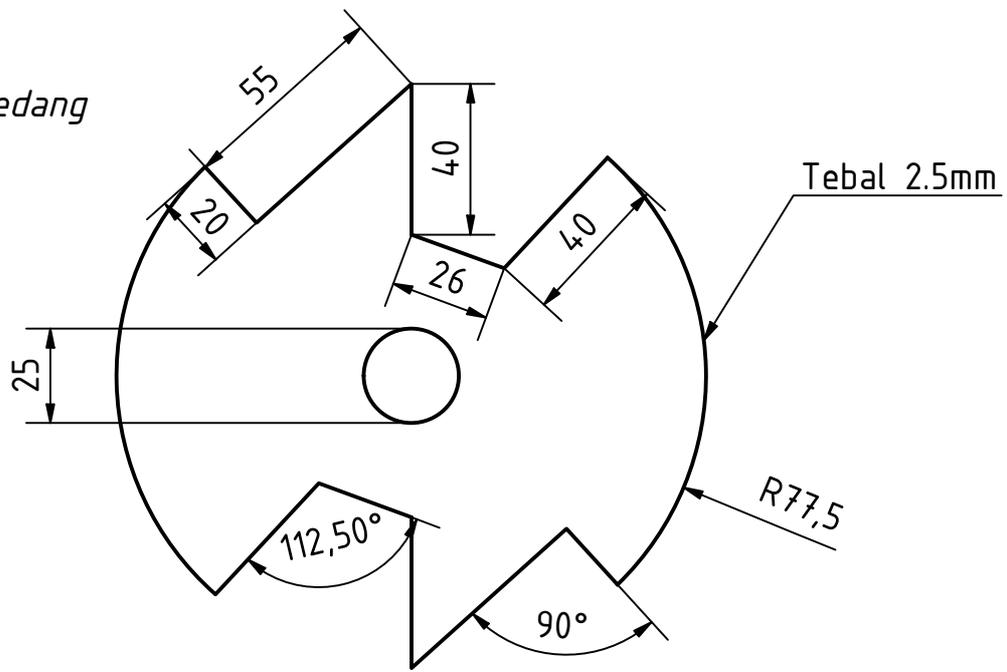


	9	Baut Segi Enam	4.9	St	M6x12	-
	3	Mata Potong	4.8	Baja Karbon Tinggi	240x55x10	-
	3	Plat Dudukan Mata Potong	4.7	St37	240x52.5x2.5	-
	2	Plat Penutup 3	4.6	St37	240x20x2.5	-
	2	Plat Penutup 2	4.5	St37	240x27x2.5	-
	2	Plat Penutup 1	4.4	St37	240x40x2.5	-
	2	Plat Penutup Radius	4.3	St37	r80x240	-
	2	Plat Penutup Samping	4.2	St37	r77.5x2.5	-
	1	Poros	4.1	St37	Ø25x370	-
	Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Perubahan	c	f	i	Pemesanan
		a	d	g	j	
		b	e	h	k	
		Sistem Pemootong			Skala 1:5 (1:10)	Pengganti dari:
					Diganti dari:	
					Digambar	9-7-23
					Diperiksa	Azela
					Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA/2023/A3/04	

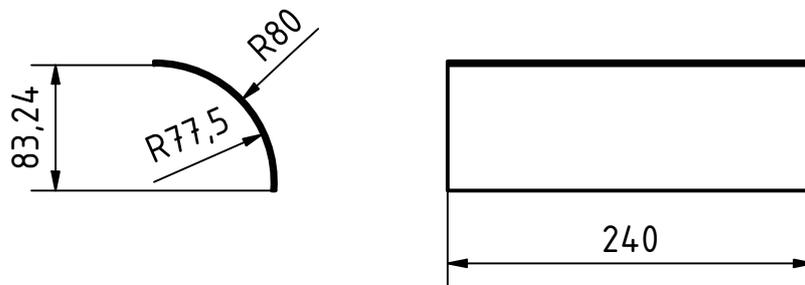
4.1  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol.Sedang



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

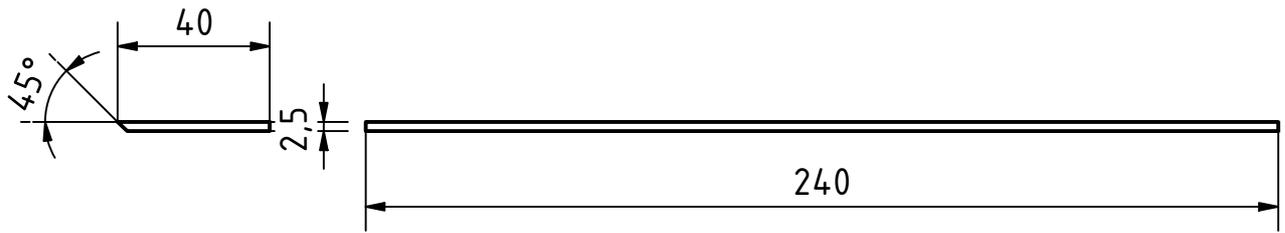


4.3  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol.Sedang

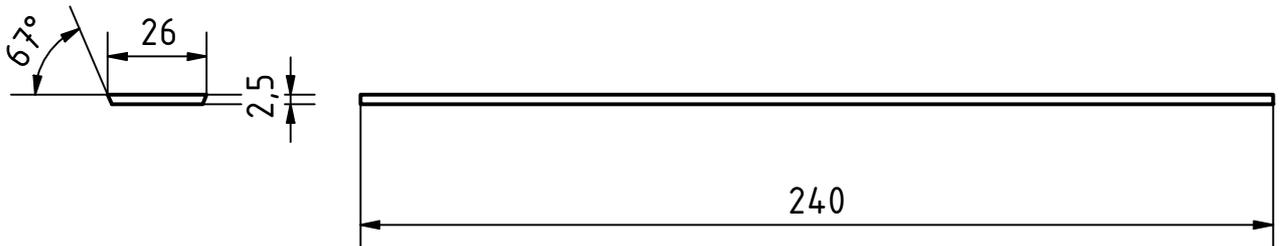


	2	Plat Penutup Radius				4.3	St37	r80x240	-	
	2	Plat Penutup Samping				4.2	St37	r77.5x2.5	-	
	1	Poros				4.1	St37	Ø25x360	-	
Jumlah		Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari: Diganti dari:			
		a	d	g	j					
		b	e	h	k					
		Sistem Pemotong					Skala 1:2	Digambar	9-7-23	Azela
								Diperiksa		
								Dilihat		

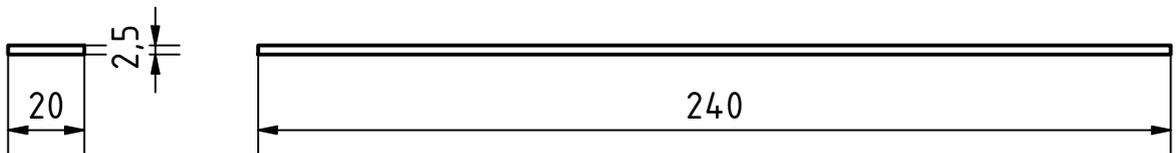
4.4  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol.Sedang



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

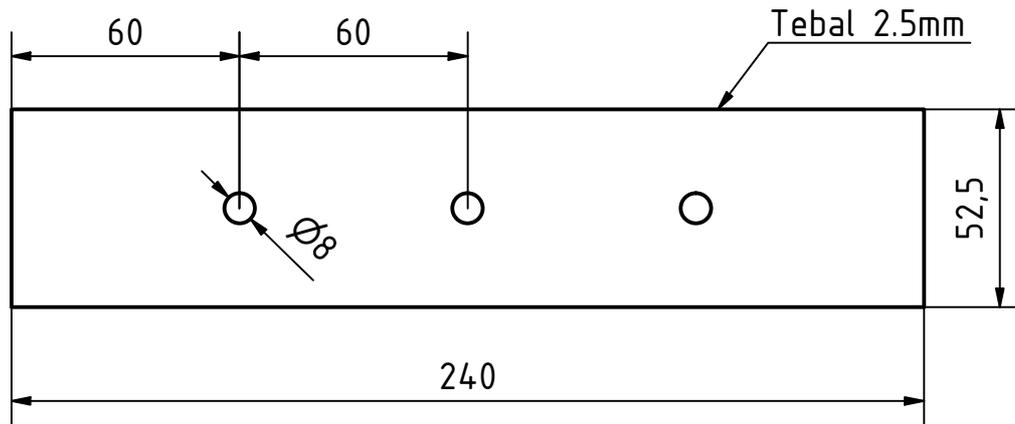


4.6  $\frac{N8}{\nabla}$   
Tol.Sedang

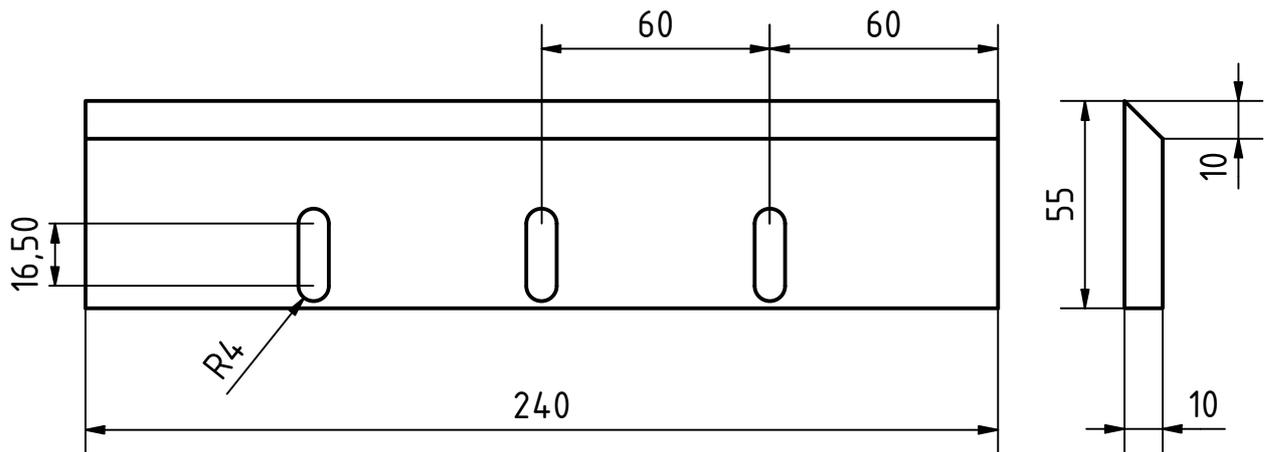


	2	Plat Penutup 3			4.6	St37	240x20x2.5		
	2	Plat Penutup 2			4.5	St37	240x27x2.5		
	2	Plat Penutup 1			4.4	St37	240x40x2.5		
Jumlah		Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:		
		a	d	g	j		Diganti dari:		
		b	e	h	k				
		Sistem Pemotong				Skala 1:2	Digambar	9-7-23	Azela
							Diperiksa		
							Dilihat		

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



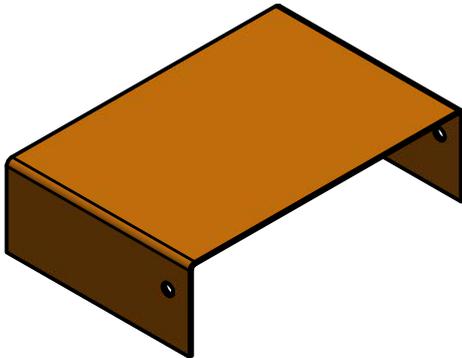
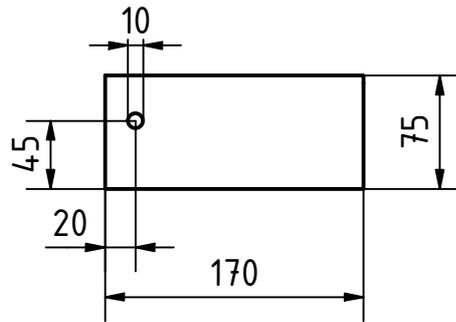
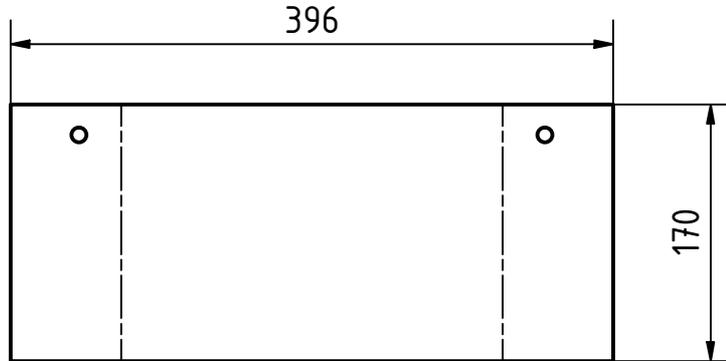
4.8 <sup>N8/</sup>  
Tol.Sedang



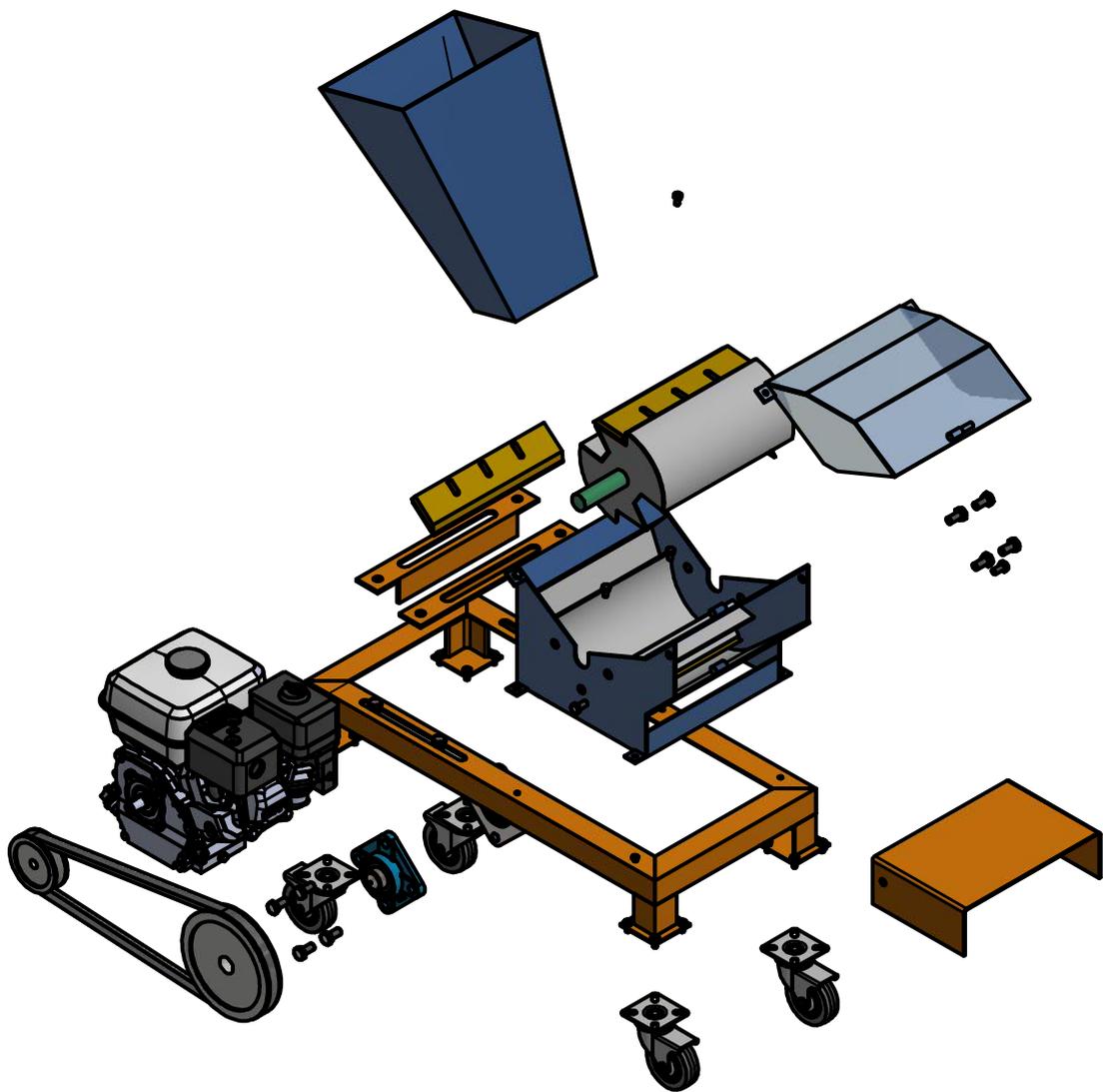
	3	Mata Potong	4.8	Baja Karbon Tinggi	240x55x10			
	3	Plat Dudukan Mata Potong	4.7	St37	240x52.5x2.5			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan			
	a	d	g	j	Pengganti dari:			
	b	e	h	k	Diganti dari:			
Sistem Pemotong					Skala 1:2	Digambar	9-7-23	Azela
						Diperiksa		
						Dilihat		

5 <sup>N8</sup> / 

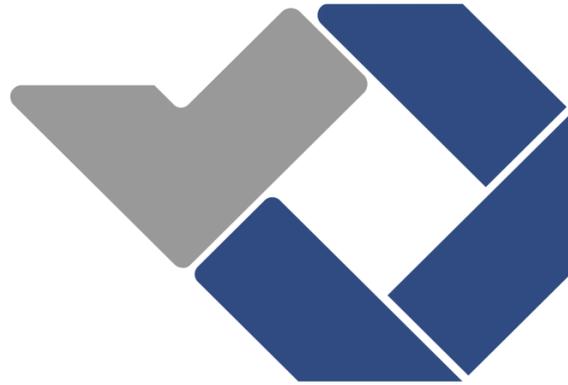
Tol. Sedang



1	Plat Pengarah Output				5	St37	3x170x396	-		
Jumlah	Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:				
	a	d	g	j		Diganti dari:				
	b	e	h	k						
<b>PLAT PENGARAH OUTPUT</b>							Skala 1:5	Digambar	9-7-23	Azela
							Diperiksa			
							Dilihat			



Jumlah			Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari:			
			a	d	g	j		Diganti dari:			
			b	e	h	k					
<h1>MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK</h1>								Skala 1:10	Digambar	9-7-23	Azela
									Diperiksa		
									Dilihat		
<b>POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG</b>								<b>PA/2023/A4/06</b>			



**Lampiran 3: *Standard Operating Procedure***

### **A. Sebelum kerja**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat sebelum kerja adalah sebagai berikut:

1. Lakukan checklist pada form standar pembersihan dan pelumasan serta inventaris barang
2. Siapkan peralatan keselamatan kerja seperti:
  1. Sarung tangan
  2. Kacamata
3. Pastikan mesin berfungsi dengan baik

### **B. Saat bekerja**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat bekerja adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan peralatan kerja sesuai dengan fungsinya
2. Menggunakan alat keselamatan kerja dengan benar
3. Hindari bermain-main pada saat bekerja

### **C. Pengoperasian mesin**

Langkah-langkah dalam pengoperasian mesin adalah sebagai berikut:

1. Membuka kran bahan bakar
2. Tarik tuas choke ke posisi tutup
3. Menghidupkan saklar utama pada mesin
4. Hidupkan mesin dengan menarik gagang stater motor
5. Mengatur kecepatan sesuai yang diinginkan menggunakan tuas gas
6. Tarik tuas choke ke posisi buka secara perlahan
7. Memasukan bahan baku yang akan dicacah
8. Atur kecepatan keposisi lambat jika sudah selesai menggunakan mesin
9. Matikan saklar utama
10. Tutup Kembali kran bahan bakar

### **D. Setelah benda kerja**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan saat setelah bekerja adalah sebagai berikut:

1. Bersihkan mesin dengan majun
2. Bersihkan area yang sulit dijangkau menggunakan kuas

**Form Checklist Pembersihan Pada Mesin Pencacah Pakan Ternak  
Ruminansia**

Nama Pemeriksa :

Nama Mesin/Peralatan :

Tanggal :

Instruksi :

1. Berikan tanda (✓) pada tabel yang sesuai sebelum pekerjaan dilakukan.
2. Isi tabel dibawah ini sesuai perintah.

No	Item pembersihan	standar	hasil	Tindakan
1	Bersihkan area input bersih dari sisa-sisa hasil cacahan sebelumnya			
2	Bersihkan dudukan pisau pencacah dan pisau pencacah dari sisa-sisa hasil cacahan sebelumnya			
3	Bersihkan area ouput dari sisa-sisa hasil cacahan sebelumnya			
4	Bersihkan area pully dan belt dari sisa hasil cacahan sebelumnya			
4	Bersihkan area yang terlumas dari sisa-sisa pelumas			
5	Bersihkan area di sekitar mesin sebelum kerja			

### Form Checklist Pelumasan Pada Mesin Pencacah Pakan Ternak Ruminansia

Nama Pemeriksa :

Nama Mesin/Peralatan :

Tanggal :

Instruksi :

1. Berikan tanda (✓) pada tabel yang sesuai sebelum pekerjaan dilakukan.
2. Isi tabel dibawah ini sesuai perintah.

No	Komponen	standar	Hasil	Tindakan
1	Pastikan Poros terlumasi sebelum pekerjaan			
2	Pastikan Pillow block terlumasi sebelum pekerjaan			

**Form Checklist inventaris alat Pada Mesin Pencacah Pakan Ternak  
Ruminansia**

Nama Pemeriksa :

Nama Mesin/Peralatan :

Tanggal :

Instruksi :

1. Berikan tanda (✓) pada tabel yang sesuai sebelum pekerjaan dilakukan.
2. Isi tabel dibawah ini sesuai perintah.

No.	Komponen	Kondisi Alat			Tindakan
		Baik	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	Pisau Pencacah				
2	Poros				
3	Pillow block				
4	Dudukan pisau				
5	Motor penggerak				
6	Pully dan belt				
7	Rangka				
8	Baut				



**Lampiran 4: *Operational Plan* Perawatan**

### Jadwal Perawatan Motor Bakar

Jenis	Awal	1 bulan	3 bulan	6 bulan	1 tahun
Oli mesin	•	✓	✓	✓	
Saringan udara	•	○	○		-
Saringan bensin	•		✓	✓	-
Busi	•	○	○	✓	✓
Tangki&saluran bensin	•	Periksa/ganti setelah 2 tahun			

- Periksa
- Bersihkan
- ✓ Ganti
- Periksa dan sesuaikan

### Pearawatan Harian Mesin Pencacah Pakan Ternak Ruminansia

No.	Komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Rangka	Bersih dari oli	Dibersihkan	Majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
2	Input	Bersih dari debu	Dibersihkan	Majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
3	Ouput	Bersih dari debu	Dibersihkan	Majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
4	Sistem pemotong	Bersih dari hasi cacahan	Dibersihkan	Majun dan kuas	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
5	Motor bakar	Berisi bensin	Dituang	Corong	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja

### Perawatan Harian Mesin Pencacah Pakan Ternak Ruminansia

No.	Komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Rangka	Bersih dari oli	Dibersihkan	Majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
2	Input	Bersih dari debu	Dibersihkan	Majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
3	Ouput	Bersih dari debu	Dibersihkan	Majun	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
4	Sistem pemotong	Bersih dari hasi cacahan	Dibersihkan	Majun dan kuas	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja
5	Motor bakar	Berisi bensin	Dituang	Corong	1'	Setiap hari sesudah selesai bekerja

### Perawatan Mingguan Mesin Pencacah Pakan Ternak

No	Komponen	Kriteria	Metode	alat	waktu	Interval
1	poros dudukan mata potong	Bersih dari debu dan oli	Dibersihkan	Majun dan kuas	3'	Setiap satu minggu sekali sesudah bekerja
2	Pulley	Bersih dari debu	Dibersihkan	Kuas	3'	Setiap satu minggu sesudah bekerja
3	Motor bakar	Bersih dari debu	Dibersihkan	Kuas dan majun	3'	Setiap satu minggu sesudah bekerja

### **Perawatan Mesin Bulanan Pencacah Pakan Ternak Ruminansia**

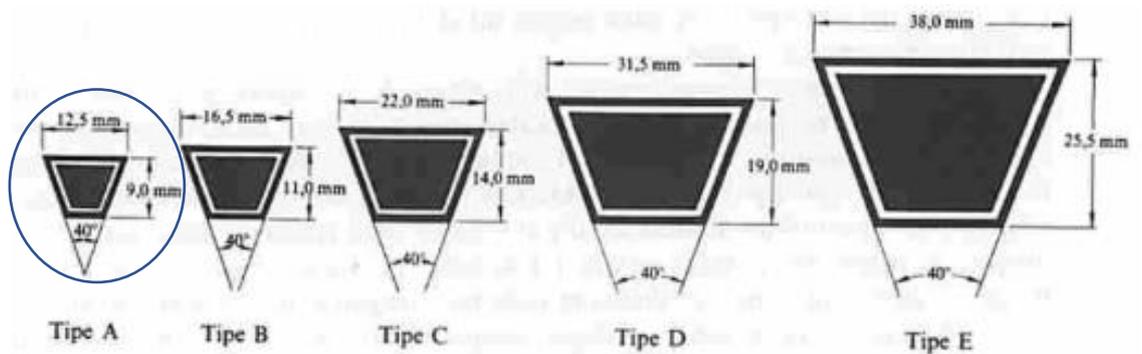
No	komponen	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Interval
1	Poros dudukan mata potong	Terlumasi/oli	Dilumas	Kuas	5'	1 bulan sekali
2	Oli motor	Terisi/ Oli	Dituang	Corong	5'	1 bulan sekali
3	Filter	Bersihkan dari debu	Dibersihkan/diganti bila perlu	kuas	5'	1 bulan sekali
4	Pillow block	Terlumasi/oli	dilumas	Kuas	5'	1 bulan sekali



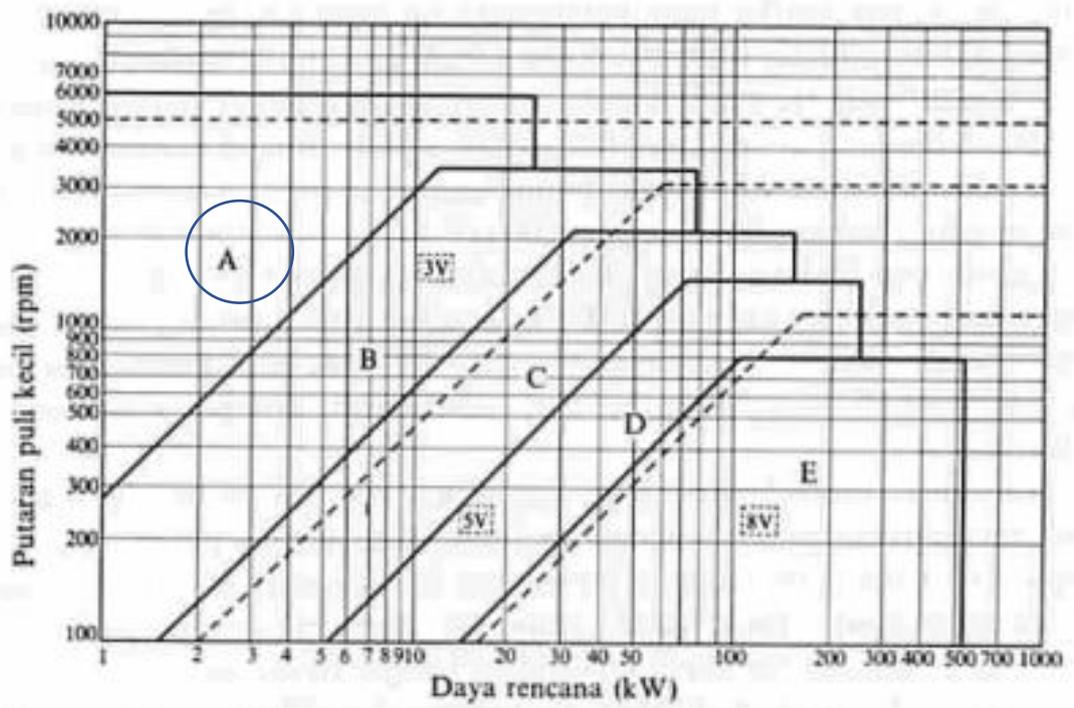
**Lampiran 5: Tabel Perhitungan**

Tabel Faktor Koreksi (Fc)

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar baging, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0



Gambar Ukuran Penampang Sabuk-V



Gambar Diagram Pemilihan Sabuk-V

Tabel Panjang Sabuk-V Standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785