

PENGEMBANGAN DESAIN MESIN PENGUPAS  
SABUT KELAPA



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan  
diploma empat (D-4) Program Studi  
Teknik Manufaktur

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

Disusun Oleh :

AHMAD FAUZAN YUSUF 44322202

KHAIDIR MA'ARIF 44322208

MUHAMMAD ABDILLAH HUSAIN 44322210

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK MANUFaktur  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

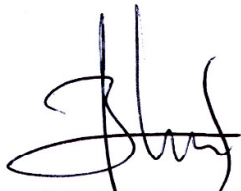
Laporan skripsi ini dengan judul "Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa"

1. Ahmad Fauzan Yusuf (44322202)
2. Khaidir Ma'arif (44322208)
3. Muhamad Abdillah Husain (44322210)

Telah diperiksa dan di serahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas S1 terapan (D4) pada program sudi D4 teknik manufaktur jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

Makassar, November 2023

Pembimbing 1



**Ahmad Zubair Sultan S., ST., M.T., Ph.D.**  
NIP: 19740423 199903 1 002

Pembimbing 2



**Abram Tangkemanda S.T., M.T.**  
NIP: 19650817 199003 1003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi  
Teknik Manufaktur





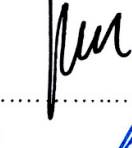
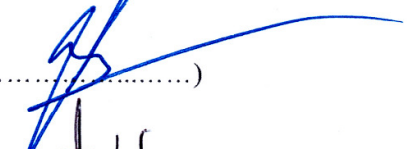


**Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T.**  
NIP. 19771015200604 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, November 2023, tim penguji seminar skripsi telah menerima hasil skripsi oleh mahasiswa: Ahmad Fauzan Yusuf (44322202), Khaidir Ma'arif (44322208) dan Muhammad Abdillah Husain (44322210) dengan judul "Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa"

Makassar, November 2023

Tim Seminar Skripsi:

- |  |               |   |
|--|---------------|---|
| 1. Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T.      | Ketua         | (  )   |
| 2. Sitti Sahriana, S.S., M.AppLing.      | Sekretaris    | (  )  |
| 3. Dr. Eng Baso Nasrullah, S.ST., M.T.   | Anggota I     | (  ) |
| 4. Artur Halik Razak, S.ST., M.T.        | Anggota II    | (  ) |
| 5. Ahmad Zubair Sultan S.,ST.,M.T.,Ph.D. | Pembimbing I  | (  ) |
| 6. Abram Tangkemanda, S.T., M.T.         | Pembimbing II | (  ) |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subbaha wa Ta'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan Skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa ” dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, penulis meyampaikan penghargaan dan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak Dr. Ir Syaharuddin Rasyid, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Ahmad Zubair Sultan S.,ST.,M.T.,Ph.D. selaku, Pembimbing 1 dan Abram Tangkemanda S.T.,M.T. selaku pembimbing 2 yang mengarahkan dalam penulisan proposal skripsi ini.
5. Bapak/Ibu staf pengajar di Program Studi Teknik Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Sahabat sahabat penulis dan rekan-rekan kelas D4 Teknik Manufaktur alih jenjang angkatan 8 yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
7. Serta semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan namanya yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembacanya, Aamiin ya Rabbal Alamin.

Makassar, 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL.....</b>	<b>xi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Buah Kelapa.....	5
2.2 Mesin Pengupas Sabut Kelapa.....	5
2.3 Mekanisme Pengupas Sabut Kelapa.....	6
2.4 Komponen Utama Mesin.....	6
2.5 Prinsip kerja.....	10
2.6 Dasar-dasar Mesin Pengupas Sabut Kelapa.....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Prosedur dan Langkah Kerja.....	14
3.4 Diagram Alir.....	27

3.5 Hasil Pengujian Alat Sebelumnya .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil Perhitungan Biaya Manufaktur.....	28
4.2 Hasil Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut kelapa .....	33
4.3 Hasil Pengujian .....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar berat komponen.....	15
Tabel 3.2 Pembuatan komponen.....	23
Tabel 3.4 Berikut daftar beberapa komponen alat yang di beli.....	23
Tabel 4.1. Biaya bahan langsung.....	28
Tabel 4.2 Biaya Pengerjaan.....	30
Tabel 4.3 Biaya Bahan Tidak Langsung.....	30
Tabel 4.4 Biaya Total Pemakaian Listrik.....	32
Tabel 4.5 Estimasi biaya minimum produksi Mesin Pengupas Sabut Kelapa.....	33
Tabel 4.6 Hasil pengujian pada kecepatan <i>blade</i> 45 rpm.....	34
Tabel 4.7 Hasil pengujian kelapa pada kecepatan <i>blade</i> 68 rpm.....	35
Tabel 4.8 Hasil pengujian pada kecepatan <i>blade</i> 68 rpm.....	36
Tabel 4.9 Hasil pengujian pada ukuran kelapa yang variatif.....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pengoperasian alat pengupasan sabut kelapa modifikasi sebelumnya.....	2
Gambar 2.1 Rangka dudukan .....	7
Gambar 2.2 Mesin Bensin .....	7
Gambar 2.3 <i>Roller Blade</i> .....	8
Gambar 2.4 <i>Belt dan Pulley</i> .....	8
Gambar 2.5 <i>Bearing</i> .....	8
Gambar 2.6 <i>Sproket dan Chain</i> .....	8
Gambar 2.7 <i>Spur Gear</i> .....	9
Gambar 2.8 <i>Belt Conveyor</i> .....	9
Gambar 2.9 <i>Speed Reducer</i> .....	9
Gambar 3.1 Desain Mesin .....	14
Gambar 3.2 Desain RancanganMesin .....	14
Gambar 3.1 Diagram alir .....	27
Gambar 4.1 Rencana desain .....	33
Gambar 4.2 Hasil jadi mesin .....	33
Gambar 4.3 Hasil pengupasan kecepatan <i>blade</i> 68 rpm (kelapa kecil).....	34
Gambar 4.3 Hasil pengupasan kecepatan <i>blade</i> 68 rpm (kelapa besar) .....	34
Gambar 4.4 Hasil pengupasan kecepatan <i>blade</i> 85 rpm (kelapa kecil).....	35
Gambar 4.5 Hasil pengupasan kecepatan <i>blade</i> 85 rpm (kelapa besar) .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Manufaktur .....	41
Lampiran 2. Hasil Uji Coba .....	42
Lampiran 3. Link vidio uji coba.....	43



## DAFTAR SIMBOL

No.	Simbol	Keterangan
1.	Kg	Kilogram
2.	Rp	Rupiah
3.	N	Newton
4.	M	Massa
5.	o	Derajat
6.	%	Persen
7.	p	Panjang
8.	Rpm	Revolution per minute
9.	$\pi$	Konstanta phi
10.	mm	Milimeter
11.	Inch	Inci
12.	$\varnothing$	Diamater
13.	F	Diamater
14.	s	Second (detik)
15.	l	Lebar
16.	W	Watt
17.	t	Tinggi
18.	V	Volume
19.	$\rho$	Rho
20.	kW	KiloWatt



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fauzan Yusuf

NIM : 443 222 02

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Desain mesin pengupas sabut kelapa” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini. Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023

Ahmad Fauzan Yusuf  
443 22202

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khaidir Ma'arif

NIM : 443 222 08

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Desain mesin pengupas sabut kelapa” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini. Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023

Khaidir Ma'arif  
443 22208

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Abdillah Husain

NIM : 443 222 10

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Desain mesin pengupas sabut kelapa” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini. Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023

Muhammad Abdillah Husain  
443 22210

# PENGEMBANGAN DESAIN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA

Oleh

Ahmad fauzan Yusuf

Khaidir ma'arif

Muhammad abdillah husain

## RINGKASAN

Indonesia sebagai salah satu penghasil utama kelapa namun dalam pengolahan pasca panen masih banyak kendala penerapan teknologi. Masyarakat dalam melakukan pengupasan sabut (*fibre*) masih secara manual. Pengupasan sabut kelapa secara manual tidak efektif apabila pengupasan dilakukan dalam jumlah yang besar

Tujuan yang akan dicapai dalam pengembangan mesin pengupas sabutkelapa ini adalah Mengembangkan desain mesin pengupas sabut kelapa dengan menggunakan *Roll blade* dan *Belt Conveyor* dalam mekanisme pengupasan. Meningkatkan kapasitas pengupasan dari mesin sebelumnya serta Meningkatkan aspek keselamatan operator dalam pengupasan sabut kelapa. Mengefisienkan proses pengupasan dengan alat yang biasa dioperasikan oleh 1 operator saja

Dari hasil penelitian dapat di simpulkan yaitu mesin mesin pegupas sabuk kelapa dapat mempercepat waktu pegupasan sabut kelapa dimana alat sebelumnya memerlukan waktu 1 menit dengan 3 buah kelapa. Sedangkan dengan menggunakan mesin sabuk kelapa ini dapat meningkatkan jumlah pengupasan dalam 1 menit.

Kata Kunci: Mesin, Pegupas Sabuk Kelapa.

# COCONUT BELT PEELING MACHINE DESIGN DEVELOPMENT

By:

Ahmad Fauzan Yusuf

Khaidir Ma'arif

Muhammad Abdillah Husain

## **SUMMARY**

*Indonesia is one of the main producers of coconut, but in post-harvest processing there are still many obstacles to implementing technology. People still strip the coir (fibre) manually. Manual stripping of coconut husks is not effective if stripping is done in large quantities*

*The aim to be achieved in developing this coconut fiber peeling machine is to develop a design for a coconut fiber peeling machine using a roll blade and belt conveyor in the peeling mechanism. Increase the stripping capacity of the previous machine and improve operator safety aspects in stripping coconut fiber. Streamline the stripping process with tools that are usually operated by only 1 operator*

*From the research results, it can be concluded that the coconut belt peeling machine can speed up the time for peeling coconut fiber where the previous tool took 1 minute with 3 coconuts. Meanwhile, using this coconut belt machine can increase the number of peelings in 1 minute.*

**Keywords: Machine, Coconut Belt Peeler.**



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu penghasil utama kelapa namun dalam pengolahan pasca panen masih banyak kendala penerapan teknologi. Masyarakat dalam melakukan pengupasan sabut (*fibre*) masih secara manual. Pengupasan sabut kelapa secara manual tidak efektif apabila pengupasan dilakukan dalam jumlah yang besar (Damanik & Munir, 2017)

Pada umumnya petani kelapa mengupas buah kelapa hasil panen dengan menggunakan alat pengupas tradisional yang memang umum dipakai oleh masyarakat. Tenaga kerja yang telah terlatih pun mampu mengupas kelapa rata-rata 500- 1000 buah setiap hari (Suhardiyono, 1988).

Kurangnya pengetahuan dan teknologi dalam mengupas buah kelapa menyebabkan proses pengupasan kelapa kurang efisien dan juga resiko kecelakaan yang sangat tinggi karena masyarakat pada umumnya mengandalkan alat pengupas yang terbuat dari kayu dan besi yang diruncingkan

Untuk mengatasi keterbatasan ataupun kelemahan dari alat pengupas sabut kelapa manual itu maka dibuatlah suatu alat pengupas sabut kelapa mekanis yang mampu mengupas sabut kelapa dengan kapasitas yang tinggi serta dapat digunakan atau dioperasikan oleh siapapun operatornya. Pada penerapan alat ini menggunakan

sumber tenaga motor bensin. Kemudian motor bensin dihubungkan dengan *roller* agar berputar. Putaran *roller* yang telah terdapat pisaunya tersebut nantinya akan mengupas sabut dari tempurung. (Damanik & Munir, 2017)

Alat pengupas sabut kelapa semi otomatis saat ini telah dirancang dan dibuat, oleh mahasiswa Politeknik Negeri Ujung Pandang atas nama Setiawan, dkk (2018) akan tetapi dalam pengoperasiannya alat ini memiliki kapasitas hasil pengupasan yang rendah yaitu 3buah/menit dan tingkat keamanan (*safety*) yang relatif masih rendah bagi operatornya.



Gambar 1.1 Pengoperasian alat pengupas sabut kelapa modifikasi sebelumnya (Sumber : Setiawan, dkk (2018))

Perancang ingin mengembangkan alat pengupas sabut kelapa ini agar lebih maksimal dalam kapasitas pengupasan dan memiliki tingkat keselamatan (*safety*) yang baik bagi operator. Maka dari itu perancang menulis skripsi ini dengan judul **“Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa”** menggunakan *roll blade* sebagai pengupas sabut dan karet *belt conveyor* sebagai penekan buah kelapa.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka di dapatkan rumusan masalah yaitu, bagaimana meningkatkan kapasitas pengupasan sabut kelapa sebesar 240 kelapa per jam serta aspek keselamatan operator dalam proses pengupasan sabuk kelapa dan mengembangkan desain mesin pengupas sabut kelapa dengan menggunakan *roll blade* dan *belt conveyor* dalam mekanisme pengupasan.

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memperjelas batasan masalah yang akan kami bahas, maka perlu ada batasan masalah yang akan di uraikan sebagai berikut :

- 1 Pengembangan desain fokus pada pengembangan dan modifikasi *Roll Blade* serta *Belt Conveyor* sebagai penekan buah kelapa.
- 2 Mesin pengupas sabut kelapa ini di buat sebagai alat bantu pengupasan sabut kelapa bagi industri yang bergerak pada sektor usaha kopra.
- 3 Kelapa yang akan dikupas adalah kelapa hasil panen, bukan kelapa muda.
- 4 Kapasitas produksi direncanakan 4 buah permenit (240 buah per jam)
- 5 Mesin sebelumnya memiliki putaran 1400 RPM dengan rasio perbandingan *Reducer* 1/40 digunakan sebagai parameter proses.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pengembangan mesin pengupas sabut kelapa ini adalah :

1. Mengembangkan desain mesin pengupas sabut kelapa dengan menggunakan *Roll Blade* dan *Belt Conveyor* dalam mekanisme pengupasan.
2. Meningkatkan kapasitas pengupasan dari mesin sebelumnya
3. Meningkatkan aspek keselamatan operator dalam pengupasan sabut kelapa.
4. Mengefisienkan proses pengupasan dengan alat yang biasa dioperasikan oleh 1 operator saja

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pengembangan mesin sabut kelapa ini adalah untuk meningkatkan kapasitas pengupasan sabut kelapa pada sektor industri kopra, serta juga

menambah wawasan bagi penulis. Sedangkan bagi pembaca, diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam memperkaya bidang ilmu pengembangan produk.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Buah Kelapa**

Kelapa merupakan tanaman asli daerah tropis yang dapat ditemui di seluruh wilayah Indonesia, mulai dari pesisir pantai hingga dataran tinggi. Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna dimana seluruh bagian tanaman mulai dari akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Meningkatnya harga sabut kelapa di pasar dunia terjadi karena di Eropa barat dan Amerika mulai menyukai barang-barang yang terbuat dari bahan alami salah satunya sabut kelapa. Produk yang terbuat dari sabut kelapa tidak kalah kualitasnya dari bahan sintesis. (Ekowati, 1992).

Sabut kelapa merupakan bahan berserat dengan ketebalan sekitar 5 cm, dan merupakan bagian terluar dari buah kelapa. Sabut kelapa terdiri atas kulit ari, serat dan sekam (*dust*). Diantara komponen penyusun sabut kelapa tersebut penggunaan serat adalah yang paling banyak dan telah berkembang. Untuk memperoleh sabut ditempuh dengan cara memisahkan sabut dari tempurung kelapa yang disebut dengan pengupasan sabut. Penggunaan serat sangat luas antara lain untuk pembuatan tali, sapu, keset, sikat pembersih, media penanam anggrek, saringan, pengaturan akustik dan lainnya. (Suhardiman, 1999).

#### **2.2 Mesin Pengupas Sabut Kelapa**

Alat pengupas kelapa secara semi mekanis merupakan pengembangan dari alat tradisional. Walaupun alat ini sudah termasuk yang semi mekanis tapi pengoperasiannya sebagian besar masih menggunakan tenaga manusia. Dengan demikian alat ini masih belum bisa dikatakan efektif karena tenaga manusia ada

batasannya dan tidak bisa digunakan untuk pekerjaan yang terus menerus. Mesin pengupas sabut kelapa dapat membantu pekerjaan pengupasan sabut menjadilebih cepat dengan kapasitas kerja yang besar jika dibandingkan dengan pengupasan sabut kelapa secara tradisional dan semi mekanik. ( Putra, 2019).

### **2.3 Mekanisme Pengupas Sabut Kelapa**

Mekanisme mesin pengupas sabut kelapa ini akan untuk memisahkan sabut kelapa dari batok kelapa dengan memanfaatkan putaran dari dua buah as yang dilengkapi dengan pisau pemotong untuk mengupas sabut kelapa. (Robby Pogo, 2015). Mesin ini biasanya memiliki tenaga penggerak yaitu motor bakar dengan memanfaatkan putaran dari dua buah as yang dilengkapi dengan pisau pemotong bergerigi untuk mengupas sabut kelapa. ( Harefa 2019).

Mesin pengupas sabut kelapa merupakan mesin yang digerakkan dengan motor bakar atau motor listrik yang putarannya di manfaatkan untuk mengupas sabut kelapa sehingga terpisah dari tempurung kelapa.

### **2.4 Komponen Utama Mesin**

#### a) Rangka Dudukan

Rangka berfungsi sebagai atau penopang mesin dan komponen-komponen lainnya.



Gambar 2.1 Rangka dudukan

b) Mesin Bensin

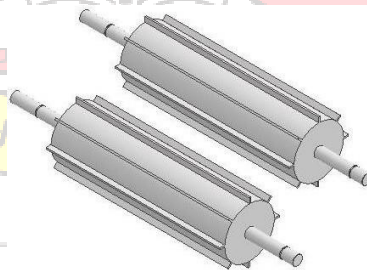
Mesin bensin adalah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan busi untuk proses pembakarannya. Mesin bensin ini merupakan alat atau sumber tenaga dari mesin sabuk kelapa.



Gambar 2.2 Mesin Bensin

c) *Roller Blade*

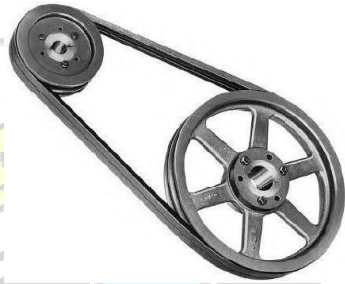
Pisau potong merupakan komponen yang penting dimana berfungsi untuk megupas sabut kelapa dengan memanfaatkan putaran dari motor bakar.



Gambar 2.3 *Roller Blade*

d) *V-belt dan Pulley*

*Belt* merupakan komponen untuk putaran mesin ke *Reducer* dan *Pulley* sebagai jalur putar dari *v-belt* itu sendiri.



Gambar 2.4 *Belt dan Pulley*

e) *Bearing*

*Bearing* merupakan bantalan atau peredam getaran dan gesekan yang dihasilkan dari putaran mesin.



Gambar 2.5 *Bearing*

f) *Spoket dan Chain*

*Sprocket* merupakan komponen yang mengait *Chain Transmisi* yang digunakan untuk daya putaran dengan jarak dekat dan tidak akan terjadi slip pada pengoperasiannya.



Gambar 2.6 *Sproket dan Chain*



g) *Spur Gear*

Merupakan roda gigi berbentuk silinder dimana posisi gigi sejajar dengan sumbu utama. Jenis roda gigi ini sangat umum digunakan dan dapat dengan mudah di aplikasikan.



Gambar 2.7 *Spur Gear*

h) *Belt Conveyor*

Merupakan sabuk angkut yang akan terhubung pada dua *Roll* penggerak yang berputar yang penerapannya digunakan untuk atau menekan material.



Gambar 2.8 *Belt Conveyor*

i) *Speed reducer*

Merupakan alat khusus sejenis *Gear box* yang digunakan untuk daya atau torsi dari putaran *Input* ke putaran *Output*.



Gambar 2.9 *Speed Reducer*

## 2.5 Prinsip kerja

Prinsip kerja dari mesin pengupas sabut kelapa ini yaitu dengan putaran mesin yang di salurkan ke *Speed Reducer v-belt* lalu putaran di teruskan ke dua *Roller Blade* menggunakan *Sprocket* dan *chain* transmisi yang putarannya saling berlawanan arah. Kedua *Roller Blade* ini memiliki posisi sejajar dan tegak lurus pada garis vertikal sehingga posisinya aman (*safety*) terhadap operator. Untuk mengubah putaran *Roller Blade* digunakan tipe *Spur Gear* yang memiliki perbandingan putaran 1 : 1.

## 2.6 Dasar-dasar Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Dalam modifikasi mesin pengupas sabuk kelapa beberapa hal yang menjadi dasar –dasar perhitungan yaitu :

### 2.6.1 Perhitungan Daya Motor

Motor sebagai penggerak daya merupakan salah satu bagian yang penting dalam pembuatan mesin ini. Dengan adanya yang menjadi daya penggeraknya, maka mesin ini dapat dioperasikan.

- Untuk mengetahui daya motor (P), digunakan persamaan :

$$P = F \times v$$

Keterangan :

P = daya motor (kW)

F = gaya (N)

V = kecepatan transmisi (m/s)

- Untuk menghitung kecepatan translasi, digunakan persamaan :

$$v = \frac{\pi \times d \times N}{60}$$

Keterangan :

$\pi$  = Koefisien hitung

d = diameter puli poros

N = putaran poros (rpm)

v = kecepatan poros (m/s)

### 2.6.2 Sistem Transmisi

Sistem transmisi dalam otomotif adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan berbeda beda diteruskan untuk akhir. Konversi ini mengubah kecepatan yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi bertenaga, atau sebaliknya.

Sebagai pengubah kecepatan dari motor, mesin ini menggunakan sepasang puli dan sabuk untuk mereduksi kecepatan yang dihasilkan oleh motor.

- Perbandingan putaran puli dan dimensi pulli sebagai berikut :

$$\frac{n_1}{d_1} = \frac{n_2}{d_2} \text{ atau } n_1 \cdot d_2 = n_2 \cdot d_1$$

Dimana :

$n_1$  = jumlah putaran/menit puli penggerak (rpm)

$n_2$  = jumlah putaran/menit puli yang digerakkan (rpm)

$d_1$  = diameter puli penggerak (mm)

$d_2$  = diameter puli yang digerakkan (mm)

- Penentuan Panjang Sabuk Untuk menentukan panjang sabuk digunakan persamaan sebagai berikut :

$$L = \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x}$$

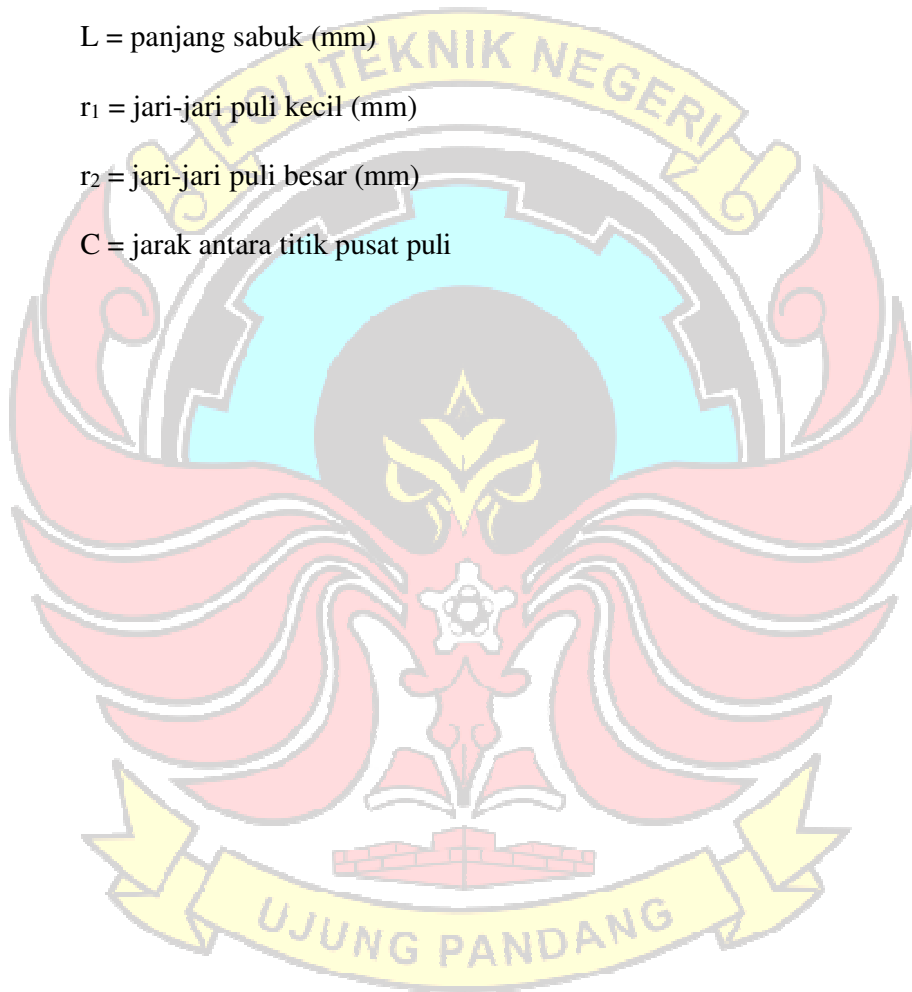
Dimana :

L = panjang sabuk (mm)

r<sub>1</sub> = jari-jari puli kecil (mm)

r<sub>2</sub> = jari-jari puli besar (mm)

C = jarak antara titik pusat puli



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan mesin pengupas sabut kelapa, bertempat di Bengkel Mekanik dan Las Politeknik Negeri Ujung Pandang selama 6 bulan dari April sampai dengan September 2023.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan Mesin Pengupas Sabut Kelapa adalah sebagai berikut :

##### 3.2.1 Alat yang digunakan

- APD (alat pelindung diri),
- Mesin bubut,
- Mesin bor,
- Mesin las listrik,
- Gerinda tangan,
- Bor
- Kikir,
- Penggores dan penitik,
- Mistar siku,
- Tool kit
- Ragum,
- Palu besi.
- Alat ukur,

##### 3.2.2 Bahan yang digunakan

- Mesin (motor bensin),
- Besi Siku 40 x 40 mm,
- Poros,
- Cat dan thinner,
- Elektroda,
- Baut dan mur
- Amplas dan dempul,
- *V-belt dan pulley,*

- *Sproket dan chain,*
- *Bearing,*
- *Reducer,*
- *Belt conveyor,*
- *Spur gear,*

### 3.3 Prosedur dan Langkah Kerja

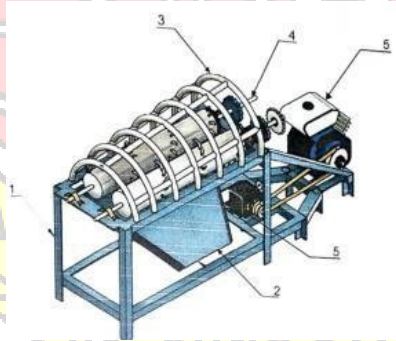
Dalam proses Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa ini ada beberapa tahapan atau proses yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

#### 3.3.1 Studi Literatur

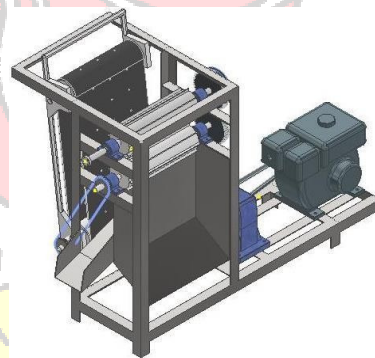
Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan informasi dan data kepustakaan yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilakukan.

#### 3.3.2 Pembuatan Desain

Desain rancangan di simulasikan secara visual melalui software Autodesk Inventor, dimana ditentukan dimensi-dimensi dan bahan-bahan yang akan digunakan.



Gambar 3.1 Desain Mesin  
Sebelumnya



Gambar 3.2 Desain Rancangan  
Mesin

### 3.3.3 Persiapan dan Pemilihan Komponen

Persiapan dan pemilihan komponen; proses ini dilakukan pembelian alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan alat yang telah direncanakan sebelumnya.

- Pemilihan Motor Bakar

Adapun gaya yang akan bekerja pada motor ini diketahui dengan melakukan penimbangan dan perhitungan seperti dibawah ini :

Tabel 3.1 Daftar berat komponen

No.	Komponen	Berat (Kg)
1.	Pully motor	0,5 kg
2.	Pully reducer	0,8 kg
3.	V-belt	0,1 kg
4.	Sproket reducer	7 kg
5.	Sproket blade	1 kg
6.	Chain/rantai	0,5 kg
7.	Blade	10 kg
8.	Beban kelapa	2 kg
<b>Total berat</b>		<b>22 kg</b>

Sehingga besar gaya yang akan di putar oleh motor bakar dan daya yang dibutuhkan yaitu :

$$F = m \times g$$

$$F = 22 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 215,6 \text{ N}$$

$$V = \frac{\pi \times d \times n}{60}$$

$$V = \frac{3,14 \times 0,2032 \times 1400}{60}$$

$$V = \frac{889,31}{60}$$

$$V = 14,8 \text{ m/s}$$

$$P = F \times v$$

$$P = 215,6 \text{ N} \times 14,8 \text{ m/s}$$

$$P = 3.190,8 \text{ Watt}$$

$$P = 3,1 \text{ kW}$$

Satuan non metric : 1 HP = 745,7 Watt (0,74 kW). Maka daya (P) 3,1 kW sama dengan 4,15 HP. Sehingga standar motor bakar yang digunakan minimal 4,15 HP dan motor bakar yang digunakan pada perancangan mesin ini yaitu 5,5 HP sehingga telah sesuai dengan daya yang dibutuhkan.

- Pemilihan *Speed Reduce*

*Gearbox* menjadi suatu komponen yang berisi banyak *Gear* untuk memindahkan tenaga gerak dari input *Speed* atau mesin penggerak menuju ke output shaft atau mesin yang akan digerakkan.

Pada *Gearbox* ini biasanya akan ada Name Plate yang berisikan :

1. N1 : jumlah putaran awal (input shaft)
2. N2 : jumlah putaran yang dihasilkan oleh *Output Shaft*
3. Ratio (i) : perbandingan putaran mesin *input shaft* dan *output shaft*



Rumus :

$$N2 = N1 : \text{Ratio (i)}$$

Sehingga :

$$N2 = N1 : \text{Ratio (i)}$$

$$N2 = 1400 : 30$$

$$N2 = 46 \text{ rpm}$$

Jadi, putaran mesin ( torsi ) yang ditandai dengan N2 ini pada motor bakar 1400 rpm dan Reducer 1:30 yaitu adala sebesar **46 rpm**.

- Pemilihan *Pully*

Perencanaan *Pully* yang akan digunakan adalah puliy alur V double *Pully* yang di gunakan berjumlah 2 buah yaitu *Pully* pada motor dan puly pada reducer. Motor penggerak yang dengan putaran mesin (N1) 1400 rpm., sedangkan kecepatan *Pully* pada poros ke dua (N2) akan lebih lampat dari putaran motor, sehingga disesuaikan dengan diameter *pully* pada poros dua (d2). Diketahui diameter nominal *Pully* yang digunakan pada motor (d1) 3 inci = 76,2 mm

$$\frac{N2}{N1} = \frac{d1}{d2}$$

Dimana

$$d1 = \text{diameter } Pully \text{ motor} = 76,2 \text{ mm}$$

$$d2 = \text{diameter } Pully \text{ pada poros dua} = 76,2 \text{ mm}$$

$$N1 = \text{putaran motor} = 1400 \text{ rpm}$$

$$N2 = \text{putaran poros dua} = \dots\dots\dots ?$$

Penyelesaian:

$$N_2 \times d_2 = N_1 \times d_1$$

$$N_2 \times 76,2 = 1400 \times 76,2$$

$$N_2 \times 76,2 = 106.680$$

$$N_2 = 1400 \text{ rpm}$$

- Pemilihan *Belt*

Beberapa pertimbangan dalam pemilihan *Belt*

1. Dapat meredam beban kejut
2. Menggunakan dari segi konstruksi dan pembuatan mudah dan murah
3. Serta perawatan yang sangat mudah

Hal yang di perlukan dalam pemilihan sabuk yang di gunakan adalah putaran poros yang digerakkan atau yang di terasmisikan melalui sabuk ke poros penggerak panjang sabuk yang akan di gunakan ditentukan dengan menggunakan rumus persamaan :

$$L = \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x}$$

Dimana:

$$x = \text{Jarak antara sumbu poros dua dan poros roda} = 400 \text{ mm}$$

$$d_3 = \text{Diameter Pully pada motor} = 3 \text{ inchi} = 76,2 \text{ mm}$$

$$r_3 = \text{Jari - jari Pully pada poros motor} = 1,5 \text{ inchi} = 38,1 \text{ mm}$$

$$d_4 = \text{Diameter Pully pada Reducer} = 8 \text{ inchi} = 203,2 \text{ mm}$$

$$r_4 = \text{Jari - jari Pully pada Reducer} = 1,5 \text{ inchi} = 38,1 \text{ mm}$$

$$L = \text{Panjang rantai} = \quad \text{mm}$$

Penyelesaian

$$\begin{aligned}L &= \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x} \\&= 3,14 (38,1 + 38,1) + 2(400) + \frac{(38,1 - 38,1)^2}{400} \\&= 3,14 (76,2) + 800 + \frac{(0)^2}{400} \\&= 239,2 + 800 \\&= \mathbf{1039,2 \text{ mm}}\end{aligned}$$

Dari panjang sabuk yang telah di dapatkan maka tipe sabuk yang cocok untuk digunakan adalah tipe ***belt A-39***.

- Pemilihan *Chain* dan *Sproket*

Hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan *Chain*/rantai yang akan digunakan adalah putaran rantai pada poros dua yang ditransmisikan keputaran pada poros blade. Panjang rantai yang akan digunakan ditentukan dengan menggunakan persamaan :

$$L = \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x}$$

Dimana:

$x$  = Jarak antara sumbu poros dua dan poros roda = 650 mm

$d_3$  = Diameter *Sproket* pada poros *Reducer* = 60 mm

$r_3$  = Jari – jari *Sproket* pada poros *Reducer* = 30 mm

$d_4$  = Diameter *Sproket* pada poros *Blade* = 160 mm

$r_4$  = Jari – jari *Sproket* pada poros *Blade* = 80 mm

$L$  = Panjang rantai = ..... mm

Penyelesaian

$$L = \pi(r_3 + r_4) + 2x + \frac{(r_3 - r_4)^2}{x}$$
$$= 3,14 (30 + 80) + 2(650) + \frac{(30 - 80)^2}{650}$$

$$= 3,14 (110) + 1300 + \frac{250}{650}$$

$$= 345,4 + 1300 + 0,3$$

$$= \mathbf{1.646,7 \text{ mm}}$$

Jadi panjang *Chain* yang digunakan untuk memutar *Blade* dari *Speed Reducer* sepanjang **1.646,7 mm**.

Sproket yang digunakan berjumlah 2 buah yaitu *Sproket* pada poros *Reducer* dan *Sproket* pada poros *Blade*. Pada poros *Reducer* berputar dengan kecepatan ( $N_2$ ) 46 rpm. Sedangkan kecepatan pada poros mata pisau ( $N_3$ ) direncanakan lebih lambat dari putaran *Reducer*. Sehingga harus disesuaikan dengan diameter *sproket* pada poros *Reducer* ( $d_3$ ). Diketahui diameter *Sproket* yang digunakan pada poros *Reducer* ( $d_3$ ) 60 mm dan diameter *Sproket* yang digunakan pada poros mata pisau ( $d_4$ ) 160 mm.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

Dimana :

$d_2$  = diameter *Sproket Output Reducer* = 80 mm

$d_1$  = diameter *Sproket* pada mata pisau = 160 mm

$N_2$  = putaran *Sproket Output Reducer* = 46 rpm

$N_1$  = putaran *Rproket* pada *Blade* = .....rpm?

Penyelesaian:

$$\frac{N2}{N1} = \frac{d1}{d2}$$

$$N1 \times d1 = N2 \times d2$$

$$N1 \times 160 = 46 \times 80$$

$$N1 \times 160 = 3680$$

$$N1 = 23 \text{ rpm}$$

- Kekuatan las pada rangka dudukan

Dalam perhitungan menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal plat 4 mm. Bahan elektroda yang digunakan AWS E6013 dengan kekuatan tarik maksimum  $427,47 \text{ N/mm}^2$ . berikut kekuatan tarik maksimum elektroda :

$$\sigma_{t \text{ max}} = 427,47 \text{ N/mm}^2$$

- Tegangan tarik izin elektroda dengan faktor keamanan ( $v$ ) = 5 dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\sigma_t \text{ izin} = \frac{\sigma_{t \text{ max}}}{v}$$

$$\sigma_t \text{ izin} = \frac{427,47}{5} = 85,4 \text{ N/mm}^2$$

- Menghitung tegangan geser izin :

$$\tau_g \text{ izin} = 0,5 \times \sigma_t$$

$$= 0,5 \times 85,4 \text{ N/mm}^2$$

$$= 41,3 \text{ N/mm}^2$$

Untuk menghitung tegangan geser pengelasan pada dudukan mesin dan

Reducer dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

Diketahui berat motor ( $m$ ) = 14 kg dan *Reducer* 16 kg percepatan gravitasi ( $g$ ) = 9,81 m/s<sup>2</sup>. Sehingga gaya yang diterima oleh dudukan mesin sebagai berikut :

$$F = m \cdot g$$

$$F = 30 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 294,3 \text{ N}$$

$$h = \frac{\tau \times 0,707 \times L}{N}$$

$$= \frac{41,3 \times 0,707 \times 40}{294,3}$$

$$= 4 \text{ mm}$$

Tegangan geser dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\tau_g = \frac{f}{0,707 \times h \times 40}$$

$$= \frac{294,3 \text{ N}}{0,707 \times 4 \times 40}$$

$$= 66,6$$

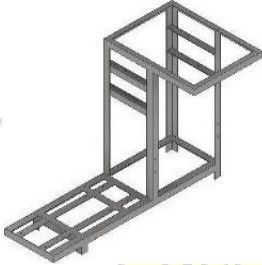
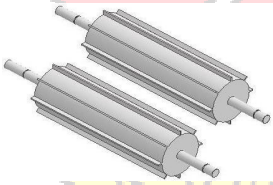
$$\tau_g = \frac{F}{A} = \frac{294,3 \text{ N}}{66,6 \text{ mm}^2} = 4,4 \text{ N/mm}^2$$

Dari perhitungan diatas maka kekuatan tegangan geser elektroda lebih besar daripada tegangan yang diterima ( $41,3 \text{ N/mm}^2 > 4,4 \text{ N/mm}^2$ ) maka sambungan las dinyatakan aman.

### 3.3.4 Pembuatan komponen

Setelah pengadaan alat dan bahan maka seluruh bahan yang diperlukan akandi buat dan di fabrikasi sesuai desain yang telah ditentukan. Beberapa komponen yang di fabrikasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Pembuatan komponen

No	Komponen Mesin	Alat	Bahan	Proses Pembuatan
1	Rangka utama 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin las</li> <li>• Gerinda</li> <li>• Bor</li> <li>• Alat ukur</li> <li>• Siku</li> <li>• APD</li> </ul>	Besi siku 40x40 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengukuran sesuai gambar yang sudah di buat sebelum nya</li> <li>• Memotong besi menggunakan mesin gerinda potong</li> <li>• Setelah pemotongan semua bagian selanjutnya proses penyambngan dengan menngunakan mesin las SMAW.</li> </ul>
2	Roller Blade 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin las</li> <li>• Gerinda</li> <li>• Mesin bubut</li> <li>• Mata bor m19</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa besi 63,5 mm</li> <li>• Besi strip</li> <li>• Besi poros 19 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan proses pemotongan pada pipa se panjang 330 mm sebanyak 2 buah.</li> <li>• Penutup setiap sisi menggunakan besi plat dan.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan proses pembubutan rata dan pembuatan lobang untuk pros</li> <li>• Pemasangan besi poros dengan proses pengelasan dan pemasangan besi strip.</li> </ul>
3	Cover pelindung rantai 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin las</li> <li>• Mesin gerinda</li> <li>• Bor</li> </ul>	Plat besi 0,9.mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong bagian yang sudah di ukur.</li> <li>• Menekuk bagian sisi luar sehingga berbentuk L.</li> <li>• Melakukan proses pengelasan pada setiap sisi sambungan.</li> </ul>

Tabel 3.4 Berikut daftar beberapa komponen alat yang di beli :

No.	Komponen	Spesifikasi
1.	Motor bakar 	Jenis motor yang di gunakan adalah motor bensin dengan tipe honda GX 1400 rpm.



2.	<p><i>Speed Reducer</i></p> 	<p>Jenis <i>Reducer</i> yang di gunakan adalah 1: 30 wp 70.</p>
3.	<p><i>Bearing</i></p> 	<p>Tipe bearing yang di gunakan adalah ABS 204 19 mm.</p>
4.	<p><i>Belt Conveyor</i></p> 	<p>Ukuran <i>Belt</i> yang di gunakan adalah 135x 25x 0,5.</p>
5.	<p><i>Spur Gear</i></p> 	<p><i>Spur Gear</i> yang di gunakan adalah 1:1 dengan ukuran 140 mm.</p>
6.	<p><i>Gear dan rantai</i></p> 	<p><i>Gear dan rantai</i> yang di gunakan adalah gear motor dengan ukuran 15 dan 35.</p>
7.	<p><i>Pully dan sabuk</i></p> 	<p>Tipe <i>Pully</i> dan sabuk adalah A2 x 2 x 20 dan belt ukuran 35.</p>

### 3.3.5 Perakitan Komponen

Proses perakitan merupakan proses dalam satu bentuk yang saling mendukung sehingga akan terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan. Adapun langkah-langkah perakitan komponen sebagai

berikut

1. Pembuatan rangka utama menggunakan besi siku 40 x 40 mm yang di hubungkan menggunakan las.
2. Pembuatan rangka untuk mekanisme pendorong menggunakan besi siku 40 x 40 mm dan pembuatan *Roller penggerak Belt Conveyor*.
3. Membuat *Roller Blade* menggunakan besi pipa 63,5 mm dengan panjang 330 mm, besi strip dengan ketebalan 2 mm dan poros dengan ukuran 19 mm dengan proses pengelasan dan pembubutan.
4. Pemasangan bearing dudukan *Roller Blade* dan perakitan bagian penggerak *Roller Blade*
5. Pemasangan motor dan *Reducer* menggunakan baut dan mur M10
6. Kemudian memasang *Gear* dan rantai untuk menghubungkan *Reducer* dan *Roller Blade*
7. Pemasangan *Pully* pada motor bakar dan *Reducer* serta pemasangan sabuk penghubung nya
8. Pemasangan mekanisme pendorong dan pemasangan *Belt Conveyor*

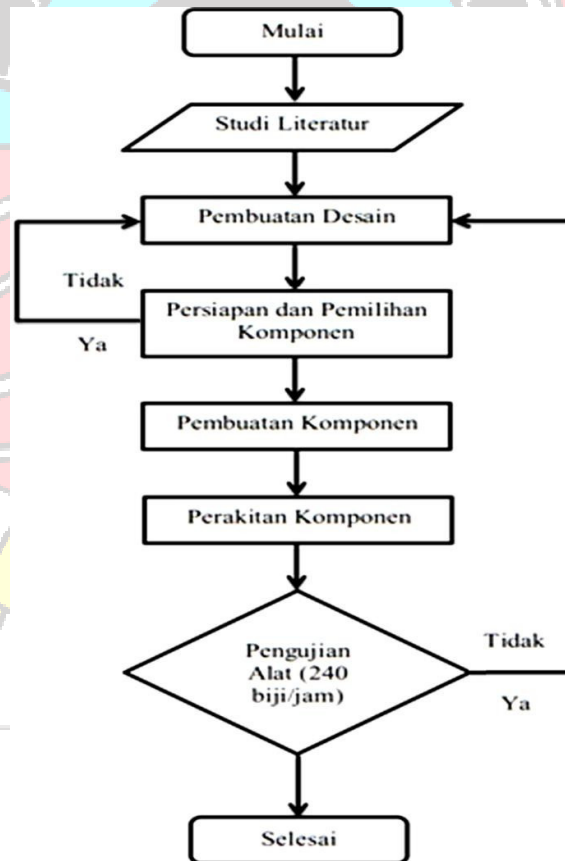
9. Pengecekan semua fungsi dan bagian mesin serta pengecakangan baur dan mur untuk menghindari terjadinya bagian yang longgar atau pun terlepas.

10. Pada bagian penghubungan *Reducer* ke *Roll Blade* yang rantainya di kendorkan supaya pada saat mekanisme pendorong bergerak tidak terjadi hentakan pada rantai.

11. Mesin siap untuk di uji coba.

### 3.4 Diagram Alir

Adapun diagram alir pengembangan mesin pengupas sabut kelapa yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas tentang pengujian berdasarkan pengembangan desain dari mesin yang telah dibuat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan mesin apakah sudah berjalan sesuai dengan perencanaan, sekaligus mengetahui kelebihan dan kekurangan dari rancangan alat.

### 4.1 Hasil Perhitungan Biaya Manufaktur

#### 4.1.1 Biaya Bahan Langsung

Biaya bahan ialah biaya yang terpakai selama produksi satu unit produk/mesin. Berikut rincian biaya pembuatan mesin :

Tabel 4.1. Biaya bahan langsung

No.	Nama	Quantity	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Besi Siku 40 x 40 mm	3 batang	135.000,-	405.000,-
2.	Pipa 63,5 mm	2 m	60.000,-	120.000,-
3.	Besi Strip	3 batang	35.000,-	105.000,-
4.	Besi Ass	2 m	60.000,-	120.000,-
5.	Ulir 3/4	1 batang	65.000,-	65.000,-
6.	Besi Plat	1 lembar	351.000,-	351.000,-
7.	<i>Bearing</i> FYH 204	6 pcs	35.000,-	210.000,-
8.	<i>Bearing</i> UCT 204	4 pcs	90.000,-	360.000,-
9.	<i>Spur Gear</i>	2 pcs	150.000,-	300.000,-
10.	<i>Gear set</i>	1 set	90.000,-	90.000,-
11.	<i>Speed reducer</i> WPA 70	1 pcs	1.000.000,-	1.000.000,-
12.	Motor Bensin 5,5HP	1 pcs	1.300.000,-	1.300.000,-
13.	<i>Belt Conveyor</i>	1300 mm	300.000,-	300.000,-

14.	Baut Conveyor M8 x 30 mm	30 pcs	3.200,-	96.000,00
15.	V-belt A-39	2 pcs	30.000,-	60.000,-
16.	Pully	2 pcs	30.000,-	60.000,-
17.	Mur ¾	10 pcs	4.000,-	40.000,-
18.	Baut dan Mur M10	16 pcs	4.000,-	64.000,-
19.	Baut dan Mur M8	4 pcs	3.000,-	12.000,-
20.	Roda	4 pcs	26.000,-	104.000,-
21.	Cat	1000 ml	55.000,-	55.000,-
22.	Thinner	1000 ml	15.000,-	15.000,-
23.	Cat spray	400 cc	15.000,-	15.000,-
24.	Dempul	1000 g	45.000,-	45.000,-
<b>Total Biaya Bahan</b>				<b>5.187.000</b>

#### 4.1.2 Biaya Tenaga Kerja

Estimasi biaya tenaga kerja dihitung berdasarkan Upah Minimum Provinsi (UMP) Sulawesi Selatan tahun 2022 yaitu sebesar Rp 3.385.145/bulan dengan estimasi jam kerja perminggu selama 40 jam atau 160 jam/bulan sehingga upah tenaga kerja diketahui sebesar :

$$\frac{\text{Gaji UMP Perbulan}}{\text{Jumlah Jam Kerja Perbulan}} = \frac{3.385.145}{160} = \text{Rp 21.157,-}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui estimasi upah tenaga kerja minimal sebesar Rp 21.000 per jam. Sedangkan waktu pengerjaan pemotongan dan pembentukan permesinan ditentukan berdasarkan estimasi pengerjaan waktu tersebut meliputi waktu persiapan, waktu *setting*, waktu proses dan waktu penyelesaian. Adapun estimasi rincian biaya tenaga kerja minimum untuk setiap pengerjaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Biaya Pengerjaan

No.	Jenis Pengerjaan	Waktu Pengerjaan (Jam)	Upah/Jam (Rp)	Upah Minimum Pengerjaan (Rp)
1.	Pemotongan	2 jam	21.000,-	42.000,-
2.	Pembubutan	2 jam	75.000,-	150.000,-
3.	Pengeboran	1 jam	21.000,-	21.000,-
4.	Pengelasan	67 jam	21.000,-	1.407.000,-
5.	Perakitan	5 jam	21.000,-	105.000,-
6.	Uji Coba	8 jam	21.000,-	168.000,-
<b>Total Biaya Pengerjaan</b>				<b>1.893.000,-</b>

4.1.3 Biaya Bahan Tidak Langsung

Biaya bahan tidak langsung merupakan elemen biaya yang tidak dihubungkan secara langsung kepada unit yang diproduksi, tetapi mempunyai kontribusi terhadap penyelesaian produksi, yang termasuk dalam kategori biaya tidak langsung antara lain adalah : biaya bahan tidak langsung dan biaya listrik. Berikut biaya bahan tidak langsung dalam proses produksi.

Tabel 4.3 Biaya Bahan Tidak Langsung

No	Pekerjaan	Bahan	Jumlah satuan	Harga Per satuan (Rp)	Harga (Rp)
1.	Gerinda	Mata gerinda	1 dus	55.000,-	55.000,-
2.	Pengeboran	Mata bor M10 & M8	2 pcs	62.500,-	125.000,-
3.	Pengelasan	Elektroda RD 2.0	2 dus	35.000,-	70.000,-
<b>Total</b>					<b>250.000</b>

a. Biaya Listrik

Perhitungan biaya pemakaian listrik merupakan salah satu kategori dalam data biaya tidak langsung untuk proses produksi. Adapun perhitungan estimasi pemakaian biaya listrik pada proses permesinan yaitu :

biaya listrik = daya x TDL x lama waktu pengerjaan Dimana TDL (Tarif Dasar Listrik) pada tahun 2023 resmi dari kementerian ESDM dan PLN digolongkan konsumen layanan khusus adalah sebesar Rp.1.444,70/kW Adapun estimasi perhitungan dari biaya pemakaian listrik pada mesin pengupas sabut kelapa ini adalah sebagai berikut :

• **Tarif Listrik Mesin Gerinda (Proses Pemotongan)**

Diketahui :

Daya mesin = 580 W = 0,58 kW

TDL/jam = Rp. 1.444,-

Lama pengerjaan = 2 jam

Biaya listrik = (daya x TDL) x Lama pengerjaan  
= (0,58 x 1.444,7) x 2  
= Rp. 1.560,-

• **Tarif Listrik Mesin Bor (Proses Pengeboran)**

Diketahui :

Daya mesin = 430 W = 0,43 kW

TDL/jam = Rp. 1.444,-

Lama pengerjaan = 1 jam

Biaya listrik = (daya x TDL) x Lama pengerjaan  
= (0,43 x 1.444,7) x 1  
= Rp. 621,-

• **Tarif Listrik Mesin Las (Proses Pengelasan)**

Diketahui :

Daya mesin = 450 W = 0,45 kW

TDL/jam = Rp. 1.444,-

Lama pengerjaan = 67 jam

Biaya listrik = (daya x TDL) x Lama pengerjaan  
= (0,45 x 1.444,7) x 67  
= Rp. 43.557,-

Tabel 4.4 Biaya Total Pemakaian Listrik

No.	Mesin	Proses	Biaya Listrik (Rp)
1.	Gerinda	Pemotongan/Pemolesan	1.560,-
2.	Bor	Pengeboran	621,-
3.	Las	Pengelasan	43.557,-
<b>Total Biaya Pemakaian Listrik</b>			<b>45.739,-</b>

Berdasarkan data diatas biaya yang diperoleh dari pembuatan mesin Pengupas Sabut Kelapa dapat diketahui dengan menjumlahkan biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja, dan biaya tidak langsung.



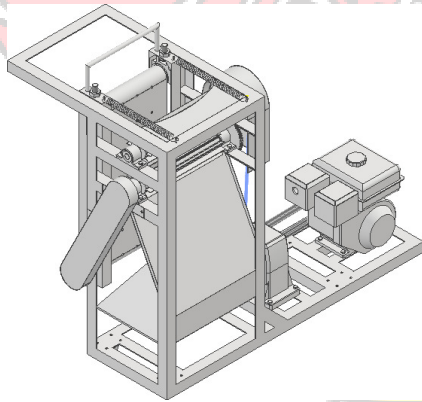
Tabel 4.5 Estimasi biaya minimum produksi Mesin Pengupas Sabut Kelapa

No	Biaya	Harga (Rp)
1.	Biaya bahan langsung	5.187.000,-
2.	Biaya tenaga kerja	1.893.000,-
3.	Biaya tidak langsung	250.000,-
4.	Biaya Pemakaian Listrik	45.739,-
<b>Total</b>		<b>Rp 7.375.739,-</b>

Dilihat dari hasil perhitungan diatas telah diketahui biaya untuk Pembuatan Mesin Pengupas Sabut Kelapa yaitu **Rp 7.375.739,-**.

#### 4.2 Hasil Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut kelapa

Berikut final desain mesin pengupas sabut kelapa dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Rencana desain



Gambar 4.2 Hasil jadi mesin

### 4.3 Hasil Pengujian

Pada pengujian mesin ini terdapat 2 variabel yang akan di hitung yaitu kecepatan *Blade* dan ukuran kelapa. Ditentukan kecepatan sebesar 45 rpm, 68 rpm (50% bukaan katup bahan bakar) dan 85 rpm (100% bukaan katup bahan bakar), serta ukuran kelapa yang bervariasi.

#### 4.3.1 Pengujian pengupasan kelapa pada kecepatan *blade* 45 rpm

Tabel 4.6 Hasil pengujian kelapa pada kecepatan *blade* 45 rpm

No.	Ukuran kelapa dan waktu pengupasan			
	Kelapa Kecil	Waktu Pengupasan	Kelapa Besar	Waktu Pengupasan
1.	Ø 500 mm	8,23 sec	Ø 635 mm	8,55 sec
2.	Ø 510 mm	8,37 sec	Ø 600 mm	8,51 sec
3.	Ø 530 mm	8,00 sec	Ø 645 mm	8,97 sec



Gambar 4.3 Hasil pengupasan kecepatan *blade* 45 rpm (kelapa kecil)



Gambar 4.4 Hasil pengupasan kecepatan *blade* 45 rpm (kelapa besar)

#### 4.3.2 Pengujian pengupasan kelapa pada kecepatan *Blade* 68 rpm

Tabel 4.7 Hasil pengujian pada kecepatan *Blade* 68 rpm

No	Ukuran kelapa dan waktu pengupasan			
	Kelapa Kecil	Waktu Pengupasan	Kelapa Besar	Waktu Pengupasan
1.	Ø 500 mm	6,95 sec	Ø 590 mm	8,46 sec
2.	Ø 530 mm	7,05 sec	Ø 590 mm	8,65 sec
3.	Ø 540 mm	8,47 sec	Ø 600 mm	9,50 sec



Gambar 4.3 Hasil pengupasan kecepatan *Blade* 68 rpm (kelapa kecil)



Gambar 4.3 Hasil pengupasan kecepatan *Blade* 68 rpm (kelapa besar)

#### 4.3.3 Pengujian pengupasan kelapa pada kecepatan *Blade* 85 rpm

Tabel 4.8 Hasil pengujian pada kecepatan *Blade* 85 rpm

No	Ukuran kelapa dan waktu pengupasan			
	Kelapa Kecil	Waktu Pengupasan	Kelapa Besar	Waktu Pengupasan
1	Ø 500 mm	7,65 sec	Ø 570 mm	7,50 sec
2	Ø 520 mm	7,20 sec	Ø 590 mm	8,80 sec
3	Ø 530 mm	7,81 sec	Ø 600 mm	8,90 sec



Gambar 4.4 Hasil pengupasan kecepatan *Blade* 85 rpm (kelapa kecil)



Gambar 4.5 Hasil pengupasan kecepatan *Blade* 85 rpm (kelapa besar)

4.3.4 Pengujian pengupasan kelapa pada selang waktu 1 menit (60 sec) kecepatan *Blade* dan ukuran kelapayang lebih bervariasi guna mengukur keoptimalan mesin.

Tabel 4.9 Hasil pengujian pada ukuran kelapa yang variatif

Jumlah Kelapa Terkupas	Kecepatan blade		
	45 rpm	68 rpm	85 rpm
1	8,23 sec	7,58 sec	7,87 sec
2	8,55 sec	7,11 sec	6,64 sec
3	8,37 sec	7,32 sec	7,16 sec
4	6,12 sec	6,85 sec	6,89 sec
5	8,00 sec	7,56 sec	7,92 sec
6	8,97 sec	6,01 sec	7,22 sec
7	8,51 sec	7,11 sec	7,23 sec
8		8,17 sec	8,70 sec
<b>Rata-rata waktu pengupasan</b>	<b>8,10 sec</b>	<b>7,21 sec</b>	<b>7,45 sec</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>7,5 sec</b>		

Dari hasil pengujian diatas menunjukkan hasil pengupasan dengan rata-rata waktu yang digunakan untuk mengupas satu buah kelapa sebesar 8,10 sec pada kecepatan 45 rpm (posisi idle) sedangkan jumlah pengupasan tertinggi di putaran 85 rpm (putaran maksimal) mendapatkan hasil pengupasan dengan rata-rata waktu 7,45 detik sehingga rata-rata waktu yang diperlukan untuk mengupas 1 buah kelapa yaitu selama 7,5 sec.

Dari data rata-rata maka untuk menghitung kapasitas mesin dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Waktu dalam 1 jam (detik)}}{\text{rata-rata waktu mengupas}} = \frac{3600}{7,5}$$

$$\text{Kapasitas} = 480 \text{ buah/jam}$$

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 KESIMPULAN**

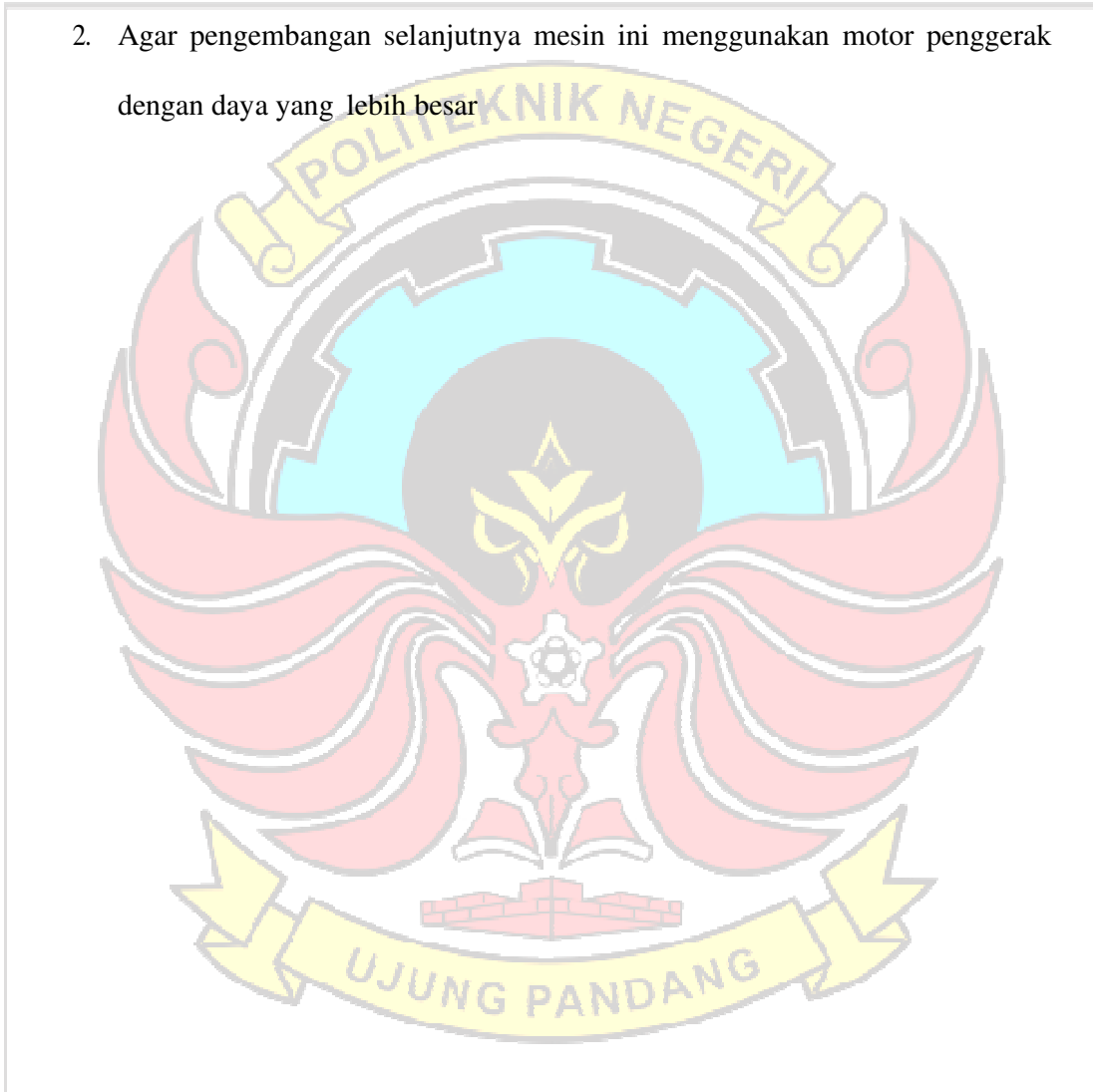
Hasil perancangan mesin pengupas kelapa dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses pengupasan kelapa dengan modifikasi metode pengupasan menggunakan *Belt Conveyor* sebagai mekanisme pendorong dan *Blade* sebagai pisau pengupas sabut kelapa terbukti dapat meningkatkan kapasitas pengupasan
2. Pengembangan desain mesin terbukti dapat meningkatkan kapasitas pengupasan yang dimana mesin sebelumnya hanya dapat mengupas 3 buah/menit sedangkan rancangan mesin ini memiliki kapasitas pengupasan sebesar 7 buah/menit (480 buah/jam).
3. Sistem keamanan saat pengoperasian mesin ini terbilang cukup aman karena dalam pengoperasiannya operator tidak perlu mendorong kelapa menggunakan tangan karena adanya *Belt Conveyor* sebagai pendorong kelapa.
4. Sistem pengoperasian mesin dapat dioperasikan oleh satu operator saja dan dapat beroperasi semi-otomatis.
5. Dari data yang ada terdapat proses pengupasan yang tidak normal dikarenakan serat buah kelapa yang berbeda-beda yang menyebabkan perbedaan waktu pengupasan.

## 5.2 SARAN

Adapun saran sebagai berikut

1. Diharapkan untuk pembuatan selanjutnya mampu meningkatkan kualitas untuk basis industri besar.
2. Agar pengembangan selanjutnya mesin ini menggunakan motor penggerak dengan daya yang lebih besar



## DAFTAR PUSTAKA

Damanik Annisa Purnamasari, dkk.(2016). MODIFIKASI ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA MEKANIS. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.5 No. 1 Th. 2017.

Suhardiyono. L. 1988. *Tanaman Kelapa Budidaya Dan Pemanfaatanya*. Yogyakarta: Kanisius.

Ekowati, M. (1992). Tubus. Yayasan Tani Membangun. Jakarta.

Suhardiman, P. (1999). Bertanaman Kelapa Hibrida. Jakarta : Penebar Swadaya.

Perdana, Putra (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa. Agroteknika. Vol.2.No.1.2019 : 31-40.

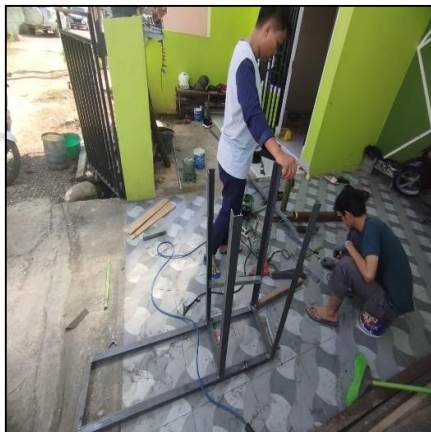
Harefa, Defelinu dan Muhammad Khairul Amri Rosa. (2021). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KELOMPOK PETANI KELAPA DESA BATU LUNGUN MELALUI PEMBUATAN ALAT PENGUPAS KELAPA SEDERHANA. JOURNAL OF COMMUNITY SERVICES Vol.2, No. 1, Mei 2021: 55-61.

Pogo, Robby.(2015). PEMBUATAN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA HASIL MODIFIKASI. Tugas Akhir. JURUSAN TEKNIK MESIN. POLITEKNIK NEGERI MANADO.

Setiawan Budi, dkk. (2021). Rancang bangun mesin pengupas tempurung kelapa. Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro. Vol. 10 No. 1. 2021. <http://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo>.



## Lampiran 1. Proses Manufaktur



(Proses Pembuatan Rangka)



(Proses Pembuatan *Blad*)



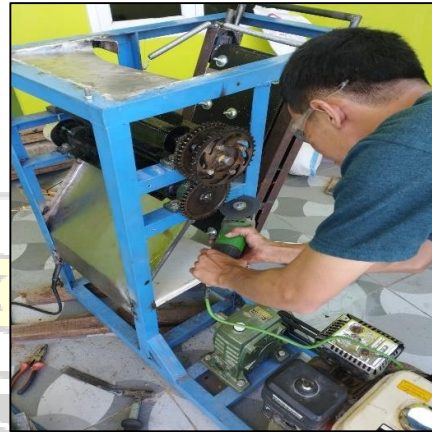
(hasil jadi *Blad*)



(pemasangan komponen)



(perakitan dan pembuatan cover samping)



(perakitan )



(Pengukuran kecepatan mesin )



(Pengukuran kecepatan *Blad*)

**Lampiran 2. Hasil uji coba**

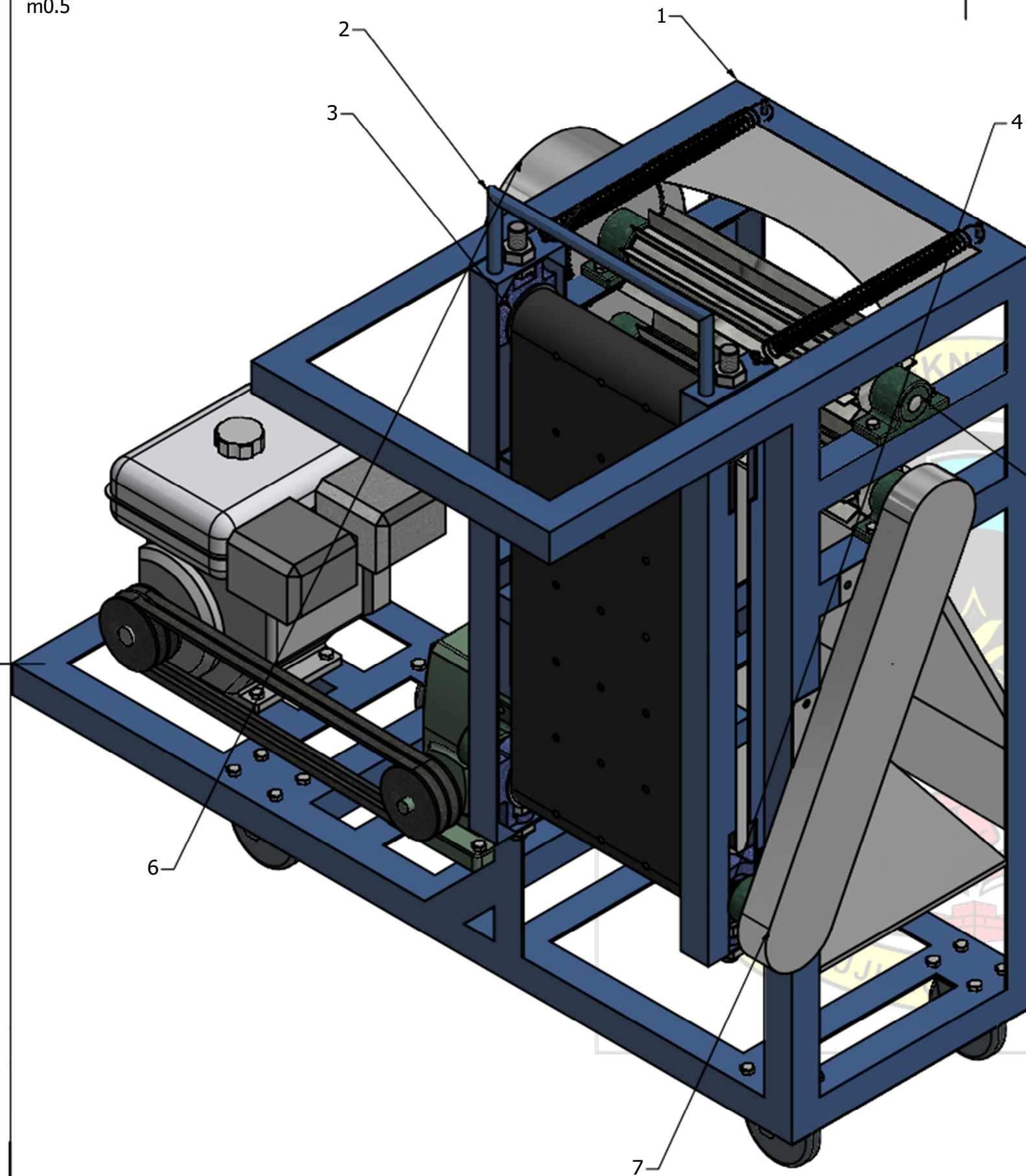


**Lampiran 3. Link vidio uji coba**

<https://youtu.be/hILLL-51Al8?si=AEaeCqEmayTfGAcu>



m0.5

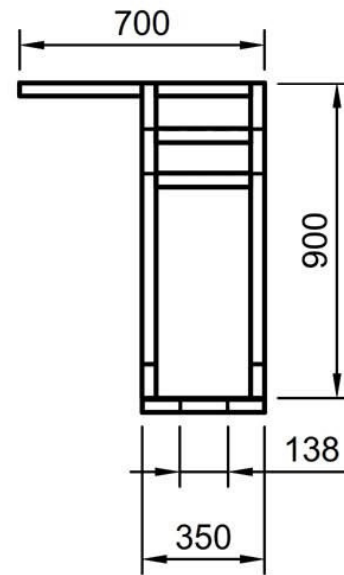
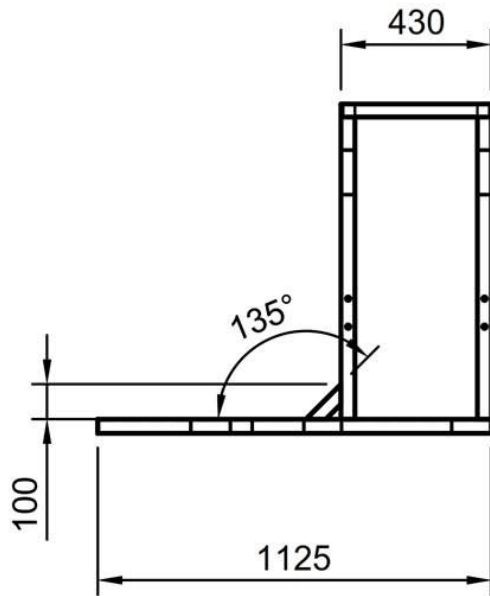
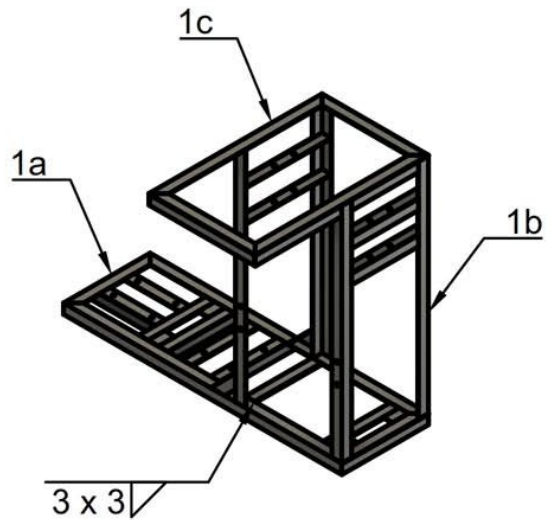
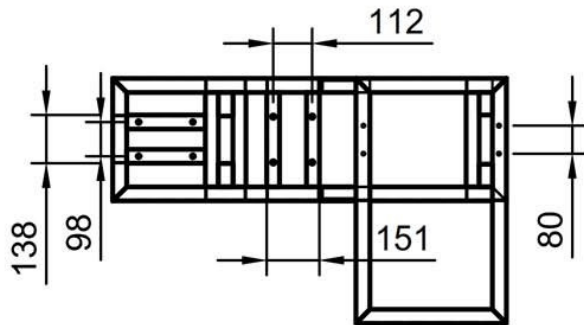


1	Cover Sproket Bawah	7	ST. 37	552 x 100 x 40	Pengelasan SMAW
1	Cover Sproket Atas	6	ST. 37	200 x 95 x 300	Pengelasan SMAW
2	Roll Blade	5	ST. 37	Ø63,2 x 333	Pengelasan SMAW
1	Roll Belt Conveyor Bawah	4	ST. 37	Ø63,2 x 450	Pengelasan SMAW
1	Roll Belt Conveyor Atas	3	ST. 37	Ø63,2 x 333	Pengelasan SMAW
1	Frame Belt Conveyor	2	Besi Siku 40	345 x 100 x 800	Pengelasan SMAW
1	Rangka Utama	1	Besi Siku 40	1125 x 350 x 900	Pengelasan SMAW

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

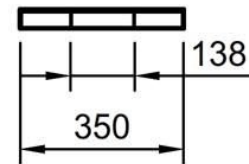
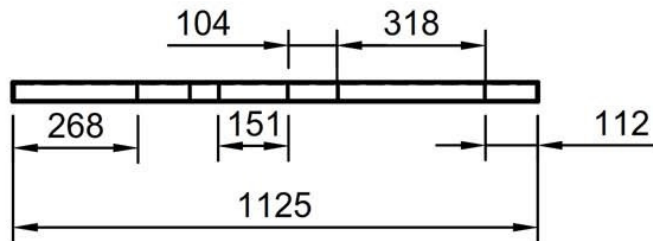
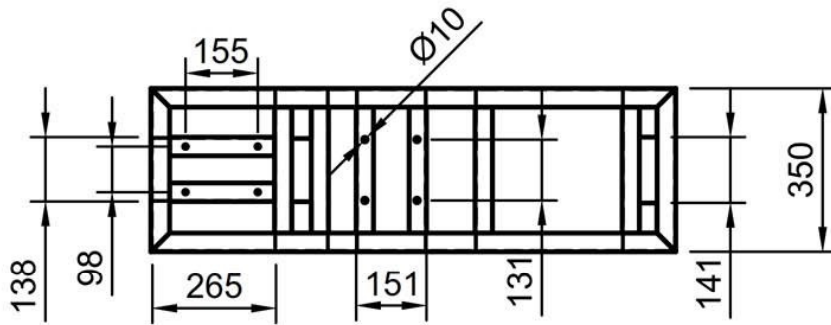
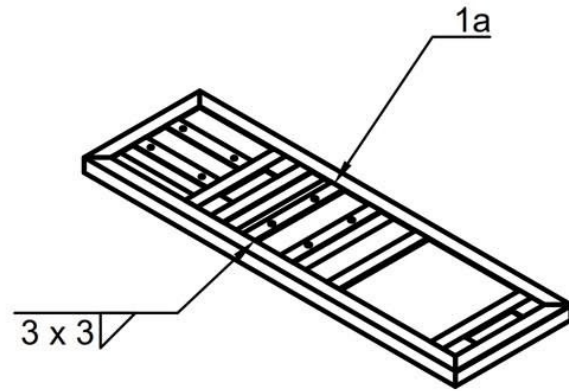
I	II	III	Perubahan:		
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa	Skala 1 : 5	Digambar Team 14/09 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	TM/	44320010 44320008 44320002

Tol. Kasar



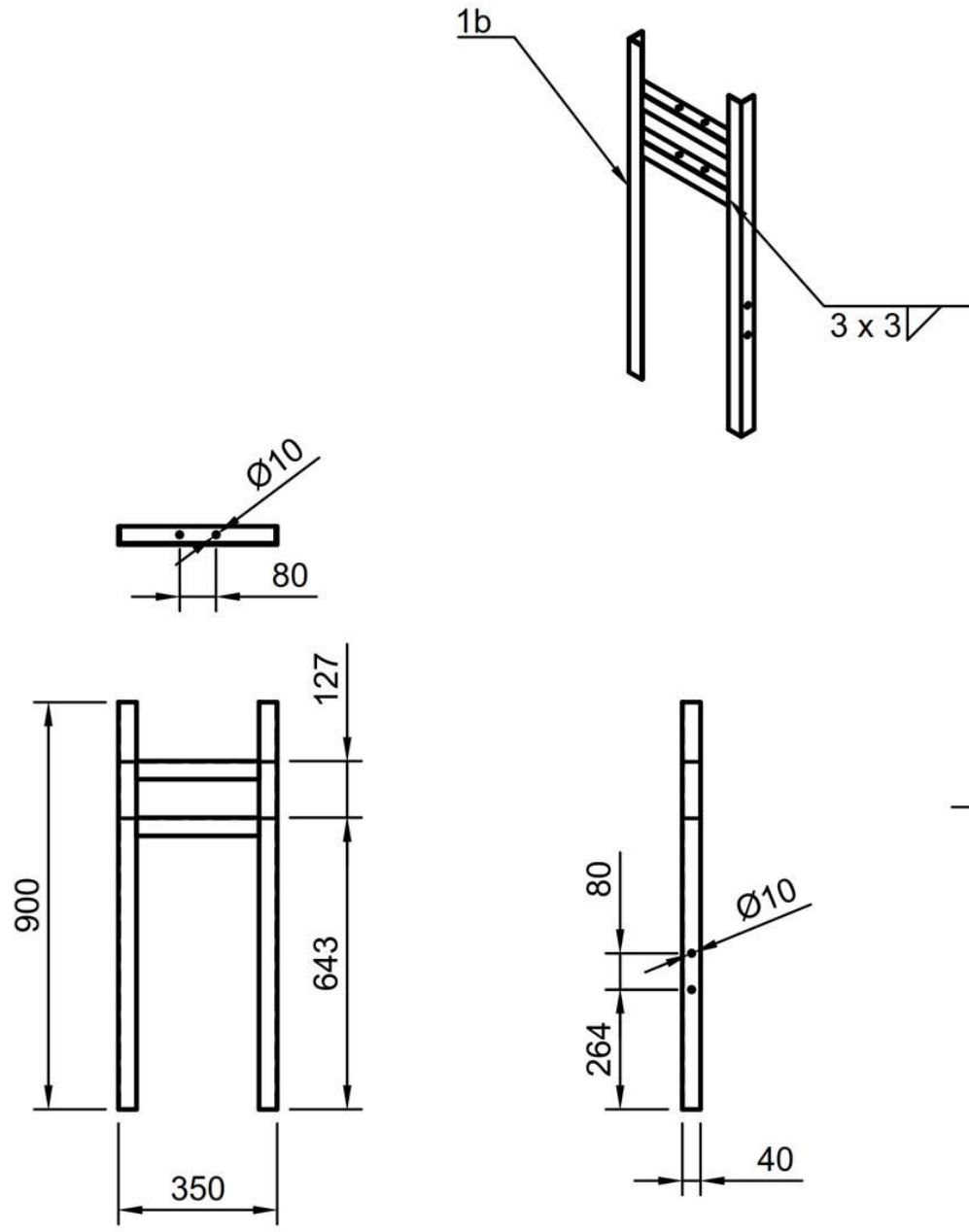
	1	Rangka Utama	1	ST 37	1125 x 350 x 900	Cutting, Welding, Drilling
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:			
		Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 20	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	44322202 44322208 44322210

Tol. Kasar



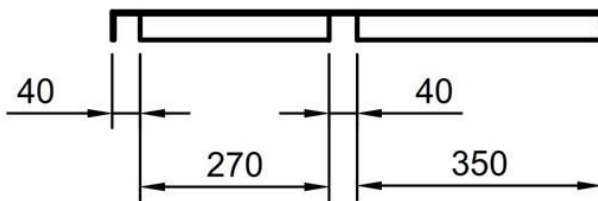
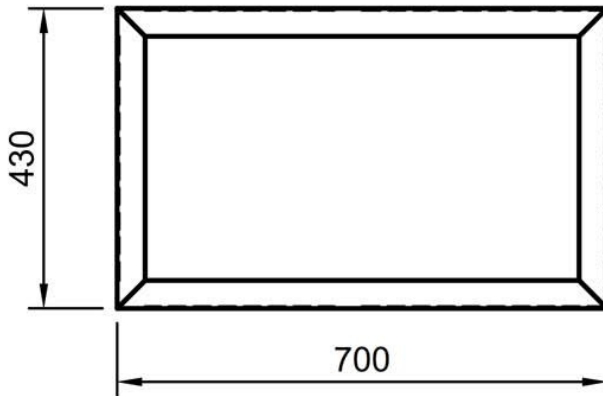
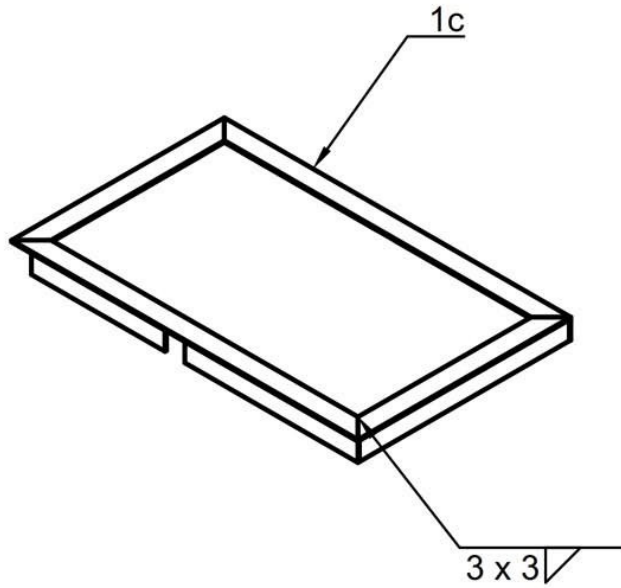
	1	Rangka Utama	1a	ST 37	1125 x 350 x 40	Cutting, Welding, Drilling
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:			
		Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 15	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	44322202 44322208 44322210

Tol. Sedang



	2	Rangka Utama	1b	ST 37	350 x 40 x 900	Cutting, Welding, Drilling	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
		Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 20	Digambar	Team 01/11
						Diperiksa	MAT
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	44322202 44322208 44322210	

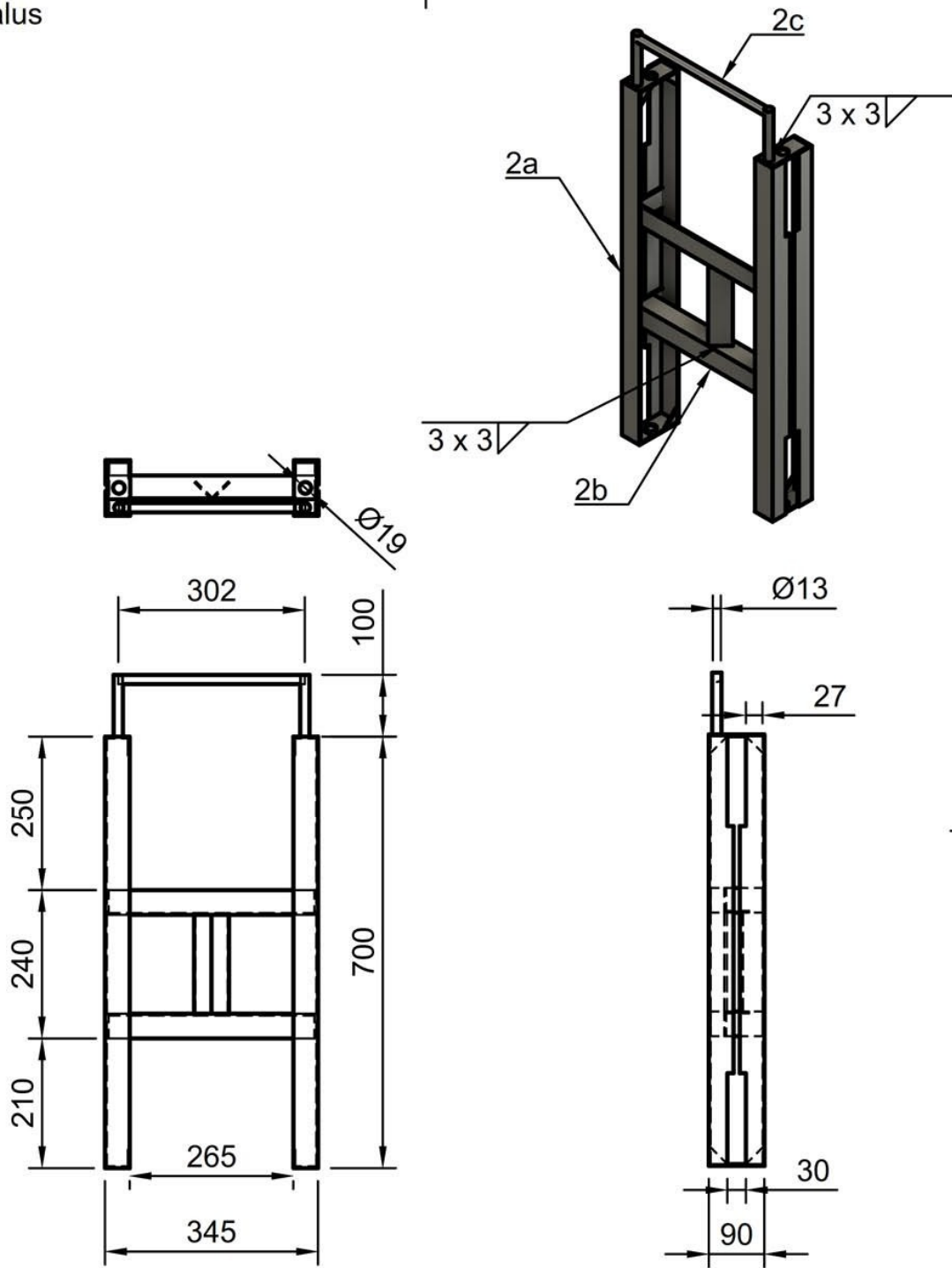
Tol. Sedang



		1	Rangka Utama	1c	ST 37	700 x 430 x 40	Cutting & Welding			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
I	II	III	Perubahan:							
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 10	Digambar	Team	01/11	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	Diperiksa	MAT		
							44322202 44322208 44322210			

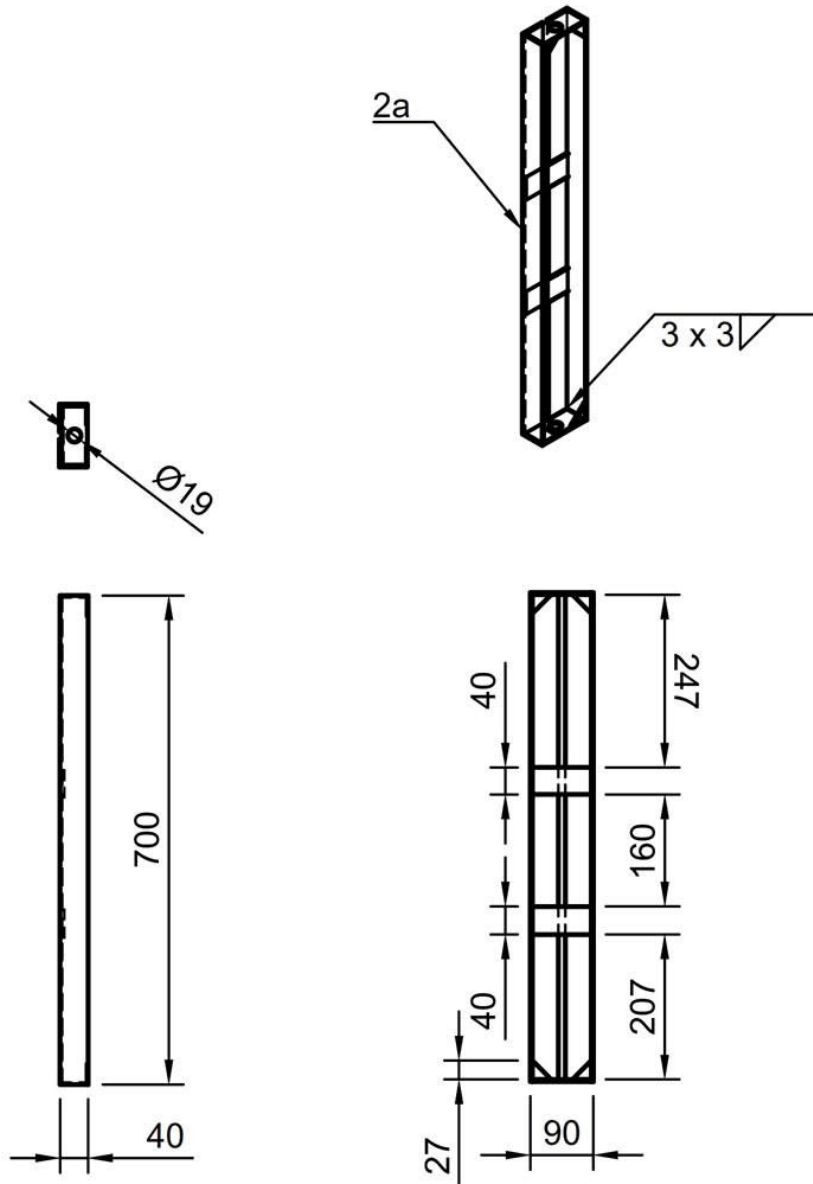


Tol. Halus



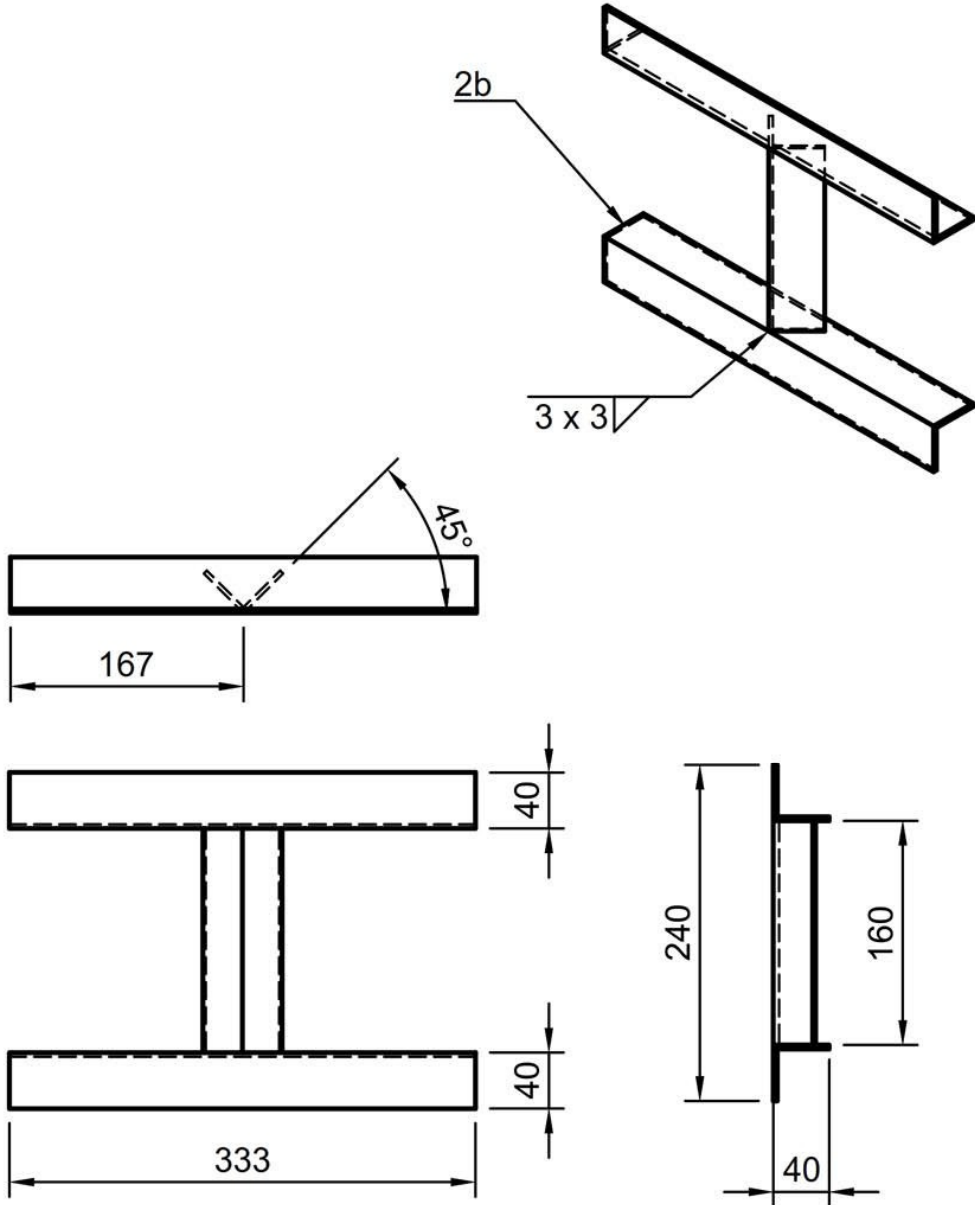
	1	Frame Belt Conveyor	2	ST 37	345 x 90 x 800	Welding & Cutting						
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
I	II	III	Perubahan:									
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 10	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>01/11</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MAT</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	01/11	Diperiksa	MAT	
Digambar	Team	01/11										
Diperiksa	MAT											
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	<table border="1"> <tr> <td>44322202</td> </tr> <tr> <td>44322208</td> </tr> <tr> <td>44322210</td> </tr> </table>	44322202	44322208	44322210			
44322202												
44322208												
44322210												

Tol. Sedang



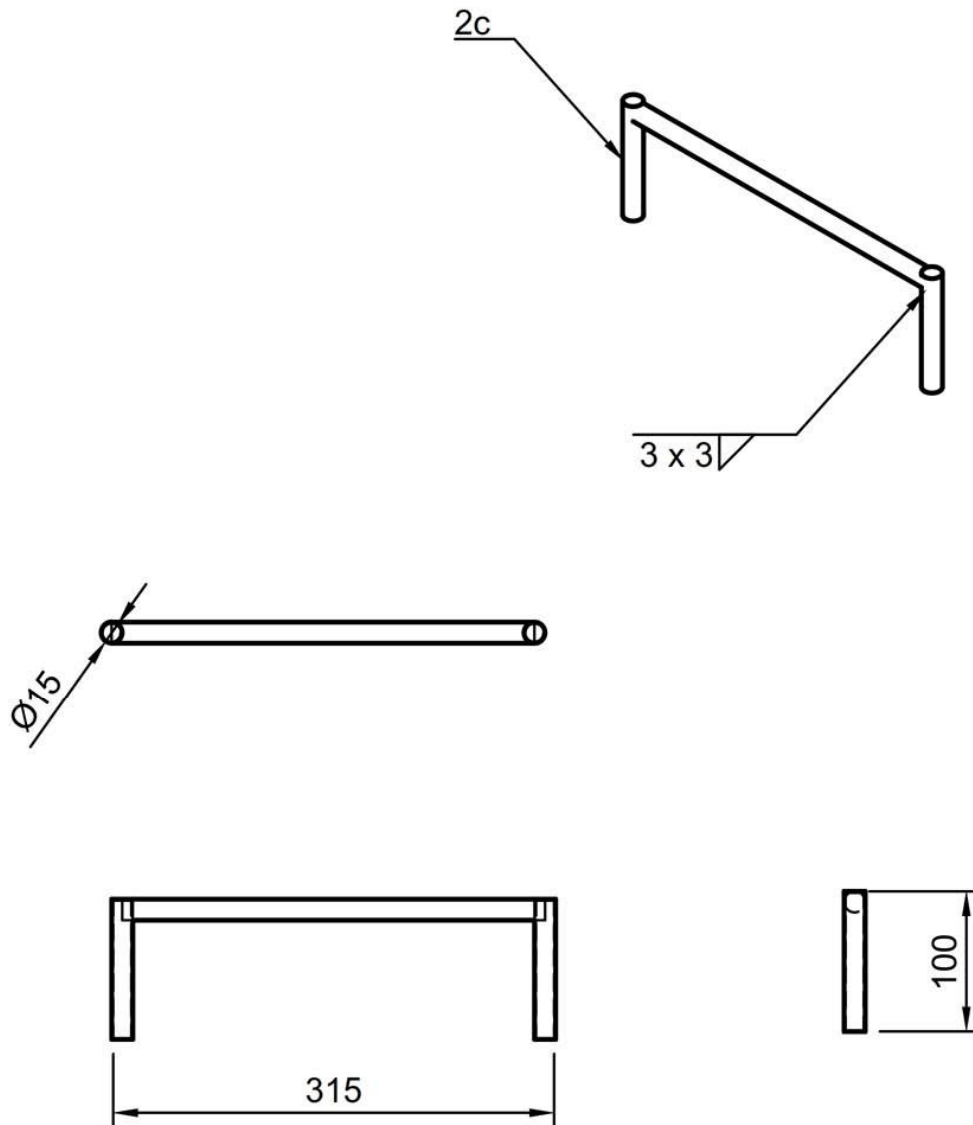
	2	Frame Belt Cobveyor	2a	ST 37	90 x 40 x 700	Welding, Cutting, Drilling	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 10	Digambar	Team 01/11
						Diperiksa	MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	44322202 44322208 44322210	

Tol. Sedang



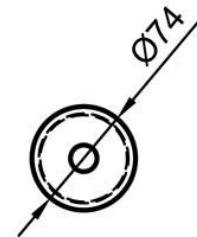
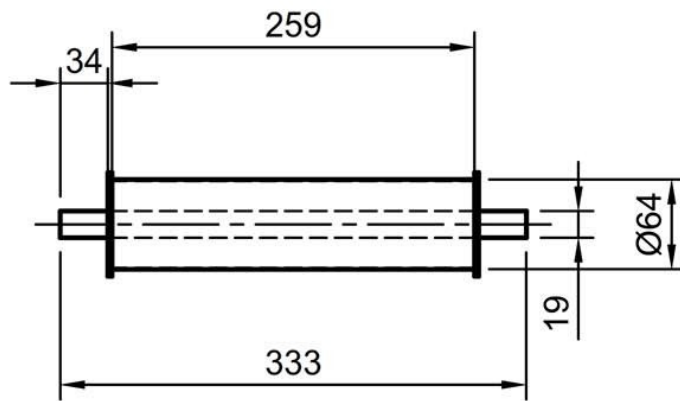
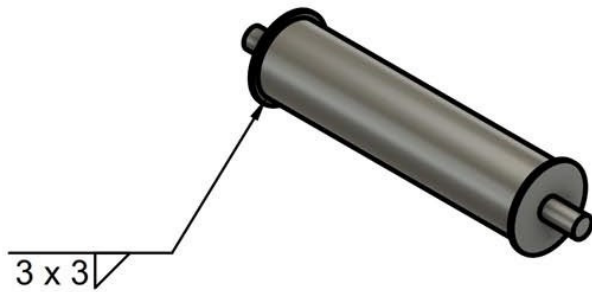
	1	Frame Belt Conveyor	2b	ST 37	333 x 40 x 240	Welding & Cutting						
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
I	II	III	Perubahan:									
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 5	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>01/11</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MAT</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	01/11	Diperiksa	MAT	
Digambar	Team	01/11										
Diperiksa	MAT											
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	44322202 44322208 44322210						

Tol. Sedang



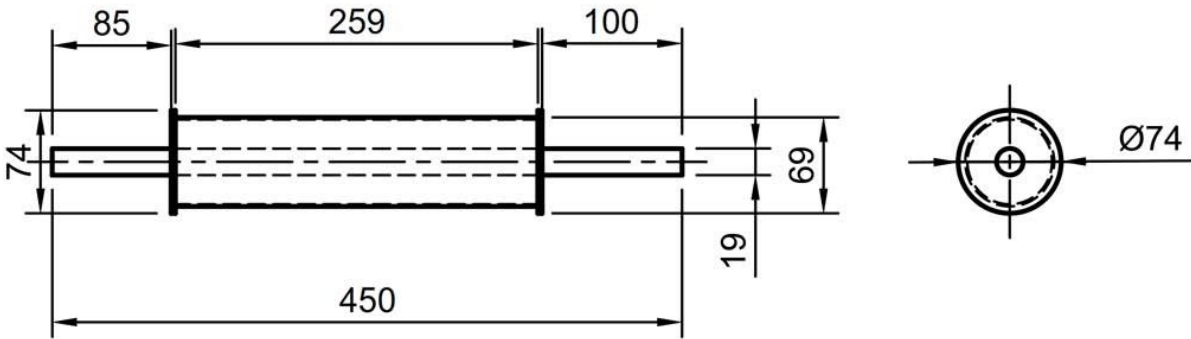
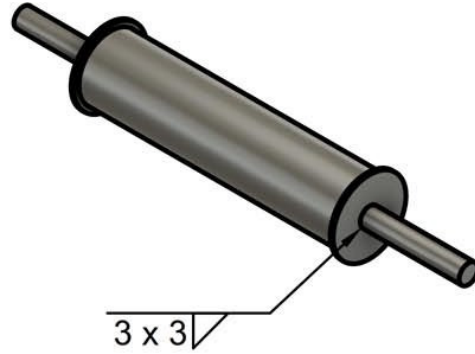
		1	Frame Belt Conveyor	2c	Besi Pipa Ø15	315 x 100 x Ø15	Cutting & Welding
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 5	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	44322202 44322208 44322210

Tol. Halus



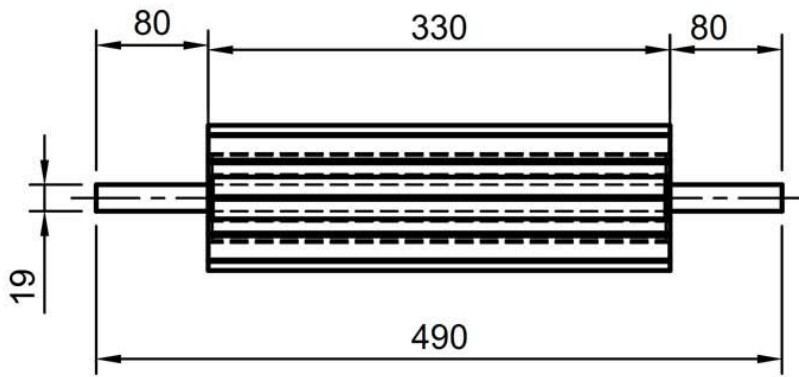
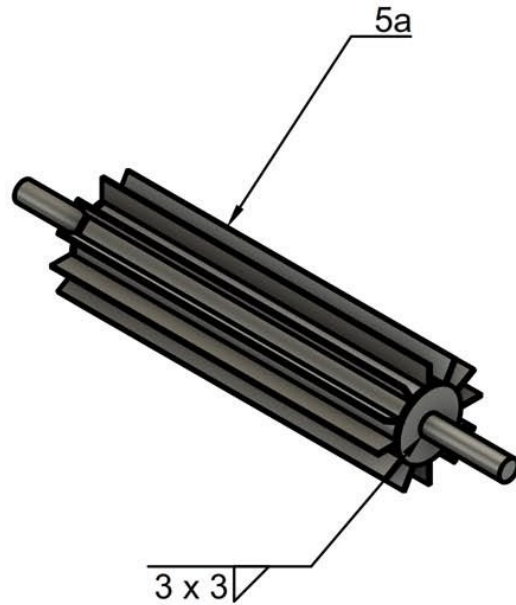
	1	Roll Belt Conveyor Atas	3	ST 37	333 x Ø74	Cutting, Turning, Welding	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 5	Digambar	Team 01/11
						Diperiksa	MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	44322202 44322208 44322210	

Tol. Halus



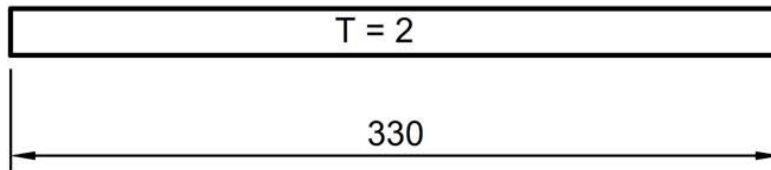
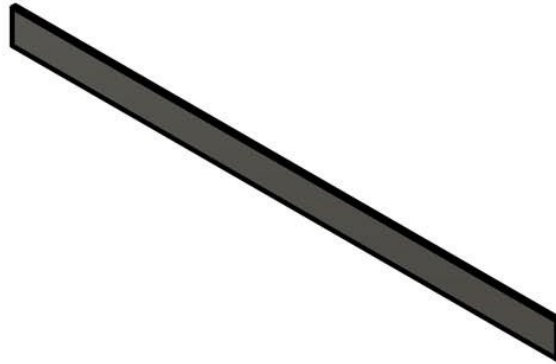
	1	Roll Belt Conveyor Bawah	4	ST 37	459 x Ø64	Cutting, Lathe, Welding	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 5	Digambar	Team 01/11
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa	MAT
					TM /	44322202 44322208 44322210	

Tol. Kasar



	2	Roll Blade Bawah	5	ST 37	490 x 104	Cutting, Lathe, Welding	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 5	Digambar	Team 01/11
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			Diperiksa	MAT
					TM /	44322202 44322208 44322210	

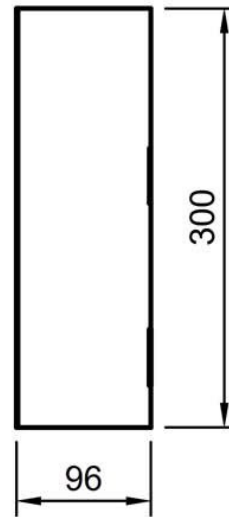
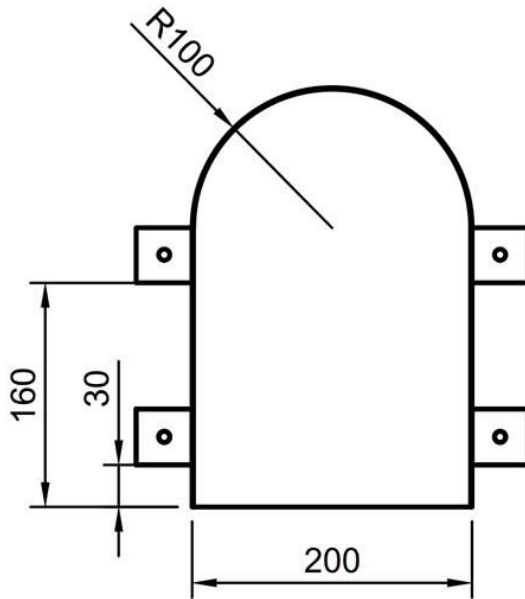
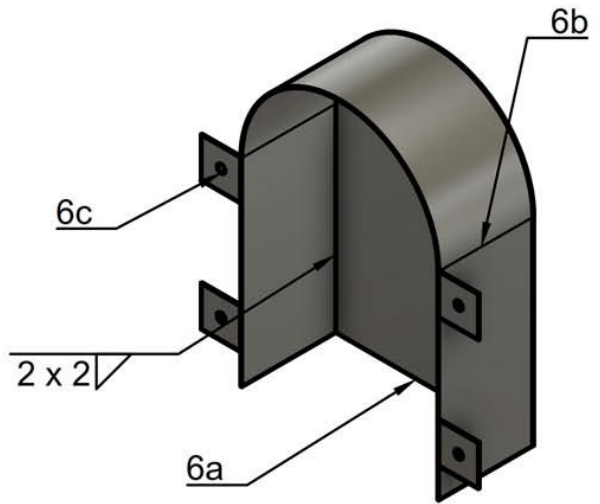
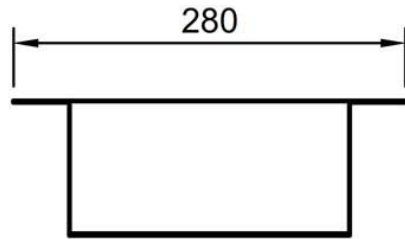
Tol. Kasar



	12	Roll Blade Atas	5a	MildSteel	330 x 2 x 20	Cutting	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 2	Digambar Diperiksa Team MAT 01/11 
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM / 44322202 44322208 44322210	

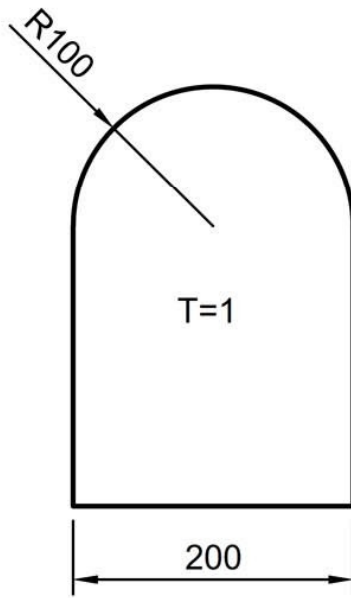
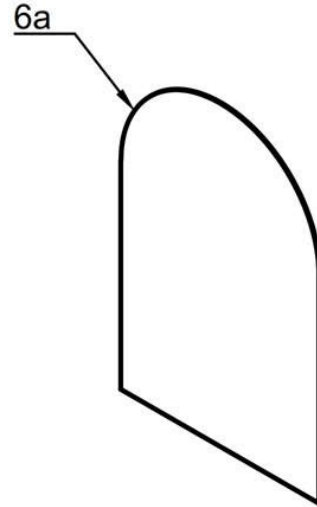


Tol. Halus



	1	Cover Sproket Atas	6	ST 37	300 x 200 x 96	Pengelasan SMAW
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:			
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 5	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	44322202 44322208 44322210

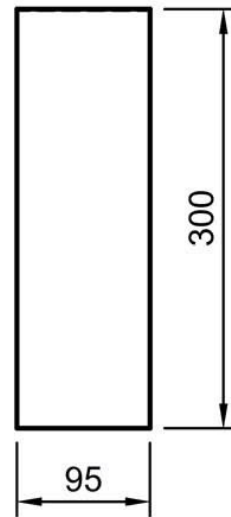
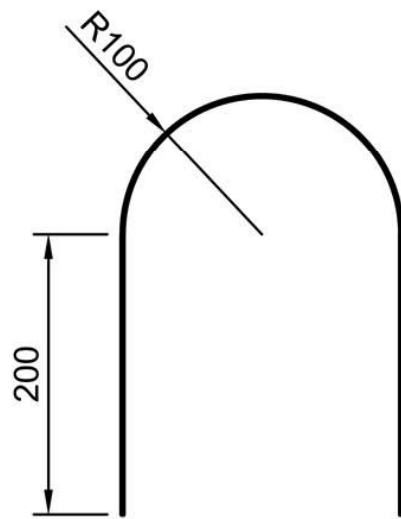
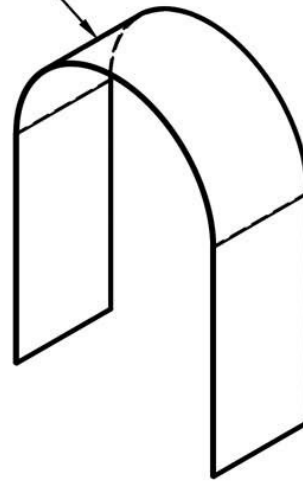
Tol. Sedang



		1	Cover Sproket Atas	6a	ST 37	300 x 200 x 1	Cutting
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 5	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	44322202 44322208 44322210

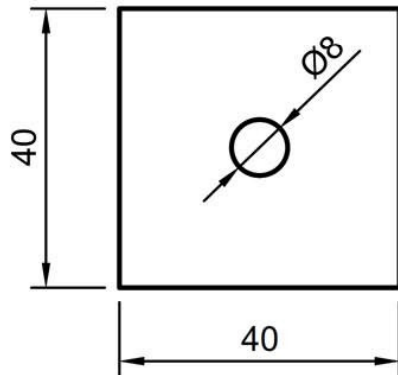
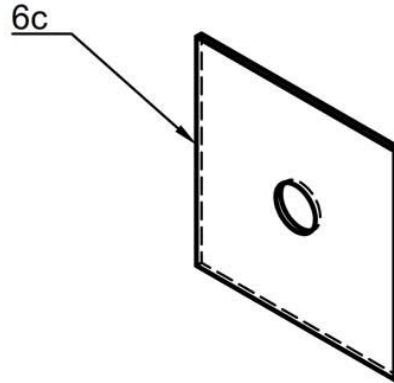
Tol. Sedang

6b



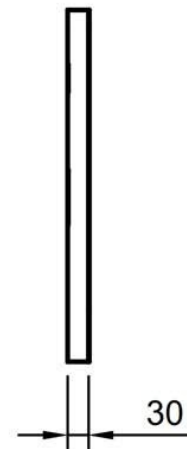
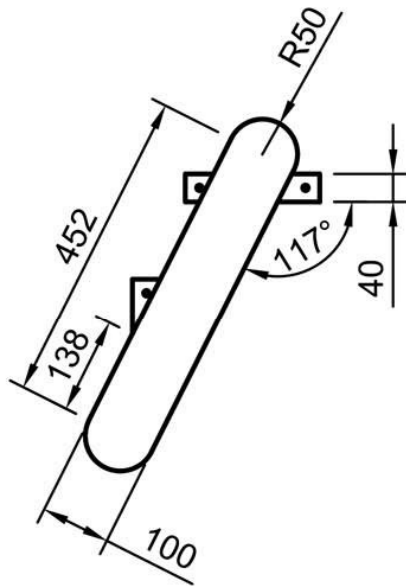
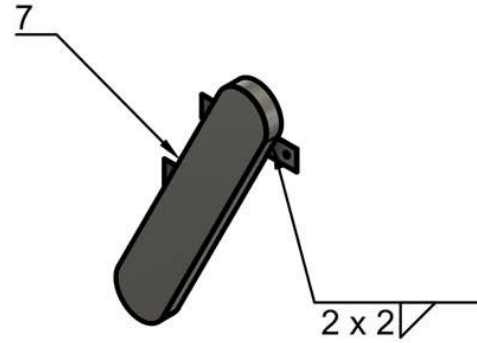
	1	Cover Sproket Atas	6b	ST 37	300 x 200 x 95	Cutting & Bending
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:			
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 5	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	44322202 44322208 44322210

Tol. Halus



		4	Cover Sproket Atas	6c	ST 37	40 x 40 x 1	Cutting & Drilling			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
I	II	III	Perubahan:							
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 1	Digambar	Team	01/11	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				Diperiksa	MAT		
						TM /	44322202 44322208 44322210			

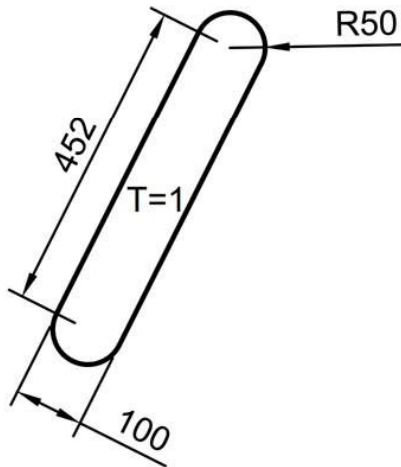
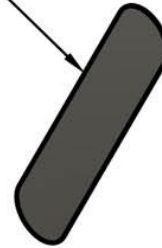
Tol. Halus



	1	Cover Sproket Bawah	7	ST 37	552 x 100 x 30	Welding, Bending, Drilling	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 10	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	44322202 44322208 44322210

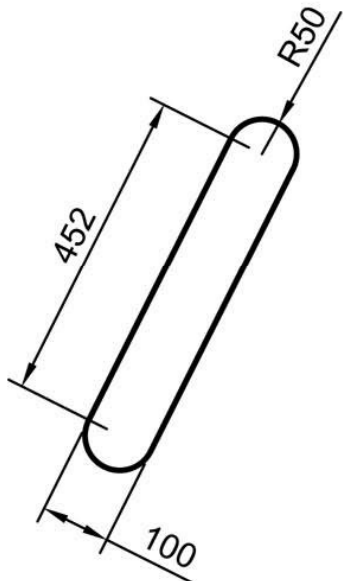
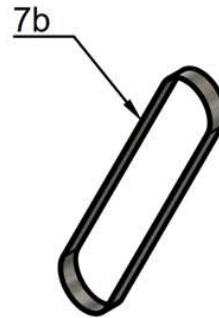
Tol. Kasar

7a



		1	Cover Sproket Bawah	7a	ST 37	462 x 100 x 1	Cutting
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	II	III	Perubahan:				
			Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa			Skala 1 : 10	Digambar Team 01/11 Diperiksa MAT
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM / 44322202 44322208 44322210		

Tol. Halus



		1	Cover Sproket Bawah	7b	ST 37	552 x 100 x 30	Cutting & Bending			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
I	II	III	Perubahan:							
				Pengembangan Desain Mesin Pengupas Sabut Kelapa		Skala 1 : 10	Digambar	Team	01/11	
							Diperiksa	MAT		
				POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM / 44322202 44322208 44322210				