

**RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS  
KULIT KACANG TANAH**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma Tiga (D-3) Program Studi Teknik Mesin  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

<b>Afdal Hidayat</b>	<b>34119001</b>
<b>Muhammad Naim</b>	<b>34119044</b>
<b>Mutiara</b>	<b>34119072</b>

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan :

Judul : **“RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH”**

Nama / Stambuk : Afdal Hidayat / 341 19 001

Muhammad Naim / 341 19 044

Mutiara / 341 19 072

Jurusan : Teknik Mesin


Program Studi : D-3 Teknik Mesin

Dinyatakan layak untuk diajukan.

Makassar, 2022

Mengesahkan

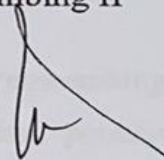
Pembimbing I



Dr. Eng. Pria Gautama, S.T., M.T.

NIP. 19790922 201212 1 001

Pembimbing II



Ir. Luther Sonda, M.T

NIP.19580815 198801 001

Mengetahui



Koordinator Program Studi D-3 Teknik Mesin

Ir. Agus Susanto, S.T., M.T.

NIP. 19640811 199303 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat rahmat dan hidayahnya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah”** dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan serta inspirasi kepada kami untuk menyelesaikan tugas ini.
2. Kedua orang tua yang telah banyak membantu, baik dalam bentuk motivasi, doa, dan dorongan dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Rusdi Nur, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin.
6. Bapak Dr. Eng. Pria Gautama, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing. Yang mencurahkan perhatian dan kesempatan untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membantu dan memberi dukungannya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan juga disampaikan kepada keluarga besar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, kami menyadari mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini demi perbaikan pada masa mendatang. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar, september 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>x</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>RINGKASAN .....</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 Penulisan.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengertian Kacang Tanah.....	4
2.2 Pengertian Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah .....	5
2.3 Komponen – Komponen Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah.....	5
2.4 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah.....	5
2.5 Teori Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah .....	5
<b>BAB III METODE KEGIATAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.1.1 Tempat .....	12
3.1.2 Waktu .....	12

3.2	Alat dan Bahan Yang Digunakan .....	12
3.2.1	Alat yang digunakan .....	12
3.2.2	Bahan yang digunakan .....	12
3.3	Prosedur Pembuatan .....	13
3.4	Tahap Perakitan .....	20
3.5	Teknik Analisis Data .....	21
3.6	Diagram Alir.....	22
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1	Hasil Perhitungan Komponen Mesin.....	26
4.1.1	Pemilihan Motor.....	26
4.1.2	Jarak Antar Pulley. ....	26
4.1.3	Panjang Sabuk Yang Dibutuhkan. ....	26
4.1.4	Pulley. ....	27
4.1.5	Perhitungan Kekuatan Pengelasan. ....	28
4.2	Data dan hasil pengujian. ....	30
4.3	Deskripsi .....	30
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1	Kesimpulan. ....	31
5.2	Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 rangka .....	6
Gambar 2. 2 Sabuk V .....	8
Gambar 2. 1 Poros .....	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	23
Gambar 4. 1 Perhitungan Putaran Pulley .....	27

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah .....	14
Tabel 3. 2 Komponen Standar yang dibeli.....	17
Table 4. 1 Hasil pengujian mesin pengupas kulit kacang tanah .....	30



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 .....	34
Lampiran 2 .....	35
Lampiran 3 .....	36
Lampiran 4 .....	37
Lampiran 5 .....	38

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
$\tau_g$	Tegangan Geser	N/mm <sup>2</sup>
F	Gaya	N
H	Tinggi Pengelasan	Mm
L	Panjang Pengelasan	Mm
P	Daya	Hp
$V_s$	Kecepatan Translasi	m/dt
D	Diameter Poros	Mm
N	Putaran Poros	Rpm
T	Tengangan	Kg/mm
R	Jari – jari	Mm
X	Jarak	Mm
Pd	Daya percepatan	Watt
Fc	Faktor koreksi daya	
Mp	Momen punter	N/cm
$\sigma$	Tegangan punter	N/mm <sup>2</sup>
S	Kecepatan putar	Rpm

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afdal Hidayat

NIM 34119001

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dari sebelum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi 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 laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2022

**Afdal Hidayat**

**NIM. 341 19 001**

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Naim

NIM 34119044

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dari sebelum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi 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 laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2022

**Muhammad Naim**

**NIM. 341 19 044**

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mutiara

NIM 34119072

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dari sebelum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi 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 laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, september 2022

**Mutiara**

**NIM. 341 19 072**

## **RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH**

### **RINGKASAN**

Survey yang telah kami lakukan kepada ibu Nur, salah seorang petani sekaligus pengepul kacang tanah pada bulan Oktober 2021, menyatakan bahwa kapasitas produksi dari mesin tersebut 250kg/jam. Dengan kapasitas sebesar tersebut, Ibu Nur menyatakan masih belum puas terhadap kinerja mesin yang digunakannya, selain karena kapasitasnya masih kurang, juga karena mesin tersebut masih memiliki beberapa kekurangan yaitu mesin belum memiliki corong pengeluaran dapat memisahkan biji dan kulit.

Berdasarkan data hasil pengujian dapat diketahui bahwa mesin pengupas kulit kacang tanah, perbandingan kinerja dimana data 1 berat kacang tanah 1,00 kg membutuhkan waktu 01:55 menit, dengan hasil produksi utuh 0,38 kg dan pecah 0,28 kg sedangkan data 2 berat kacang tanah 2,00 kg membutuhkan waktu 03:31 menit untuk pengupasan dengan hasil yang didapat utuh sebesar 0,68 kg dan pecah 0,58 kg, pada data terakhir berat 3,00 kg membutuhkan waktu 03:71 menit untuk menghasilkan kacang utuh 1,08 kg dan pecah 0,71 kg. Rata-rata berat sebesar 2 kg dibutuhkan waktu 02:85 menit, untuk menghasilkan kacang utuh 0,71 kg, sedangkan yang pecah 0,54 kg. Dari data yang diperoleh dapat dianalisis bahwa kapasitas produksi dari mesin yang telah dibuat yaitu 42 kg/jam

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Desa Tebba terletak di Kecamatan Salomekko Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. Mata pencaharian utama masyarakat desa ini adalah sebagai petani kacang tanah. Ditinjau dari segi pendapatan masyarakat di desa ini masih sebatas untuk menutupi biaya kehidupan sehari-hari. Masyarakat dusun Bulu-Sele merupakan petani yang jauh dari ibu kota provinsi, dapat ditempuh dengan transportasi darat sekitar 4 jam. Jarak yang cukup jauh dari pusat kota ini menjadi salah satu penyebab masyarakat dusun Bulu-Sele masih kurang mendapatkan informasi dan penyuluhan secara langsung mengenai penggunaan mesin pengupas kulit kacang tanah yang efektif dan efisien dari sisi desain dan fungsi.

Luasnya area Pertanian di Kabupaten Bone menjadi sarana pendukung pertanian, Kabupaten Bone yang merupakan salah satu daerah yang penduduknya sebagai penghasil kacang tanah. utamanya di Kecamatan Salomekko. Akan tetapi untuk hasil produksi panen tidak menentu setiap tahunnya di karenakan pergantian musim yang membuat para petani mengalami gagal panen. Jadi untuk besar hasil produksi saat panen berdasarkan hasil penelitian kami tidak menentu.

Pada umumnya setelah panen, petani menjual kacang tanah per karung kepada pedagang yang membeli hasil panen. Selama ini kacang tanah yang dihasilkan dijual dalam bentuk mentah, baik yang sudah dikupas maupun yang belum dikupas kulitnya. Petani kacang tanah telah menggunakan mesin pengupas kulit kacang tanah yang mereka buat dilingkungan Desa Tebba sendiri. Berdasarkan survey yang telah kami lakukan kepada salah seorang petani sekaligus pengepul kacang tanah pada bulan Oktober 2021, menyatakan bahwa kapasitas produksi dari mesin tersebut 35kg/jam. Dengan kapasitas sebesar tersebut , petani tersebut menyatakan masih belum puas terhadap kinerja mesin yang digunakannya, selain karena kapasitasnya masih kurang, juga karena mesin tersebut masih memiliki beberapa kekurangan yaitu mesin belum memiliki corong pengeluaran dapat memisahkan biji dan kulit.

kekurangan lainnya dari mesin tersebut yakni komponen-komponennya meliputi corong masuknya biji, rangka, dan dudukan mesin masih terbuat dari kayu. Petani mengharapkan komponen-komponen yang terbuat dari kayu tersebut diganti dengan menggunakan besi.

Terdapat beberapa alasan pokok yang melatarbelakangi peningkatan alat produksi pengupas kacang tanah karena perlu adanya pengembangan serta penyempurnaan dari produk sebelumnya untuk mendapatkan kapasitas yang lebih baik. Berdasarkan hasil survey, produk sebelumnya masih memiliki beberapa kekurangan seperti komponen produk masih menggunakan kayu, mesin yang belum memiliki corong pengeluaran untuk memisahkan biji dan kulit sehingga kualitas kacang tanah tersebut mudah pecah.

Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut di atas maka pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah dengan mengganti komponen-komponen yang masih terbuat dari kayu dengan besi, membuat corong pengeluaran yang dapat memisahkan biji dan kulit agar dapat mendapatkan kualitas dan kapasitas kacang tanah yang lebih baik.

Dari permasalahan tersebut di atas, maka tugas akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan pada latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

- 1). Bagaimana meningkatkan kapasitas produksi pengupasan biji kacang tanah.
- 2). Bagaimana meningkatkan kualitas pemisahan kulit dan biji.

## **1.3 Ruang Lingkup**

Terkait dengan luasnya pembahasan pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah, maka kami membatasi cakupan ruang lingkup kegiatan ini, yakni:

Berdasarkan jenis kacang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu kacang polong, kacang merah, kacang mete, kacang kedelai dan kacang arab. Dari



berbagai jenis kacang tersebut, maka kacang yang digunakan untuk di kupas pada mesin pengupas kulit kacang ini adalah kacang tanah yang sudah di keringkan dengan bantuan sinar matahari minimal 2 hari.

Motor penggerak yang digunakan secara umum ada 2, yaitu: motor listrik dan motor bakar (bensin / diesel). Motor penggerak yang digunakan sebagai penggerak pada mesin pengupas kulit kacang tanah ini adalah motor bakar (bensin / diesel).

#### **1.4 Tujuan Dan Manfaat Kegiatan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas maka dapat tujuan dari kegiatan ini adalah :

- 1). Untuk meningkatkan kapasitas produksi pengupasan biji kacang tanah.
- 2). Untuk mempermudah proses pengupasan kulit kacang tanah

Manfaat kegiatan ini adalah:

1. Dapat membantu petani agar lebih mudah dalam pengupasan kacang tanah
2. Dapat menjadikan sebagai bahan kajian bagi mahasiswa dalam rangka pengembangan iptek
3. Dapat menambah pengetahuan serta wawasan mahasiswa dalam bidang permesinan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pengertian Kacang Tanah**

Kacang tanah adalah kacang yang biasanya mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan pangan yang penting, (Ahmad Fadli,dkk.2008).

Kacang tanah dalam bahasa latin disebut *Arachis Hypogea* merupakan tanaman yang asalnya dari Benua Amerika, tepatnya di negara Brazil (Amerika Selatan). Secara garis besar kacang tanah dibedakan dalam dua golongan, yaitu:

1. Menurut tipe Pertumbuhan:
  - a. Kacang tanah tipe tegak.
  - b. Kacang tanah tipe menjalar.
2. Menurut umurnya:
  - a. Kacang tanah umur Panjang.
  - b. Kacang tanah umur pendek.

Kacang tanah sangat disukai di kalangan petani sebab keunggulan dalam hal kemampuan berproduksi dan kekebalan terhadap jenis penyakit tertentu.

Dalam pengupasan kulit kacang tanah, kadar air kulit memberi inti dari pada penelitian karena dengan mengetahui kadar air kulit kacang tanah setelah pengeringan, dapat ditentukan kisaran kadar air yang diijinkan agar terkelupas utuh tanpa merusak daging biji.

Pengeringan yang baik, yaitu:

- a. Kandungan kadar airnya 5% - 9%.
- b. Biji terdengar telah terpisah dari kulitnya bila diguncang.
- c. Kulit biji dapat dengan mudah terlepas.
- d. Menurut kartosapoetra, Teknologi penanganan pasca panen, renika cipta, Jakarta (1994), yaitu: Telah dikeringkan atau dijemur selama 7-10 hari.

Kacang tidak sama dengan *nut* dalam bahasa enggris, namun lebih dekat dengan pengertian *pulse* ditambah dengan kedelai, kacang tanah, dan sejumlah sayuran legume (kacang panjang), Rizal (2005).

## **2.2 Pengertian Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah**

Mesin pengupas kacang tanah merupakan mesin yang digunakan untuk membantu dalam proses pengolahan produksi untuk memisahkan kulit dengan biji kacang tanah. Salah satu definisi dikemukakan (Poerwadarminta,2006). Bahwa “*mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang di jalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia, atau motor penggerak dengan menggunakan bahan bakar minyak*”. Pendapat hampir sama dikemukakan oleh (Salim, 1991) bahwa “Mesin adalah alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia”. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa mesin pengupas kulit kacang tanah adalah alat yang digunakan untuk mengupas kulit kacang tanah dengan bantuan mesin penggerak menggunakan sistem transmisi pulley dan v-belt.

## **2.3 Komponen – Komponen Mesin Pengupas Kacang Tanah**

Komponen-Komponen Pada Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah yang dikemukakan oleh Asep Joni, ST. dkk (2019). “1) Unit pengupas, 2) Bearing / Bantalan, 3) Rangka, 4) Hopper / saluran masuk, 5) Bak penampung, 6) Pulley pengupas, 7) V-Belt pengupas, 8) Blower / kipas, 9) Motor Bakar, 10) Pulley motor bakar, 11) V-belt Blower, 12) Saluran keluar kulit kacang, 13) Saluran keluar biji kacang”.

Sedangkan komponen-komponen mesin pengupas kacang yang penulis akan buat terdiri dari, 1) Corong masuknya biji, 2) Penutup 3) Unit pengupas, 4) Bak penampung, 5) Rangka, 6) Saluran keluar kulit kacang, 7) Saluran keluar biji kacang, 8) Poros, 9) kipas, 10) penyaring.

## **2.4 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah**

Adapun prinsip kerja rancang bangun mesin pengupas kulit kacang tanah adalah dengan sistem putar di mana kacang tanah di masukkan ke dalam corong masuk (hopper), dengan mekanisme silinder pengupas. Kemudian putaran ditransmisikan oleh V-belt untuk menggerakkan silinder pengupas. Asep Joni, ST. dkk (2019).

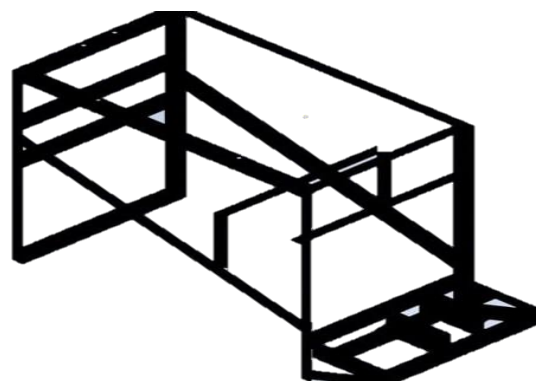
Dari pengertian prinsip kerja tersebut, tim penulis mendefinisikan bahwa prinsip kerja mesin pengupas ini adalah mesin pengupas kulit kacang tanah yang akan digerakkan oleh motor penggerak. Kemudian, kacang yang akan dimasukkan kedalam mesin melalui corong masukan hingga kacang di tekan unit pengupas. Setelah kulit kacang pecah, untuk memisahkan biji dan kulit kacang maka kipas akan menghempaskan kulit kacang melalui corong sehingga kulit kacang akan terpisah dengan biji yang jatuh ke wadah.

## **2.5 Teori Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah**

Rancangan merupakan kegiatan awal dari sebuah usaha dalam merealisasikan sebuah produk untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. (Darmawan, 2004).

### **a. Rangka**

Rangka adalah bagian yang menopang dari suatu alat, atau komponen – komponen yang lain dari Pembuatan rangka menggunakan sambungan las listrik. Seperti yang diketahui bahwa kekuatan pengelasan untuk setiap komponen memiliki peranan yang sangat penting dalam membuat rangka serta rangkaian mesin yang kokoh dan kuat. Oleh karena itu, pengelasan yang diberikan pada setiap komponen harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Sehingga memerlukan perhitungan pengelasan sebagai berikut :



*Gambar 2. 2 Rangka*

### b. Motor penggerak

Motor bakar adalah sumber daya atau tenaga yang akan menggerakkan komponen mesin secara keseluruhan. Untuk menentukan besar daya motor bakar bensin, digunakan persamaan berikut:

$$P = F \cdot v_s \dots\dots\dots (Daryanto, 1995). \text{ Pers. 1}$$

Keterangan : P = Daya Motor Bakar Bensin ( Hp )

F= Massa Beban (N)

$v_s$  = Kecepatan Translasi (m/dt)

Untuk menghitung kecepatan translasi, digunakan persamaan:

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \dots\dots\dots \text{ Pers. 2}$$

keterangan: d = Diameter poros (mm)

n = Putaran poros (rpm)

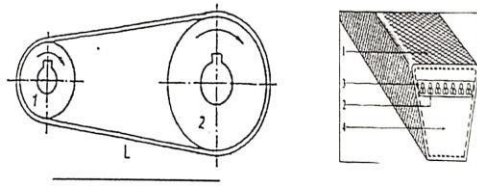
### c. Sabuk

Sabuk digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros melalui perantara puli yang berputar pada kecepatan yang sama atau pada kecepatan yang berbeda.

Sabuk V biasanya terbuat dari bahan karet dan mempunyai penampang trapezium. Sabuk V dibelitkan di sekeliling alur puli yang berbentuk V pula. Transmisi sabuk yang bekerja atas dasar gesekan belitan mempunyai beberapa keuntungan karena murah harganya, sederhana konstruksinya dan murah untuk mendapatkan perbandingan putaran yang diinginkan. Kekurangan yang ada pada sabuk ini adalah terjadinya slip antara sabuk dan puli sehingga tidak dapat dipakai untuk putaran tetap atau perbandingan transmisi yang tetap (Daryanto, 2002).

Susunan khas sabuk V menurut (Smith and Wilkes, 1990), terdiri atas:

- a. Bagian elastis yang tahan tegangan dan bagian yang tahan kompresi.
- b. Bagian yang membawa beban yang dibuat dari bahan tenunan dengan daya rentangan yang rendah dan tahan minyak sebagai pembalut.



Gambar 2. 3 Sabuk V

Bila sabuk dalam keadaan diam maka tegangan yang terjadi disebut tegangan awal. Bila sabuk mulai bekerja meneruskan momen makan tegangan bertambah pada sisi tarik dan berkurang pada sisi kendur. Untuk menentukan daya yang ditransmisikan, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = (\text{Gaya efektif}) \times (\text{kecepatan})$$

$$P = (T_1 - T_2) \cdot V \dots\dots\dots \text{Pers. 3}$$

Dimana :

P = Daya yang ditransmisikan sabuk (kW)

T<sub>1</sub> = Tegangan sabuk pada pararel kencang (kg/mm)

T<sub>2</sub> = Tegangan Pada Posisi Kendur (kg/mm)

V = Kecepatan Linear Sabuk (m/det).

Sedangkan untuk menghitung panjang sabuk secara keseluruhan menurut (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1997), maka digunakan persamaan sebagai berikut :

$$L = [ \cdot (r_1 + r_2) \pm \frac{(X - r_1 - r_2)^2}{X} ]$$

Dimana :

r<sub>2</sub> = Jari – jari puli penggerak (mm)

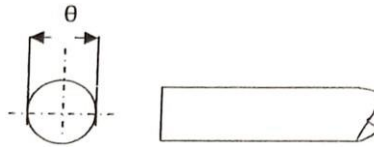
r<sub>1</sub> = Jari – jari puli yang digerakkan (mm)

X = Jarak antar kedua pusat sumbu poros puli (mm)

L = Panjang Total Sabuk (mm)

**d. Poros**

Poros merupakan salah satu komponen mesin yang memiliki peranan penting dari setiap mesin. Poros merupakan elemen mesin yang berputar yang digunakan untuk meneruskan daya atau putaran dari suatu komponen ke komponen lainnya.



Gambar 2. 4 Poros

Poros dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu:

- a. Poros transmisi, yaitu poros yang terutama dipergunakan untuk memindahkan momen punter.
- b. Poros dukung, yaitu poros yang khusus diperuntukkan mendukung elemen mesin yang berputar.

Poros dukung dapat dibagi menjadi poros tetap dan poros berputar. Pada umumnya poros dukung itu pada kedua atau satu ujungnya sering ditahan terhadap putaran. Poros dukung pada umumnya terbuat dari baja bukan paduan (Stolk and kros, 1981).

Untuk merencanakan sebuah poros, hal – hal berikut ini perlu diperhatikan, misalnya kekuatan poros. Suatu poros dapat mengalami beban puntir atau bengkok atau gabungan antara puntir dan bengkok. Juga ada poros yang mengalami beban tarik dan tekan seperti poros baling – baling kapal atau turbin, dll. Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil atau bila poros mengalami alur pasak harus diperhatikan. Suatu poros harus cukup kuat untuk menahan beban – beban diatas (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1997).

Tegangan puntir yang terjadi bila poros mendapat beban momen puntir, yaitu :

- a. Momen puntir :

$$M_p = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot N} \dots\dots\dots (Sularso dan Suga, 1997)$$

Dimana:

P = Daya motor (HP)

N = Putaran motor (Rpm)

M<sub>p</sub> = Momen puntir (Nmm)

b. Momen bengkok

$$\sigma = \frac{W_b(\sigma^4)}{32(\sigma)}$$

Dimana :

d = Diameter (mm)

Wb = Momen bengkok (mm<sup>3</sup>)

### e. Kipas

Kipas adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menghembuskan angin ke arah kacang tanah yang telah dikupas sehingga kulit dan biji terpisah. Daun kipas yang terpasang yaitu daun kipas miring. Daun kipas miring biasanya digunakan untuk mentransport material debu halus atau berat jenisnya ringan seperti abu asap, sedangkan daun kipas lurus sangat cocok digunakan untuk transport material debu yang kasar atau memiliki berat, jenis berat seperti serbuk kayu.

Keuntungan dari kipas merupakan energi yang efisien dan agak murah jika dibandingkan dengan mesin lainnya. Hal ini jelas dapat dilihat dari komponen – komponen yang ada pada kipas jauh lebih sederhana bila dibandingkan dengan komponen – komponen mesin lainnya. Seperti kompresor yang kompleks, rumit tentu perawatan lebih banyak dan mahal.

### f. Pulley

Puli berguna untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya dengan perantara sabuk. Untuk menentukan diameter puli digunakan rumus sebagai berikut :

$$N_1 \cdot d_1 = N_2 \cdot d_2$$

Dimana:

d<sub>1</sub> = Diameter puli motor (mm)

d<sub>2</sub> = Diameter puli poros (mm)

N<sub>1</sub> = Putaran motor (rpm)

N<sub>2</sub> = Putaran Poros transmisi (rpm)



Sedangkan untuk menghitung kecepatan atau ukuran roda transmisi, putaran transmisi penggerak dikalikan diameter adalah sama dengan putaran roda transmisi yang digerakkan dikalikan dengan diameter.

$$S \times D \text{ (penggerak)} = S \times D \text{ (yang digerakkan)}. \quad (\text{Smith and Wilkes, 1990})$$

Dimana:

S = Kecepatan Putar Puli (rpm)

D = Diameter puli (mm)

#### **g. Pengelasan**

Mengelas adalah menyambung antara dua logam, baik dengan bahan tambahan apapun tanpa bahan tambahan, dimana bahan yang akan dilas, dipanaskan terlebih dahulu sampai logam itu melebur. Pada perencanaan ini jenis pengelasan las listrik. Dimana pada las listrik bahan yang akan dilas dipanaskan dengan menggunakan loncatan busur api listrik melalui elektroda ke tempat yang akan dilas. Untuk mengetahui tegangan geser yang terjadi pada pada pengelasan dapat dihitung dengan rumus (Sularso, 1997):

$$\tau_g = \frac{F}{A} = \frac{F}{l \times h}$$

Dimana :

$\tau_g$  = tegangan geser (N/mm<sup>2</sup>)

A = luas penampang (mm)

F = kekuatan las (N)

h = tebal las (mm)

l = Panjang las (mm)

## **BAB III METODE KEGIATAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

#### **3.1.1. Tempat**

Adapun tempat melaksanakan pembuatan Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit kacang Tanah ini, bertempat di Bengkel Mekanik dan Las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

#### **3.1.2. Waktu**

Adapun waktu pelaksanaan Pembuatan Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Adapun Tanah yaitu pada bulan Februari 2022 sampai bulan September 2022.

### **3.2 Alat dan Bahan yang digunakan**

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan Mesin Pengupas kulit kacang tanah adalah sebagai berikut:

#### **3.2.1 Alat yang di gunakan**

- |                    |                   |                  |
|--------------------|-------------------|------------------|
| - Palu             | - Las Listrik     | - Spidol         |
| - Mata gerinda     | - kunci pas ring  | - Mesin Rol Plat |
| - Gerinda tangan   | - mesin bor duduk | - Klem Jepit F   |
| - Mesin bor tangan | - Mata Bor        | - Tang           |
| - Mistar Baja      | - Penyiku         | - Amplas         |
| - Gerinda Dudukan  | - Ragum           | - Mesin Bending  |

#### **3.2.2. Bahan yang di gunakan**

- |              |              |                |
|--------------|--------------|----------------|
| - Besi plat  | - Besi strip | - Dempul       |
| - Besi siku  | - Sabuk      | - Cat          |
| - Besi pipa  | - Bearing    | - Kacang Tanah |
| - Besi beton | - Pulley     | - Kipas        |

- |                 |                |            |
|-----------------|----------------|------------|
| - Besi profil U | - Baut dan Mur | - Kuas     |
| - Engsel        | - Elektroda    | - Terminal |

### 3.3 Prosedur Pembuatan

Prosedur langkah kerja Mesin Pengupas kulit kacang tanah ini dikerjakan dengan pengelompokan komponen-komponen (*assembly*). Komponen dari setiap unit dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Hal ini dimaksudkan agar dalam tahap pengerjaan perakitan akan mudah dan lancar.

Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini antara lain:

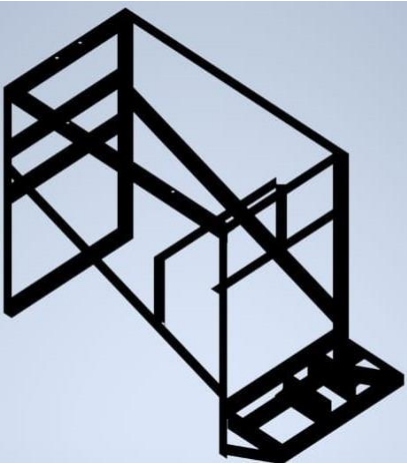
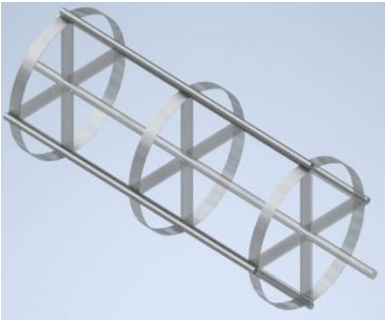
#### A. Tahap Perancangan


- a. Melakukan perhitungan terhadap komponen-komponen mesin yang akan dirancang.
- b. Membuat gambar kerja/gambar desain.
- c. Mengukur/menandai bagian-bagian yang akan dipotong.
- d. Memotong bagian yang telah ditandai.

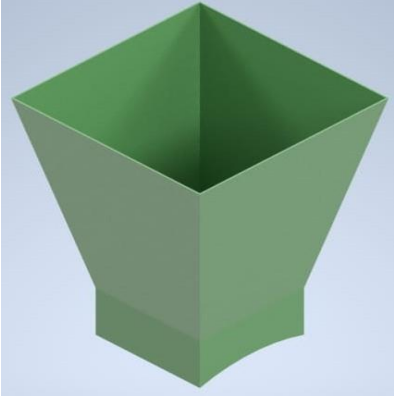
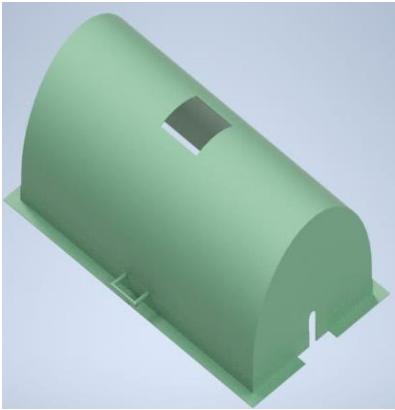

#### B. Tahap pembuatan / pengadaan Komponen

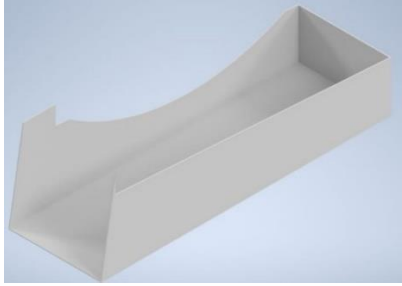
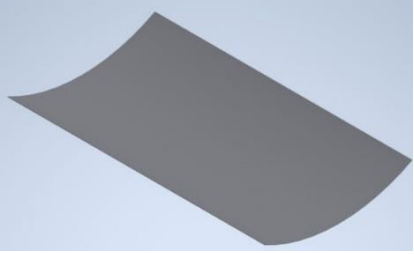
Setelah dilakukan tahap perancangan, maka tahap berikutnya adalah tahap pembuatan. Tahap pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah ini dilakukan berdasarkan pengelompokan komponen-komponen. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan dan perakitan mesin pengupas kulit kacang tanah. Adapun penjelasan dari tahap pembuatan komponen-komponen tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 1 Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah


No	Komponen Mesin	Alat	Bahan	Proses pembuatan
1.	<p>Rangka utama. Berfungsi sebagai tempat dan dudukan untuk menopang komponen- komponen lainnya.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda potong,</li> <li>• Mesin las listrik,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Meteran,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Alat Pelindung Diri.</li> </ul>	<p>Besi Siku ukuran 4x4, dan 3x3, besi profil U 4x8, baut M12.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi siku sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan,</li> <li>• Memotong besi siku yang telah diukur menggunakan mesin gerinda tangan,</li> <li>• Menyambungkan hasil potongan- potongan besi siku dengan menggunakan mesin las listrik sesuai gambar kerja.</li> </ul>
2.	<p>Poros dan unit pengupas kulit kacang tanah yang berfungsi untuk mengupas kulit kacang tanah.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin bor duduk,</li> <li>• Mata bor besi 8 mm,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Meteran.</li> <li>• Las listrik</li> <li>• Penyiku.</li> </ul>	<p>Besi pipa ½ inch ,besi strip 4 mm dan 2 mm baut M12, dan poros 1 incih</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi pipa dan besi strip yang telah di tentukan,</li> <li>• Memotong besi pipa dan besi strip yang telah di ukur.</li> <li>• Menyambungkan besi strip yang sudah di potong pada poros, menggunakan las listrik sesuai gambar kerja.</li> <li>• Melubangi besi pipa menggunakan mesin bor duduk, untuk</li> </ul>

				memasang baut agar besi pipa dan besi strip saling terhubung.
3.	<p>Saringan, berfungsi sebagai tempat penampung dan tempat di mana kacang tanah di kupas.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin bor tangan,</li> <li>• spidol</li> <li>• Meteran.</li> <li>• Las listrik,</li> <li>• Ragum,</li> <li>• Palu,</li> <li>• Klem jepit F.</li> </ul>	<p>Besi beton no. 12 mm, besi strip 2 mm, besi siku 4×4, baut M12.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi beton dan besi strip.</li> <li>• Memotong besi beton dan besi strip.</li> <li>• Membengkokkan besi strip menggunakan ragum dan palu.</li> <li>• Mengelas besi beton pada besi strip yang telah di bengkokkan sebelumnya</li> <li>• Melubangi besi siku menggunakan bor tangan untuk memasang baut agar saringan melekat ke rangka</li> </ul>
4.	<p>Corong masuknya kacang tanah. Berfungsi untuk saluran masuknya kacang ke dalam mesin untuk pengupasan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin, gerinda,</li> <li>• Mesin beding,</li> <li>• Mesin las listrik,</li> <li>• Meteran,</li> <li>• Spidol.</li> <li>• Penyiku.</li> </ul>	<p>Besi plat 2 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan menandai besi plat.</li> <li>• Memotong besi plat menjadi beberapa bagian sesuai petunjuk gambar, menggunakan mesin gerinda tangan,</li> <li>• Kemudian menghubungkan semua besi plat yang telah di potong berdasarkan petunjuk</li> </ul>

				gambar,dengan melakukan proses pengelasan.
5.	Dudukan Corong serta penutup. Berfungsi sebagai dudukan corong dan penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda tangan,</li> <li>• Mesin las listrik,</li> <li>• Meteran,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Mesin rol plat.</li> </ul>	Besi plat 2 mm, besi siku 4×4 mm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan menandai bagian yang akan di potong.</li> <li>• Memotong bagian plat yang sudah di tandai.</li> <li>• Membuat lubang pada plat untuk dudukan corong.</li> <li>• Membentuk penutup sesuai gambar dengan menggunakan mesin rol plat.</li> </ul>
6.	Corong keluaranya kulit kacang tanah. 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesi gerinda tangan,</li> <li>• Mata gerinda</li> <li>• Meteran.</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Mesin las listrik,</li> <li>• Penyiku.</li> </ul>	Besi plat ukuran 2 mm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur dan menandai bagian yang akan di potong,</li> <li>• Memotong bagian yang telah di tandai</li> <li>• Memasang atau menyambung plat menggunakan las listrik,</li> </ul>
7.	Corong keluaranya biji kacang tanah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesin gerinda</li> </ul>	Besi plat 0,9 mm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi palat sesuai gambar yang</li> </ul>

		<p>tangan,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin las listrik,</li> <li>• Spidol,</li> <li>• Penyiku,</li> <li>• Meteran.</li> </ul>		<p>telah di tentukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong besi plat sesuai gambar yang telah di buat.</li> <li>• Menyatukan besi plat yang telah di potong</li> </ul>
8.	<p>Penadah kulit kacang tanah.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spidol,</li> <li>• Meter,</li> <li>• Mesin bending plat.</li> </ul>	Besi plat 0.9 mm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengukur dan memotong besi plat 0.9 mm.</li> <li>• memasang besi plat ditempat yang telah di tentukan.</li> </ul>

Tabel 3. 2 Komponen Standar yang dibeli

No	Komponen	Spesifikasi
1.	<p>Motor bakar</p>  <p>Berfungsi sebagai penggerak utama pengupas kulit kacang tanah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Putaran 1400 rpm,</li> <li>• Daya 5,5 HP.</li> </ul>
2.	<i>Bearing</i> (bantalan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis bantalan radial,</li> <li>• Ukuran diameter dalam ½ inch,</li> <li>• 2 buah bantalan UCP204.</li> </ul>



Berfungsi untuk mengurangi gesekan antara poros dan elemen mesin lainnya.

3.

*Pulley pengupas*



Berfungsi untuk memperkecil putaran yang dihasilkan oleh motor bakar.

- *Speed reducer* yang digunakan mempunyai rasio 1/20.

4.


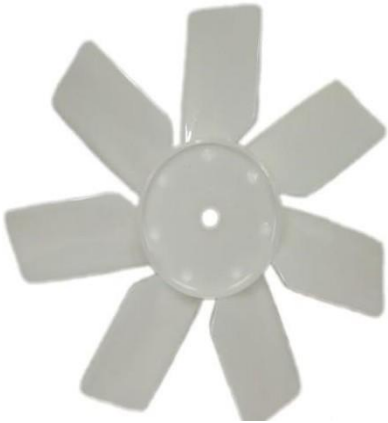
*Pulley motor bakar*



Berfungsi untuk mentransmisikan gerakan dan gaya putar dari input atau poros penggerak ke output atau poros yang digerakkan.

- Jenis puli ini dapat diperoleh dari tokoh yang menyediakan alat permesinan,
- puli ukuran 3 inch terbuat dari aluminium.



<p>5.</p>	<p style="text-align: center;">Sabuk V-Belt</p>  <p>Berfungsi untuk meneruskan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui <i>pulley</i> yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbuat dari bahan karet, nilon, rayon maupun katun merupakan material yang cocok dalam pembuatan sabuk,</li> <li>• Tipe sabuk yang menghubungkan <i>pulley</i> motor bakar adalah type V A67.</li> </ul>
<p>6.</p>	<p style="text-align: center;">Kipas</p>  <p>Berfungsi untuk menghembuskan angin ke arah kacang tanah yang telah dikupas sehingga kulit dan biji kacang tanah terpisah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis kipas ini dapat diperoleh dari tokoh yang menyediakan alat permesinan,</li> <li>• Plastik.</li> </ul>
<p>7.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Engsel</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis <i>engsel</i> ini dapat diperoleh dari tokoh yang menyediakan alat permesinan,</li> <li>• <i>Engsel</i> model bubut .</li> </ul>

	 <p>Berfungsi untuk merekatkan penutup dengan ukuran yang cukup berat, agar mempermudah membuka dan menutup.</p>	
8.	<p>Baut dan Mur</p>  <p>Berfungsi : Menggabungkan beberapa komponen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baut dan mur yang digunakan ukuran M12 dan M17.</li> </ul>

### 3.4 Tahap Perakitan

Perakitan merupakan proses dalam satu bentuk yang saling mendukung, sehingga terbentuk mekanisme kerja yang diinginkan. Adapun langkah-langkah proses perakitan mesin pengupas kulit kacang tanah adalah sebagai berikut :

1. Memotong dan menyambungkan kerangka sebagai dudukan komponen.
2. Memasang besi siku menjadi rangka utama sesuai dengan ukuran.
3. Mengukur dan memotong unit pengupas kulit kacang tanah. untuk memecahkan kulit kacang tanah.
4. Memasang unit pengupas kulit kacang tanah yang telah diukur pada poros yang sudah ditentukan,
5. Memasang besi pipa ukuran 2 inch dan besi strip ukuran 2 mm

- menggunakan baut/mur pada unit pengupas.
6. Membuat saringan dari besi beton no.12 mm.
  7. Memasang saringan pada rangka bagian tengah.
  8. Membuat penutup atau dudukan corong masuknya kacang tanah,menggunakan besi plat ukuran 2 mm.
  9. Membuat corong untuk masuknya kacang tanah.
  10. Memasang corong yang telah di buat pada penutup atau corong masuknya kacang tanah dengan menggunakan las listrik.
  11. Membuat dudukan corong keluaranya biji kacang tanah menggunakan besi siku.
  12. Membuat corong keluaranya biji kacang tanah, menggunakan besi plat ukuran 0,9 mm.
  13. Memasang corong keluaranya biji kacang tanah pada dudukan corong yang telah di buat menggunakan las listrik.
  14. Membuat corong keluaranya kulit kacang tanah menggunakan besi plat ukuran 2 mm.
  15. Memasang corong tempat keluaranya kulit kacang tanah menggunakan las listrik sesuai sesuai jalur yang telah ditentukan.
  16. Mengukur dan memotong besi plat 0,9 mm sebagai penutup agar kacang tanah yang telah di kupas tidak jatuh ke samping .
  17. Memasang kipas pada pulli motor bakar .
  18. Memasang motor bakar pada dudukan yang telah ditentukan.
  19. Memasang sabuk pada pulley motor bakar dan pulley poros unit pengupas.

### **3.5 Teknik Analisis Data**

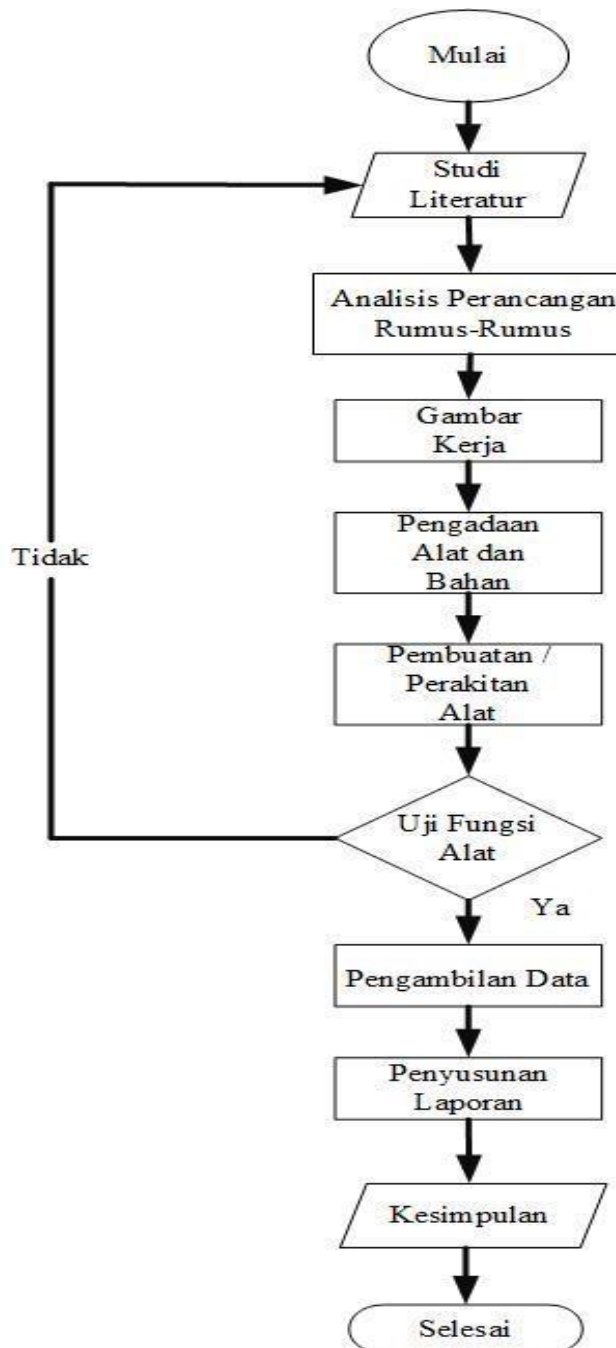
Dalam tahap pengujian ini dipastikan komponen-komponen mesin sudah terpasang dengan benar agar dalam pengujian tidak ada komponen yang tidak berfungsi dengan baik. Data yang diperoleh melalui pengujian tersebut akan diuji secara deskriptif, yaitu memberikan gambaran tentang hasil pengupasan kulit kacang tanah yang dibuat pada rancangan penelitian ini.

Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

Prinsip kerja mesin ini diawali daya penyalan motor bakar, lalu daya dari motor bakar diteruskan ke puli pada poros ( unit Pengupas) dengan menggunakan transmisi V-belt. Ketika poros (unit Pengupas) telah berputar, kacang dimasukkan kedalam corong atas. Setelah itu kacang akan diteruskan menuju ke unit Pengupas. Pada unit pengupas, kacang akan masuk ke tahap pengupasan lalu ditekan oleh unit pengupas agar kulit dan biji terpisah. Lalu kulit dan biji kacang akan jatuh ke corong bawah sedangkan kulit kacang dihempaskan keluar oleh kipas dan biji kacang tanah akan diteruskan ke wadah penampung biji kacang melalui corong keluarnya biji.

### 3.6 Diagram Alir

Adapun bagan alir dalam proses pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Perhitungan Komponen Mesin

Perhitungan perlu dilakukan untuk mengetahui penggunaan komponen dan bahan pada mesin yang telah sesuai, adapun beberapa komponen yang dihitung sebagai berikut;

##### 4.1.1 Pemilihan Motor

Parameter yang kami jadikan dalam perhitungan daya motor adalah putaran poros dan unit pengupas kacang tanah. Adapun gaya yang bekerja pada poros dapat diketahui dengan melakukan penimbangan dan pengukuran.

1. Massa puli = 1,78 kg

massa puli pada motor bensin dengan diameter 70 mm yaitu 0,32 kg dan massa puli pada poros unit pengupas yaitu 1,46 kg. (0,32 kg x 1,46 kg = 1,78 kg).

2. Massa poros dan unit pengupas kulit kacang tanah = 16,82 kg.
3. Massa kipas = 0,18 kg.

Maka total gaya yang bekerja pada poros dapat diketahui sebagai berikut :

- Total massa = ( massa puli + massa poros dan unit pengupas + massa kipas)

$$= (1,78 \text{ kg} + 16,82 + 0,18 \text{ kg})$$

$$= 18,78 \text{ kg}$$

- $F = m \cdot g$

$$F = 18,78 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 184,231 \text{ N}$$

- $V_s = \frac{\pi \times d \times N}{60}$

Dimana:

$$d = 460 \text{ mm} = 0,46 \text{ m}$$

$$N = 286,1 \text{ rpm}$$

$$V_s = \dots\dots \text{ m/s?}$$

$$V_s = \frac{3,14 \times 0,46 \times 286,1}{60}$$

$$V_s = \frac{413,242}{60} = 6,88 \text{ m/s}$$

- $P = F \times V_s$

Dimana :

$$F = 184,231 \text{ N}$$

$$V_s = 6,88 \text{ m/s}$$

$$P = \dots\dots \text{ kW?}$$

Penyelesaian :

$$P = F \times V_s$$

$$P = 184,231 \text{ N} \times 6,88 \text{ m/s}$$

$$P = 1.267,50 \text{ W}$$

$$P = 1,2675 \text{ kW}$$

$$\text{Ket : } 1 \text{ kW} = 1,34102 \text{ HP}$$

$$P = 1,720 \text{ HP}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas daya motor yang diperlukan adalah 1,720 HP.

#### 4.1.2 Jarak antar pulley

Dalam menentukan panjang sabuk yang akan digunakan sesuai standar ISO di pasaran, terlebih dahulu menentukan jarak antara pulley unit pengupas dan pulley motor dengan perhitungan sebagai berikut.

$$X = 2 \times (ds + Ds)$$

Dimana :

X = jarak antar pulley (mm)

Ds = diameter pulley pada unit pengupas = 350 (mm)

ds = diameter pulley pada motor = 70 (mm)

$$X = 2 \times (70 + 350)$$

$$X = 2 \times 420$$

$$X = 840 \text{ mm}$$

Jadi jarak antar pulley adalah sepanjang 840 mm.

#### 4.1.3 Panjang sabuk yang dibutuhkan

Setelah jarak antar pulley diketahui, maka diperlukan menghitung panjang sabuk yang akan digunakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$L = \pi(r_1 + r_2) + \frac{(r_1 - r_2)^2}{X} \dots\dots\dots (\text{sularso dan kiyokatsu suga, 2004}).$$

Dimana :

- x = 84 cm = 840 mm
- r<sub>1</sub> = 17.5 cm = 175 mm
- r<sub>2</sub> = 3.5 cm = 35 mm
- L = ..... mm ?

$$L = \pi(r_1 + r_2) + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

$$L = 3,14 (175 + 35) + \frac{(175 - 35)^2}{840}$$



$$L = 3,14 \times 210 + \frac{19.600}{840}$$

$$L = 659,4 + 23,33$$

$$L = 682,73 \text{ mm}$$

Jadi panjang sabuk yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin yang jarak titik pusat antar pulinya adalah 700 mm yang dibulatkan dari 682,73 mm.

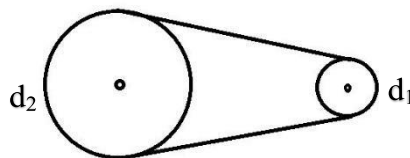
#### 4.1.4 Pulley

*Pulley* berguna untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya dengan perantara sabuk. Untuk menentukan diameter *pulley* digunakan rumus sebagai berikut :

$$N_1 \cdot d_1 = N_2 \cdot d_2$$

Dimana :

- $d_1 = 7 \text{ cm} = 70 \text{ mm}$
  - $d_2 = 35 \text{ cm} = 350 \text{ mm}$
  - $N_1 = 3600 \text{ rpm}$
  - $N_2 = \dots \text{rpm} ?$
- Untuk menghitung putaran *pulley* :



Gambar 4.2 Perhitungan Putaran Pulley.

$$N_1 \cdot d_1 = N_2 \cdot d_2$$

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

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

$$N_2 = \frac{3600 \times 70}{350}$$

$$N_2 = \frac{252.000}{350}$$

$$N_2 = 720 \text{ rpm}$$

Jadi putaran yang terjadi pada poros unit pengupas adalah 720 rpm.

#### 4.1.5 Perhitungan kekuatan pengelasan

Dalam pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah, kami menggunakan las listrik. Sedangkan Elektroda yang digunakan adalah AWS E6013.

Dimana :

Tebal besi siku rangka dan dudukan mesin (t) = 4 mm

Tebal besi plat (t) = 2 mm

L = 40 mm

h = 2 mm

SF = 3

Berat motor (F) = 147,1 N

Berat kacang tanah (F) = 9,8 N

Kekuatan Tarik elektroda AWS E6013 ( $\sigma_t$ ) =  $427 \text{ kg/cm}^2$

1. Tegangan Tarik izin elektroda

- Elektroda AWS E6013 :

$$\begin{aligned}\sigma_t &= \frac{\sigma_t}{SF} \\ &= \frac{427}{3} \\ &= 142,49 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

2. Luas Penampang Pengelasan

- Pada rangka dan dudukan mesin :

$$\tau = 0,707 \cdot \sigma \cdot a$$

$$\tau = 0,707 \cdot 4 \cdot 40$$

$$= 113,12 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{147,1}{113,12}$$

$$= 1,300 \text{ MPa/MPa}^2$$

- Pada plat:

$$\tau = 0,707 \cdot \sigma \cdot a$$

$$\tau = 0,707 \cdot 2 \cdot 40$$

$$= 56,56 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{9,8}{56,56}$$

$$= 0,173 \text{ MPa/MPa}^2$$

Jadi, sambungan las pada rangka dan dudukan motor bakar menerima tegangan geser sebesar  $1,300 \text{ MPa/MPa}^2$  dan sambungan las pada plat menerima tegangan geser sebesar  $0,173 \text{ MPa/MPa}^2$ . Itu berarti kekuatan tegangan Tarik ijin elektoda lebih besar dari pada tegangan geser yang diterima, maka sambungan las pada rangka tumpuan motor dan plat pengaduk dinyatakan aman.

## 4.2 Data hasil pengujian

Setelah melakukan proses pengujian alat sebanyak tiga kali maka diperoleh data sebagai berikut ( Tabel 4.1).

*Table 4.1 Hasil pengujian mesin pengupas kulit kacang tanah*

No.	Berat (kg)	Waktu (menit)	Utuh (kg)	Pecah (kg)
1.	1.00	01:55	0.38	0.28
2.	2.00	03:31	0.68	0.58
3.	3.00	03:71	1.08	0.78
<b>Rata – Rata</b>	2 kg	2.85 menit	0.71 kg	0.54 kg

## 4.3 Deskripsi hasil pengujian

Pada proses pengujian dilakukan sebanyak tiga kali pengujian dengan kapasitas pengujian berbeda - beda. Berdasarkan tabel data hasil pengujian di atas, dapat diketahui bahwa mesin pengupas kulit kacang tanah, perbandingan kinerja dimana data 1 berat kacang tanah 1,00 kg membutuhkan waktu 01:55 menit untuk mengupas dengan hasil produksi utuh 0,38 kg dan pecah 0,28 kg sedangkan pada data 2 berat kacang tanah 2,00 kg membutuhkan waktu 03:31 menit untuk mengupas dengan hasil yang di dapat utuh sebesar 0,68 kg dan pecah 0,58 kg, pada data terakhir berat 3,00 kg membutuhkan waktu 3:71 menit untuk menghasilkan kacang utuh 1,08 kg dan pecah 0,78 kg. Rata – rata berat 2 kg, dibutuhkan waktu 02:85 menit, untuk menghasilkan kacang utuh 0.71 kg, sedangkan untuk yang pecah 0.54 kg. Dari data yang diperoleh dapat dianalisis bahwa kapasitas produksi dari mesin yang telah di buat yaitu 42/jam.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kapasitas produksi yang dihasilkan dari alat ini sebesar 42 kg/jam. Hasil yang diperoleh lebih besar dari yang ditargetkan yakni 40 kg/jam.

#### **5.2 Saran**

Pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah masih kurang sempurna, baik dari sistem kerja ataupun fungsi. Oleh karena itu, mesin ini membutuhkan pengembangan dan penyempurnaan desain agar kualitas produksi lebih meningkat yang tentunya melalui beberapa pertimbangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fadli dkk. 2008. “Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah”. Laporan Tugas Akhir. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Asep Joni,dkk.2019. *Seminar Politik, Bisnis, Akuntansi Dan Teknik*. Bandung: LPPM USB YPKP.
- Daryanto. 2002. *Pengetahuan Teknik Mesin Perkakas Bengkel*. Jakarta: Bina Adikarsa.
- Dermawan. 2004. *Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Kartosapoetra A.G, 1994, *Teknologi penanganan pasca panen*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Rizal. 2005. *Pedoman Bahan dan Pangan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Smith and Wilkes, J.,C. (1990). *Mesin Jenis Penggunaan Sabuk*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Poerwadarminta. 2005. *Mesin Perkakas*. Jakarta: Gramedia.
- Salim. 1991. *Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.
- Stolk and Kros, B. A. (Ed).(1981). *Pembuatan Baja (6 vols)*. Surabaya : Academic Press.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, A. 1997. “Dasar *Perlengkapan Peralatan Mesin Perkakas*”, Konsep Belajar.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.

**L**

**A**

**M**

**P**

**I**

**R**

**A**

**N**

Lampiran 1

Tabel Spesifik Pully

<b>Pulley type A</b>			
D (mm)	$\alpha$ (°)	t (mm)	a (mm)
65-100	34	12	12
101-125	36	12	12
126>	38	12	12
<b>Pulley type B</b>			
D (mm)	$\alpha$ (°)	t (mm)	a (mm)
115-160	34	15	16/19
161-200	36	15	16/19
201>	38	15	16/19
<b>Pulley type C</b>			
D (mm)	$\alpha$ (°)	t (mm)	a (mm)
175-250	34	19	20/23
251-315	36	19	20/23
316	38	19	20/23
<b>Pulley type D</b>			
D (mm)	$\alpha$ (°)	t (mm)	a (mm)
300-450	36	25	30
451>	38	25	30

Sumber : Zurism : Pulley



*Lampiran 2*

Dokumentasi hasil pengujian pertama



Berat kacang sebelum diuji



Berat kacang yang utuh



Berat kacang yang pecah

*Lampiran 3*

Dokumentasi hasil pengujian kedua



Berat kacang sebelum diuji



Berat kacang yang utuh



Berat kacang yang pecah

*Lampiran 4*

Dokumentasi hasil pengujian ketiga



Berat kacang sebelum diuji



Berat kacang yang utuh



Berat kacang yang pecah

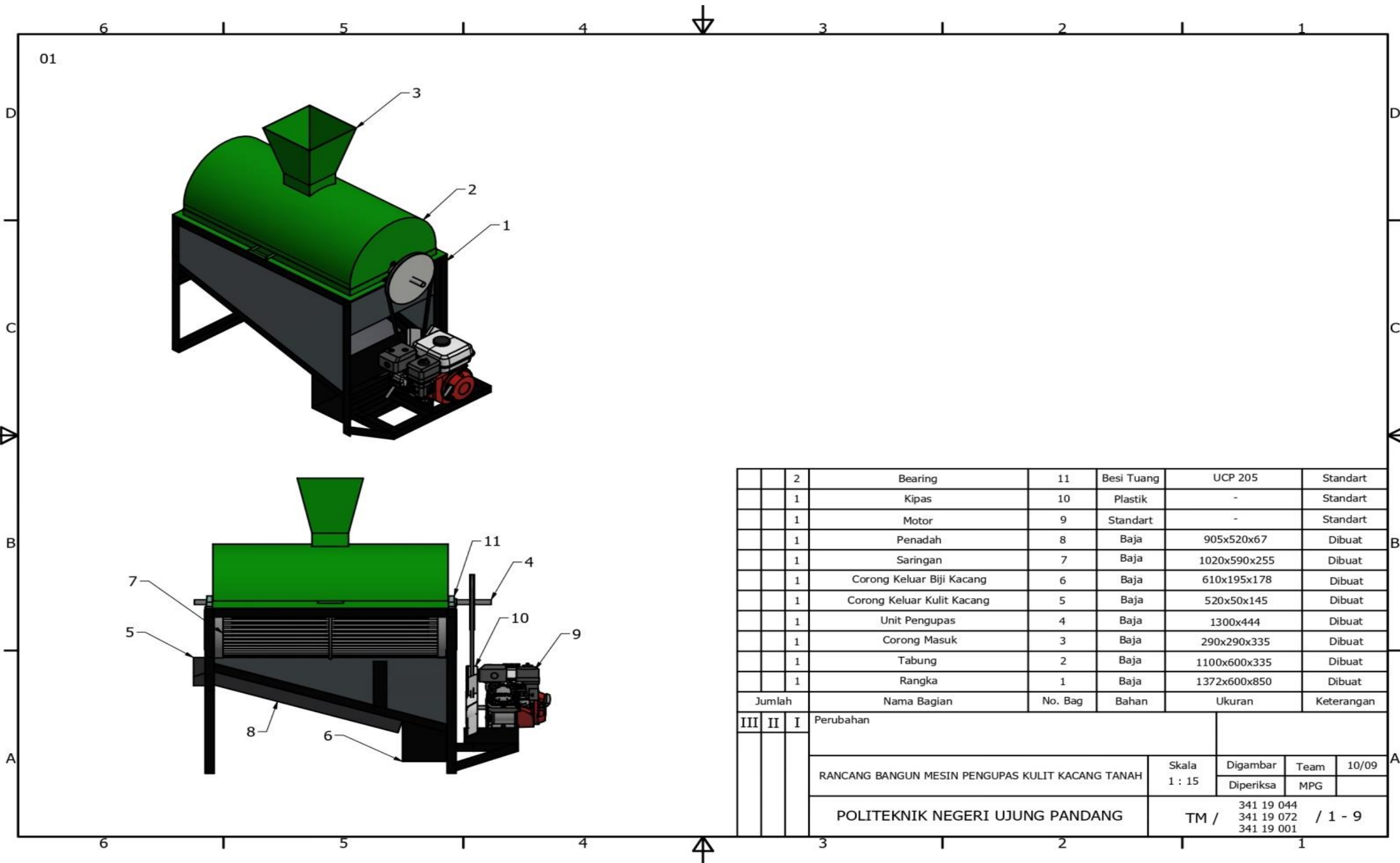
*Lampiran 5*

Dokumentasi hasil perakitan mesin





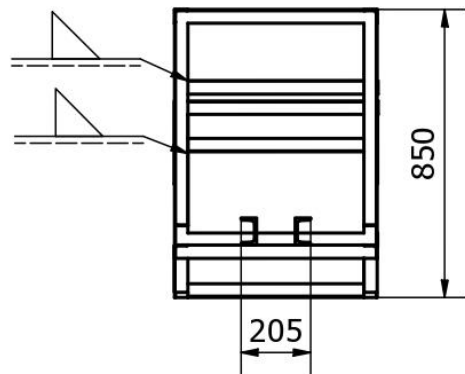
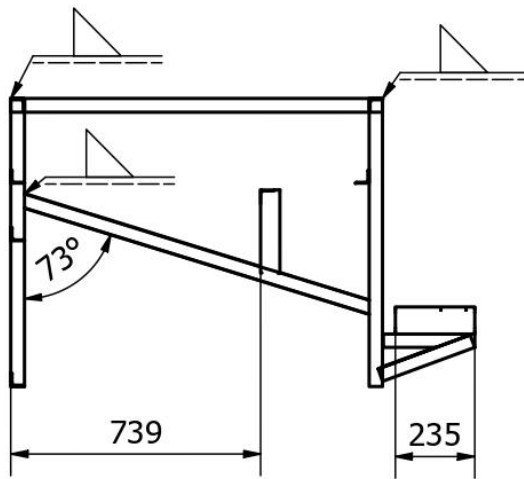
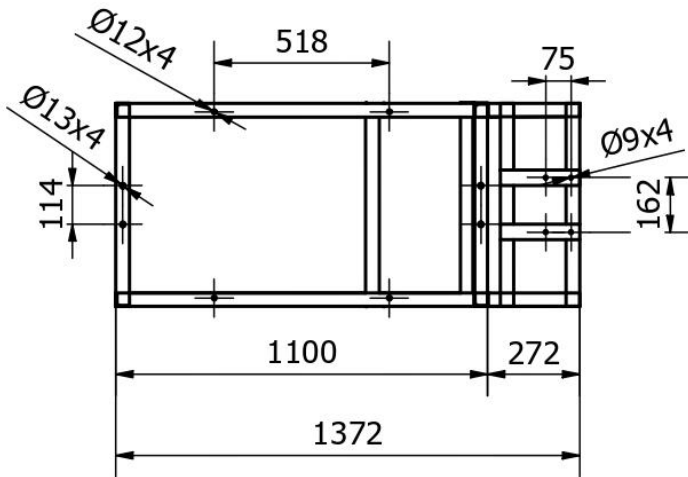




		2	Bearing	11	Besi Tuang	UCP 205	Standart	
		1	Kipas	10	Plastik	-	Standart	
		1	Motor	9	Standart	-	Standart	
		1	Penadah	8	Baja	905x520x67	Dibuat	
		1	Saringan	7	Baja	1020x590x255	Dibuat	
		1	Corong Keluar Biji Kacang	6	Baja	610x195x178	Dibuat	
		1	Corong Keluar Kulit Kacang	5	Baja	520x50x145	Dibuat	
		1	Unit Pengupas	4	Baja	1300x444	Dibuat	
		1	Corong Masuk	3	Baja	290x290x335	Dibuat	
		1	Tabung	2	Baja	1100x600x335	Dibuat	
		1	Rangka	1	Baja	1372x600x850	Dibuat	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 15	Digambar Diperiksa	Team MPG
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	341 19 044 341 19 072 / 1 - 9 341 19 001	

02

Tol. ± 0.5

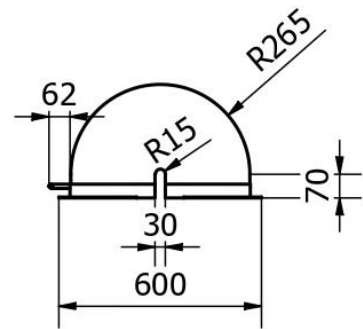
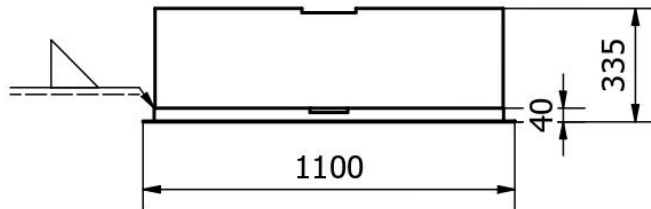
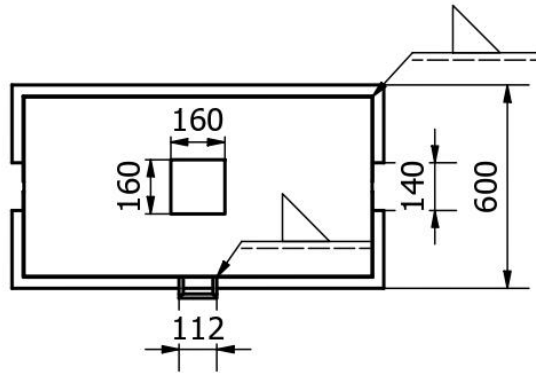


	1	Rangka	1	Baja	1372x600x850	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
		RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 20	Digambar Diperiksa Team MPG 10/09
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	341 19 044 341 19 072 / 2 - 9 341 19 001



03

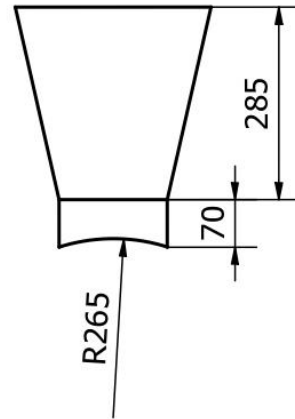
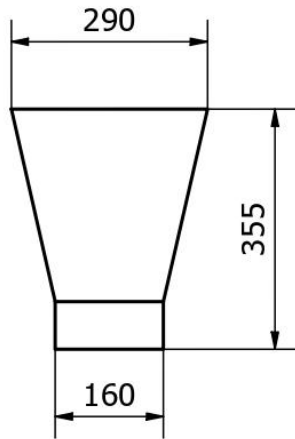
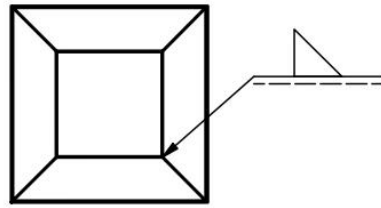
Tol.  $\pm 0.5$



		1	Tabung	2	Baja	1100x600x335	Dibuat						
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
III	II	I	Perubahan										
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 20	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>10/09</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MPG</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	10/09	Diperiksa	MPG	
Digambar	Team	10/09											
Diperiksa	MPG												
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	<table border="1"> <tr> <td>341 19 044</td> <td rowspan="3">/ 3 - 9</td> </tr> <tr> <td>341 19 072</td> </tr> <tr> <td>341 19 001</td> </tr> </table>	341 19 044	/ 3 - 9	341 19 072	341 19 001		
341 19 044	/ 3 - 9												
341 19 072													
341 19 001													

04

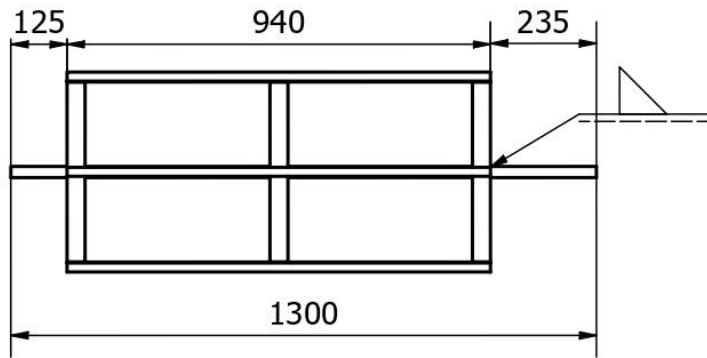
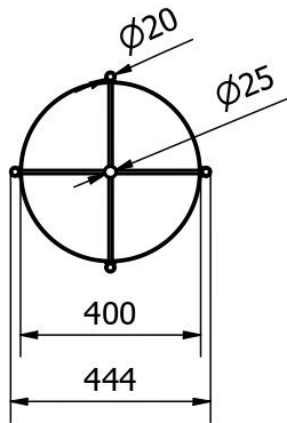
Tol.  $\pm 0.5$



	1	Corong Masuk	3	Baja	290x290x335	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH		Skala 1 : 10	Digambar Team 10/09
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		TM /	Diperiksa MPG 341 19 044 341 19 072 341 19 001 / 4 - 9

05

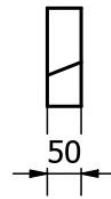
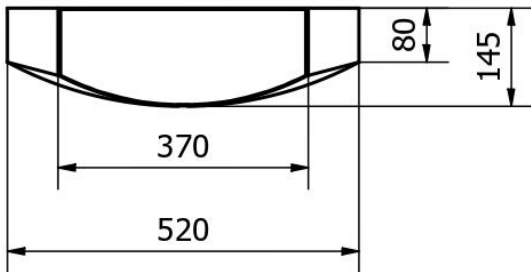
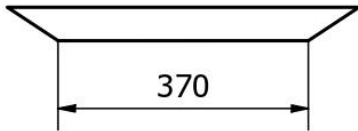
Tol.  $\pm 0.5$



		1	Unit Pengupas	4	Baja	1300x444	Dibuat						
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
III	II	I	Perubahan										
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 15	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>10/09</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MPG</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	10/09	Diperiksa	MPG	
Digambar	Team	10/09											
Diperiksa	MPG												
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	<table border="1"> <tr> <td>341 19 044</td> <td rowspan="3">/ 4 - 7</td> </tr> <tr> <td>341 19 072</td> </tr> <tr> <td>341 19 001</td> </tr> </table>	341 19 044	/ 4 - 7	341 19 072	341 19 001		
341 19 044	/ 4 - 7												
341 19 072													
341 19 001													

06

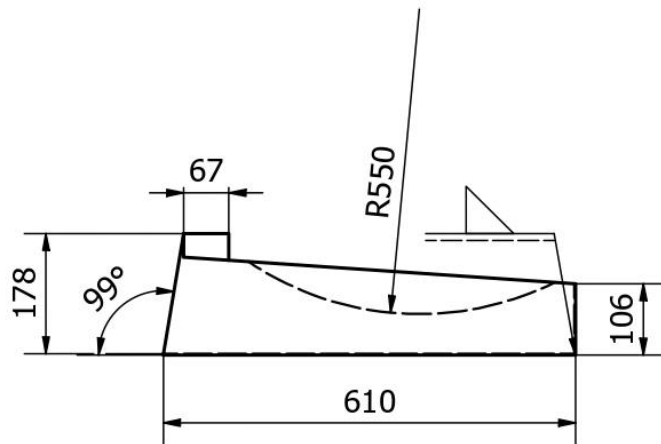
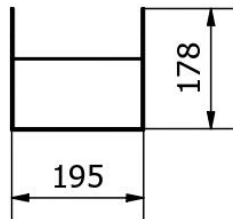
Tol.  $\pm 0.5$



		1	Corong Keluar Biji Kacang	5	Baja	520x50x145	Dibuat						
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
III	II	I	Perubahan										
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 10	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>10/09</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MPG</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	10/09	Diperiksa	MPG	
Digambar	Team	10/09											
Diperiksa	MPG												
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	<table border="1"> <tr> <td>341 19 044</td> <td rowspan="3">/ 6 - 9</td> </tr> <tr> <td>341 19 072</td> </tr> <tr> <td>341 19 001</td> </tr> </table>	341 19 044	/ 6 - 9	341 19 072	341 19 001		
341 19 044	/ 6 - 9												
341 19 072													
341 19 001													

07

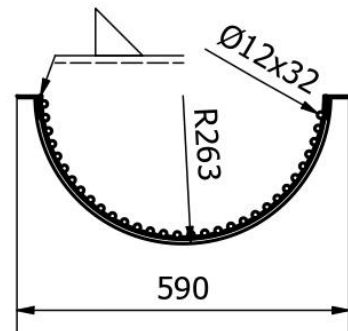
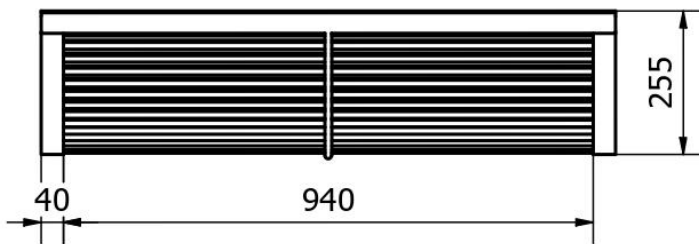
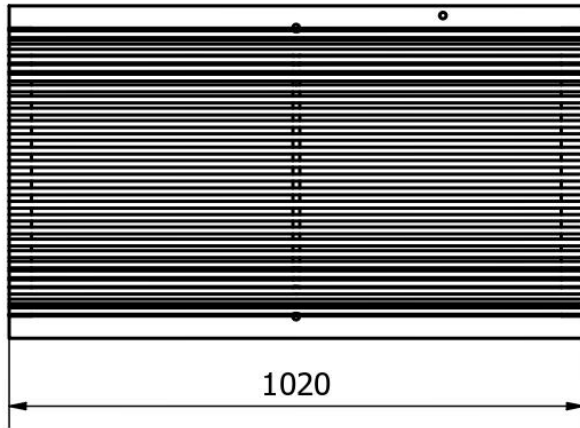
Tol.  $\pm 0.5$



		1	Corong Keluar Biji Kacang	6	Baja	610x195x178	Dibuat	
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 10	Digambar Diperiksa Team MPG 10/09	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	341 19 044 341 19 072 / 7 - 9 341 19 001	

08

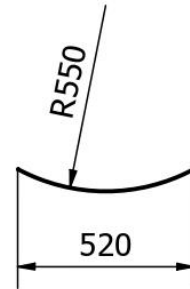
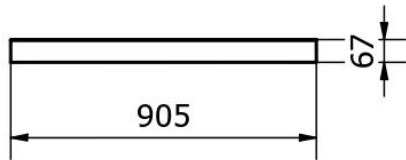
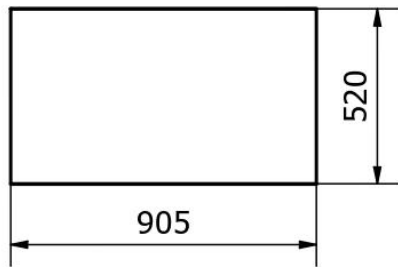
Tol.  $\pm 0.5$



		1	Saringan	7	Baja	1020x590x255	Dibuat						
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan						
III	II	I	Perubahan										
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 12	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Team</td> <td>10/09</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>MPG</td> <td></td> </tr> </table>	Digambar	Team	10/09	Diperiksa	MPG	
Digambar	Team	10/09											
Diperiksa	MPG												
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	<table border="1"> <tr> <td>341 19 044</td> <td rowspan="3">/ 8 - 9</td> </tr> <tr> <td>341 19 072</td> </tr> <tr> <td>341 19 001</td> </tr> </table>	341 19 044	/ 8 - 9	341 19 072	341 19 001		
341 19 044	/ 8 - 9												
341 19 072													
341 19 001													

09

Tol.  $\pm 0.5$

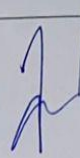





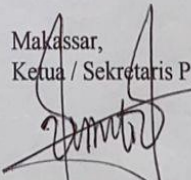
		1	Penadah	8	Baja	905x520x67	Dibuat	
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
			RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KACANG TANAH			Skala 1 : 20	Digambar Diperiksa Team MPG	10/09
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM /	341 19 044 341 19 072 341 19 001	/ 9 - 9

## LEMBAR REVISI JUDUL TUGAS AKHIR

Nama : Afdal Hidayat/Muhammad Naim/Mutiara  
 NIM : 34119001/34119044/34119072

### Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Amrullah	- Perbaiki latar belakang Masalah - Perbaiki Kesimpulan - Perbaiki tabel data	 14/2/23
2.	Dr. Jamal	- Pergulas Saran yang disampaikan	 15/2 2023
3.	Pebrianto Aris Nanggolan	- Perbaiki Daftar pustaka	 14/2/23
4.	Tri Agus Susanto	- Perbaiki latar belakang Masalah - kutipan Daftar pustaka	

Makassar,  
 Ketua / Sekretaris Panitia Ujian Sidang,  
  
**Tri Agus Susanto, S.T., M.T.**  
 NIP 19640811 199303 1 001

**Catatan:** Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.



**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Nama Mahasiswa	1. Afdal Hidayat 2. Muhammad Naim 3. Mutiara	NIM: 34119001 34119044 34119072
Judul	Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah	Nama Dosen Pengarah 1. <u>Dr. Pria Gautama, S.T., M.T.</u>

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	8/09/2022	• Daftar simbol perbaikan • Ah ulang rumus puli! • sertakan gambar pada komponen alat	
2.		• Bahasakan dengan baik tahap perhitungannya jelas	
3.	12/09/2022	• Perbaiki ukuran margin tulisan lihat pedoman (font)	
4.	13/09/2022	• Perbaiki dan pelajari rumus. • Buat daftar isi	
5.	14/09/2022	• lengkapi Campitan 2 a. Perlihatkan label & pulley b. kelengkapan perulangan	
6.	15/09/2022	• konsisten penggunaan satuan pada perhitungan	
7.	16/09/2022	• Cetak pulley + belt baru • Perbaiki perhitungan + lengkapi	
8.	19/09/2022	• lengkapi Campitan • Peluasan, lanjutkan! • lengkapi gambar	

20/09/2022

Ace

Makassar,.....2022

Dosen Pembimbing 1

Dr. Pria Gautama, S.T., M.T.

NIP. 19790922 201212 1 001

**KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Nama Mahasiswa	1. Afdal Hidayat 2. Muhammad Naim 3. Mutiara	NIM: 34119001 34119044 34119072
Judul	Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah	Nama Dosen Pengarah 1. <u>Dr. Pria Gautama, S.T., M.T.</u>

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	8/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daftar simbol perbaikan</li> <li>Ak utang rumus puli !</li> <li>sertakan gambar pada komponen alat</li> </ul>	
2.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bahasakan dengan baik tahap perakitian sehingga jelas</li> </ul>	
3.	12/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaiki ukuran margin tulisan lihat pedoman (font)</li> </ul>	
4.	13/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perbaiki dan pelajari rumus</li> <li>Buat daftar isi</li> </ul>	
5.	14/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>lengkapi Campitans<sup>2</sup></li> <li>a. Perlihatkan label &amp; pulley</li> <li>b. kelengkapan pergelasan</li> </ul>	
6.	15/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsisten penulisan satuan pada perhitungan</li> </ul>	
7.	16/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cele pulley + belt baru</li> <li>perbaiki perhitungan + lengkapi</li> </ul>	
8.	19/09/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>lengkapi Campitans</li> <li>pergunakan, lanjutkan !</li> <li>lengkapi gambar</li> </ul>	

20/09/2022 Ace

Makassar,.....2022

Dosen Pembimbing 1

Dr. Pria Gautama, S.T., M.T.

NIP. 19790922 201212 1 001