

PEMBUATAN MESIN PENGUPAS KULIT KELAPA MUDA
DENGAN BERBAGAI MODEL



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

FERRY PITHER	(341 16 027)
ROCHIKIL HASANUDDIN D	(341 16 030)
AHMAD GIFFARY	(341 16 031)

PROGRAM STUDI D3-TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2019

PEMBUATAN MESIN PENGUPAS KULIT KELAPA MUDA
DENGAN BERBAGAI MODEL



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

FERRY PITHER	(341 16 027)
ROCHIKIL HASANUDDIN D	(341 16 030)
AHMAD GIFFARY	(341 16 031)

PROGRAM STUDI D3-TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2019

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan:

Judul : PEMBUATAN MESIN PENGUPAS KULIT KELAPA
MUDA DENGAN BERBAGAI MODEL.

Nama/Stambuk : Ferry Pither 341 16 027
Rochikil Hasanuddin D 341 16 030
Ahmad Giffary 341 16 031

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3) pada Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2019

Mengesahkan

Dosen Pembimbing I



Ir. Muh. Rusdi, M. T.
NIP: 19581030 198803 1 003

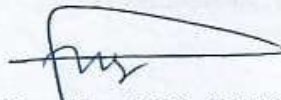
Dosen Pembimbing II



Ir. Anwar M, M.T.
NIP: 19601231 198403 1 022

Mengetahui

a.n Direktur,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D
Nip. 19741106 200212 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Pada hari ini, Selasa Tanggal 20 Agustus 2019 Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir,
telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa :

Nama / Stambuk	: Ferry Pither	341 16 027
	Rochikil Hasanuddin D	341 16 030
	Ahmad Giffary	341 16 031
Program Studi	: D3 Teknik Mesin	
Jurusan	: Teknik Mesin	
Dengan Judul	: PEMBUATAN MESIN PENGUPAS KULIT	
	KELAPA MUDA DENGAN BERBAGAI MODEL	

Makassar, Agustus 2019

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir :

1. Ir. Abdul Salam, M.T.	Ketua	(.....)
2. Muhammad Iswar, S.S.T., M.T.	Sekretaris	(.....)
3. Ir. Ikram, M.T.	Anggota	(.....)
4. Nur Wahyuni, S.T., M.T.	Anggota	(.....)
5. Ir. Muh. Rusdi, M.T.	Pembimbing I	(.....)
6. Ir. Anwar M, M.T.	Pembimbing II	(.....)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat dan hidayahnya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul ‘ ‘ **Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda dengan Berbagai Model** ‘ ‘ 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 motifasi, doa, dan dorongan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Jamal,S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Ir. Ikram, M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
6. Bapak Ir. Muh Rusdi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I. Yang mencurahkan perhatian dan kesempatan untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Ir. Anwar M, M.T. selaku Dosen Pembimbing II. Yang mencurahkan perhatian dan kesempatan untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Bapak Tri Agus Susanto, S.T., M.T. selaku Kepala Bengkel Las Politeknik Negeri Ujung Pandang.
9. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi D3 Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama melaksanakan perkuliahan, dan telah membantu dalam menyediakan fasilitas dan sarana dalam mengerjakan tugas akhir.

10. Seluruh mahasiswa D3 Teknik Mesin angkatan 2016 yang telah menjadi saudara-saudaraku serta banyak memberikan motivasi, dukungan serta doanya selama berada di Politeknik Negeri Ujung Pandang.
11. Buat semua pihak yang tidak sempat kami sebutkan satu-persatu yang secara tidak langsung berjasa dalam penyelesaian tugas akhir ini.

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,

Agustus 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian.....	4
2.2 Komponen-Komponen.....	5
2.3 Prinsip Kerja.....	5
2.4 Dasar-Dasar Pembuatan Mesin.....	5
2.4.1 Motor Listrik.....	6
2.4.2 perencanaan Pully dan V-belt.....	6
2.4.3 Perencanaan Poros.....	8

2.4.4	Pemilihan Bantalan.....	9
2.4.5	Kekuatan Las.....	9
2.4.6	Keamanan Baut.....	10
BAB III METODE KEGIATAN.....		11
3.1	Waktu dan Tempat.....	11
3.2	Alat dan Bahan.....	11
3.3	Prosedur/Langkah Kerja.....	13
3.3.1	Diagram Alir.....	13
3.3.2	Tahap Perancangan.....	14
3.3.3	Tahap Pembuatan.....	14
3.3.4	Tahap Perakitan.....	21
3.3.5	Prosedur Pengoperasian.....	22
3.3.6	Prosedur Pengujian.....	23
3.3.7	Gambaran Rancangan.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Pemilihan & Perencanaan.....	25
4.1.1	Daya Motor Penggerak.....	25
4.1.2	Perhitungan Poros.....	26
4.1.3	Perencanaan Pulley & V-belt.....	29
4.1.4	Pemilihan Bantalan.....	30
4.1.4	Kekuatan Las.....	30
4.1.5	Pengecekan Keamanan Baut.....	31
4.2	Hasil Pembuatan.....	33

4.3	Hasil Pengambilan Data.....	34
4.4	Hasil Pengujian.....	35
4.5	Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN.....		42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambar Rancangan.....	24
Gambar 4.1 Gambar Hasil Pembuatan.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat yang digunakan	11
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan.....	12
Tabel 3.3. Proses Pembuatan Komponen.....	14
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Pengupasan.....	35
Tabel 4.4. Perbandingan Waktu Pengupasan Kulit Kelapa Muda.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	43
Lampiran 2.....	45
Lampiran 3.....	46
Lampiran 4.....	47
Lampiran 5.....	48
Lampiran 6.....	49
Lampiran 7.....	50



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa merupakan sumber daya alam yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu manfaat dari tanaman kelapa adalah buah kelapa muda merupakan bahan baku yang dapat dijadikan olahan minuman segar. Air buah kelapa mengandung makronutrien seperti karbohidrat, protein, dan lemak sedangkan kandungan mikronutrientnya berupa mineral dan vitamin. Mineral yang terdapat dalam air kelapa antara lain kalium, kalsium, fosfor, zinc, natrium dan magnesium. Selain itu, pemilihan air kelapa muda lebih menjadi prioritas utama daripada air kelapa yang sudah tua karena kandungan air kelapa yang sudah tua sudah berkurang kadar gula dan memiliki rasa yang hambar. (Eko. 2015, Dalam Haris Abdullah dkk, 2016 Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo).

Di Sulawesi Selatan tepatnya di Kota Makassar buah kelapa muda sering kita jumpai pada pedagang kaki lima bahkan sampai di restaurant-restaurant. Pinggiran Pantai Loasari menjadi salah satu wilayah yang menjadi tempat paling banyak ditemukan pedagang kaki lima yang menjual buah kelapa muda, mereka banyak menggunakan buah kelapa muda sebagai bahan dagangan yang mereka buat dalam bentuk olahan minuman segar. Disamping itu Pantai Losari juga menjadi salah satu tempat yang paling banyak ditemukan pedagang kaki lima juga karena tempat tersebut dekat dengan keramaian sehingga sangat berpeluang ekonomis bagi mereka untuk berdagang.

Namun dalam kegiatan atau proses pengupasan kulit kelapa muda, mereka masih menggunakan proses yang manual, dimana proses pengupasan masih menggunakan parang atau alat tajam lainnya, sehingga membutuhkan tenaga yang besar dan waktu yang lama untuk mengupas kulit kelapa muda tersebut. Hal ini menjadi alasan kami untuk membuat suatu alat atau mesin yang dapat membantu mempermudah proses pengupasan kelapa muda, yang tidak lagi membutuhkan tenaga yang besar maupun waktu yang lama. Di samping itu kami juga ingin pengupasan kelapa muda ini memiliki nilai estetika yaitu dari segi bentuknya sehingga siapapun yang melihatnya akan merasa puas. Adapun kapasitas hasil pengupasan buah kelapa secara manual masih rendah yaitu berkisar 1 buah / 75 detik atau kurang lebih 48 buah / jam.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya desain mesin pengupas kulit kelapa muda yang lebih efisien, mesin ini didesain menggunakan bahan yang lebih murah sehingga bisa dijangkau oleh semua masyarakat terutama yang mempunyai usaha penjualan kelapa muda. Hal tersebut yang melatar belakangi penulis untuk mengangkat judul **“Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mempercepat proses pengupasan kelapa muda?
2. Bagaimana meningkatkan kualitas pengupasan kelapa muda?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Sasaran untuk masyarakat yang mempunyai usaha penjualan kelapa muda dan masih mengupasnya secara manual dengan menggunakan parang atau alat tajam lainnya.

1.4 Tujuan Dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin didapat yaitu:

1. Untuk mempercepat proses pengupasan kulit kelapa muda.
2. Untuk meningkatkan kualitas pengupasan kulit kelapa muda.

Pembuatan mesin pengupas kulit kelapa muda ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Bagi penulis
 - a. Sebagai bentuk pengaplikasian ilmu.
 - b. Sebagai bentuk pengabdian pada masyarakat.
2. Bagi pembaca
 - a. Sebagai bahan referensi dalam mengkaji hal yang serupa.
 - b. Sebagai penambah wawasan bagi pembaca.
3. Bagi masyarakat
 - a. Sebagai alat bantu proses pengupasan kulit kelapa muda.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model

Alat pengupas merupakan suatu alat yang penggunaannya sangat luas dibutuhkan masyarakat, mulai dari pengupas biji-bijian, buah-buahan dan lain-lain. Pengertian mesin pengupas kulit kelapa muda sangat jarang ditemukan, sehingga cukup sulit untuk menjelaskan pengertian dari mesin pengupas kulit kelapa muda secara keseluruhan. Oleh karena itu, pengertian mesin pengupas kulit kelapa muda harus didefinisikan satu persatu. Menurut KBBI, “Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam, kupas adalah membuka dengan membuang kulitnya, kulit adalah pematang paling luar tubuh (manusia, binatang, dan sebagainya), kelapa muda adalah kelapa yang belum tua dan masih lunak isinya, model adalah pola dari sesuatu yang akan dibuat atau dihasilkan”. Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa mesin pengupas kulit kelapa muda dengan berbagai model adalah alat/perkakas yang digunakan untuk membantu dalam proses pengupasan kelapa dari kulitnya dengan menggunakan motor penggerak sebagai sumber daya/tenaga utama.

2.2 Komponen-Komponen Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model

Adapun komponen-komponen mesin pengupasan kulit kelapa muda dengan berbagai model terdiri atas (1) Rangka, (2) Dudukan kelapa, (3) Pisau pemotong, (4) Motor, (5) Poros, (6) Sabuk, (7) Bantalan, (8) Pulli.

2.3 Prinsip Kerja Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model

Prinsip kerja Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model ialah sistem putar, kelapa yang akan dikupas diletakkan dengan cara ditekan masuk pada bagian atas yang dibuat khusus untuk dudukan kelapa dan dudukan kelapa ini memastikan kelapa tidak jatuh pada saat proses pengerjaan. Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik daya pada motor listrik akan diteruskan dari putaran pully motor melalui v-belt ke pully yang digerakkan. Proses pengupasan dilakukan dengan memutar handle poros pada mata pisau sehingga secara otomatis mata pisau akan menyayat kulit kelapa muda.

2.4 Dasar – Dasar Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model

Dalam pembuatan mesin pengupas kulit kelapa muda dengan berbagai model, beberapa hal yang menjadi dasar perhitungan yaitu:

2.4.1 Motor Listrik

Motor listrik merupakan elemen standar yang berfungsi untuk menggerakkan atau memutar poros dengan perantara v-belt dan pulli. Pada perancangan ini besar daya motor penggerak yang akan digunakan diperoleh dari (Sularso,1991):

$$P_d = F_c \times P$$

Dimana:

P = daya motor (kW)

P_d = daya motor yang direncanakan (kW)

F_c = factor koreksi daya.

2.4.2 Perencanaan Pully dan V-belt

Pully merupakan bagian terpenting dari mesin-mesin sehingga pembuatan pully perlu dipertimbangkan baik kekuatan pully, proses pengerjaan hingga nilai ekonomis bahan pully. Dalam penggunaan pully harus mengetahui berapa besar putaran yang akan digunakan serta dengan menerapkan diameter dari salah satu pully yang kita gunakan, dalam hal ini dapat digunakan rumus:

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

Keterangan:

n₁ = putaran pully motor (rpm)

n_2 = putaran pully yang digerakkan (rpm)

d_1 = diameter pully pada motor penggerak (mm)

d_2 = diameter pully pada poros yang digerakkan (mm)

V-belt (sabuk) terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium, v-belt dibelitkan di sekeliling alur pully yang membentuk V pula. Bagian v-belt yang sedang membelit pada pully ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk. (Sularso, 1997)

Untuk mengetahui panjang V-belt (sabuk) menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

L = panjang sabuk (mm)

r_1 = jari-jari pully penggerak (mm)

r_2 = jari-jari pully yang digerakkan (mm)

X = jarak antara kedua pusat sumbu pulli (mm)

2.4.3 Perencanaan Poros

Poros adalah komponen alat mekanis yang mentransmisikan gerak berputar dan daya. Hal-hal penting dalam perencanaan poros, yakni kekuatan poros dan bahan poros. Poros yang digunakan akan mengalami momen lentur dan momen punter. Untuk mendapatkan momen punter(torsi) dapat digunakan rumus (Agustinus, 2009):

$$M_p = \frac{60 \cdot P_d}{2 \cdot \pi \cdot n_2}$$

Dimana:

M_p = momen puntir (N.m)

P_d = Daya rencana (watt)

n_2 = putaran poros (rpm)

Sehingga untuk mendapatkan diameter poros dapat digunakan rumus dibawah ini:

$$d^3 = \sqrt[3]{\frac{16 \times W_p}{\pi}}$$

dimana:

d = diameter poros (mm)

W_p = momen tahanan punter (N/m²)



2.4.4 Pemilihan Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang berfungsi sebagai penumpu poros yang berbeban dan berputar. Dengan adanya bantalan maka putaran dan gerak bolak balik suatu poros berlangsung secara halus, aman dan tahan lama. Dalam penentuan bantalan yang paling utama kita perhatikan adalah kemampuannya dalam berputar, sebab bantalan ini harus mampu menopang poros.

2.4.5 Kekuatan Las

Sambungan las termasuk sambungan tetap yang kuat dan juga rapat. Seperti sambungan rekat dan solder, kekuatan sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las serta bentuk sambungan las yang dikerjakan. Semua jenis baja dapat dilas, tetapi hasil terbaik pada baja yang dirol panas.

Kekuatan sambungan las, jika ditinjau dari jenis elektroda dan bahan yang dilas bukanlah hal yang penting, karena sebagian besar sangat ditentukan oleh operator yang mengerjakan bentuk sambungan las tertentu. Meskipun kekuatan las tiap jenis elektroda berbeda dengan jenis elektroda lainnya, namun sifat mekanis minimumnya dapat dijadikan acuan perhitungan kekuatan las.

2.4.6 Keamanan Baut

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangkaian mesin. Untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada mesin, pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya.

Pada mesin ini, mur dan baut digunakan untuk mengikat beberapa komponen diantaranya pengikat rangka bagian pisau atas pada rangka dudukan kelapa. Untuk menentukan ukuran mur dan baut, haarus memperhatikan berbagai faktor seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, kekuatan bahan,dan lain sebagainya.



BAB III

METODE KEGIATAN

3.1. Tempat dan Waktu Pembuatan

Lokasi pembuatan mesin pengupas kulit kelapa muda dengan berbagai model dilaksanakan di Bengkel Las Jurusan Teknik Mesin. Adapun waktu pengerjaan dimulai dari tanggal 22 Oktober s/d 30 Mei 2019.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Tabel 3.2. Alat yang digunakan pada proses pembuatan mesin pengupas kulit kelapa muda dengan berbagai model.



No.	Alat yang digunakan
1	Mesin Las
2	Mesin Bor Elektrik
3	Mesin Bubut
4	Mesin Bending
5	Gerinda
6	Kunci Ring
7	Roll Meter
8	Penggores
9	Kacamata
10	Masker
11	Mistar baja

3.2.2 Bahan

Tabel 3.3. Bahan yang digunakan pada proses pembuatan mesin pengupas kulit kelapa muda dengan berbagai model.

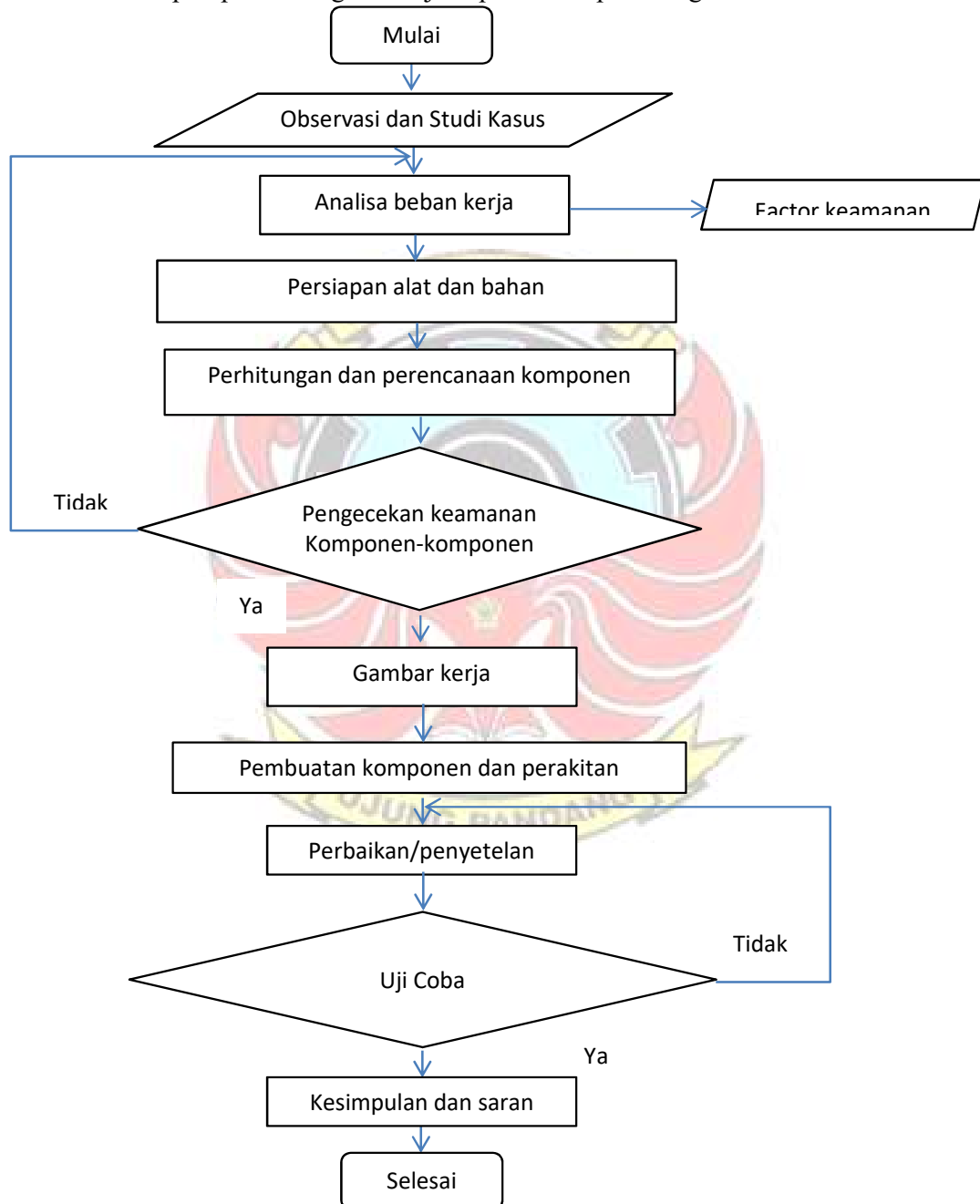
No	Bahan/Material yang digunakan
1	Plat Besi (120 x 240 cm)
2	Besi kotak hollow (50 x 50 mm)
3	Besi bulat hollow Ø40 mm
4	Mata pisau
5	Baja bulat Ø30 mm
6	Baja bulat berulir Ø20 mm
7	Kawat Las Kobe Steel RB 26
8	Mata Potong Gerinda
9	Mata Amplas Gerinda



3.3 Prosedur / Langkah Kerja

3.3.1 Diagram Alir

Adapun proses langkah kerja dapat dilihat pada diagram berikut:



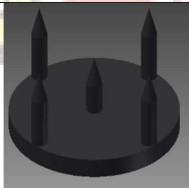
3.3.2 Tahap Perancangan

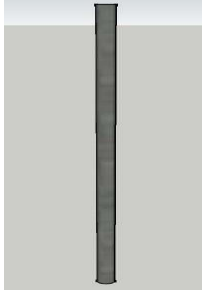

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini yaitu:

1. Membuat desain (gambar sketsa) dari komponen-komponen yang akan dibuat. Pembuatan desain dilakukan dengan cara menggambar di komputer menggunakan software Autodesk Inventor atau Autocad.
2. Melakukan perhitungan kekuatan komponen utama mesin pengupas sabut dan pengeruk daging kelapa muda yaitu kerangka, motor listrik, poros, dll.
3. Memilih bahan untuk setiap komponen yang akan digunakan berdasarkan hasil perhitungan.

3.3.3 Tahap Pembuatan


Tabel 3.4. Proses pembuatan komponen mesin pengupas kulit kelapa muda.

No	Komponen	Gambar Kerja	Alat dan Bahan	Langkah Kerja
1	Dudukan kelapa		<ul style="list-style-type: none">• Alat Mesin gerinda Mesin las listrik. Mesin bor• Bahan Besi plat Ø90 mm, tebal 5 mm. Besi 4 buah, Ø8 mm, panjang 50 mm. Mata bor Ø20mm	Melubangi titik pusat plat Ø 20mm kemudian masukkan ujung poros sehingga mengepress dan terjadi suaian paksa. Tajamkan ujung ke empat buah besi tadi dengan mesin gerinda.

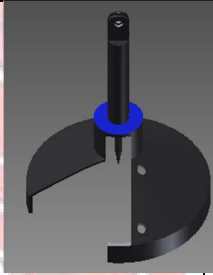
				Kemudian mengelas ke empat buah besi di atas plat besi .
2	Poros		<ul style="list-style-type: none"> • Alat Mesin bor • Bahan Besi poros Ø25,4mm, panjang 430 mm. Mata bor Ø20mm. 	<p>Buat lubang dengan mengebor di tengah rangka body pelat dengan Ø20mm</p> <p>Memasang besi poros di tengah rangka body pelat yang telah di lubangi dengan memberikan pully di tengah besi poros tersebut dan memasang bantalan di ujung bawahnya untuk menyangga poros ketika diberikan beban.</p>
3	Mata pisau samping		<ul style="list-style-type: none"> • Alat Mesin las listrik. • Bahan Elektroda las 	<p>Pasang mata pisau di sisi samping tempat rangka penyayatan dengan mengelasnya.</p>

4	Meja		<ul style="list-style-type: none"> Alat <ul style="list-style-type: none"> Mesin gerinda potong. Mesin gerinda tangan. Mesin las listrik. Bahan <ul style="list-style-type: none"> Besi hollow 50x50mm Besi pelat 500x500mm Elektroda las 	<p>Potong besi hollow sepanjang 38,7 cm dan 43 cm sebanyak 4 batang dengan menggunakan gerinda potong. Potong kembali besi hollow sepanjang 25,7 cm sebanyak 2 batang untuk dudukan motor penggerak. Rangkai besi hollow sesuai dengan rangkaian yang Digambar sebelumnya. Setelah dirangkai, pasang besi pelat pada bagian atas rangka. Bagian ini yang nantinya menjadi tempat proses pengupasan terjadi.</p>
5	Pully	 	<ul style="list-style-type: none"> - $\varnothing d1 = 8 \text{ cm}$ $\varnothing d2 = 33 \text{ cm}$ 	<p>-dibeli</p>

6	Sabuk		- type A-57	-dibeli
7	Motor		- Daya ½ Hp N = 1400 rpm	-dibeli
8	Bantalan		- type bearing no 6205.	-dibeli
9	Dudkan Pisau Bawah		<ul style="list-style-type: none"> • Alat Besi hollow40x40mm Besi beton Pelat Mata Pisau Bawah Elektrda • Bahan Mesin Las 	Potonglah terlebih dahulu besi holo sepanjang 195 mm. kemudian pasngkan mata pisau ke dalam besi hollow tersebut. Sebelum memasang mata pisau tambahkan landasan dahulu untuk mata pisau setinggi 30 mm di dalam besi

				<p>holo tersebut.</p> <p>Setelah itu buatlah pegangan dari besi beton guna mendorong dan menarik mata pisau.</p> <p>Selanjutnya pasanglah 3 tiang/kaki penyangga pada kedudukan mata pisau bawah dengan pelat berbentuk trapezium tadi.</p> <p>Terakhir pasang dengan mengelas kedudukan mata pisau bawah dibagian sudut atas meja.</p>
10	Tuas	 <ul style="list-style-type: none"> • Alat Mesin bor tangan Mesin las • Bahan Pipa hollow Ø27 mm Besi plat 27x40mm Mata bor Ø10 mm Elektroda 	<p>Potong pipa hollow sepanjang 55cm. kemudian buat lubang dengan menggunakan mesin bor di bagian ujung tuas untuk dijadikan engsel. Selanjutnya pasang besi plat 27x40 mm dengan mengelasnya di bagian tengah tuas untuk mengikat</p>	

				dudukan pisau atas dengan baut dan mur nantinya.
11	Top plate		<ul style="list-style-type: none"> • Alat Mesin Gerinda Mesin bor Mesin las • Bahan Besi pelat Besi pelat 35x30mm 2 lembar Mata bor Mata gerinda potong elektroda 	Potong pelat menjadi bentuk segitiga menggunakan mesin gerinda. Kemudian buat lubang dibagian tengah pelat menggunakan mesin bor dengan besar lubang Ø30 mm. selanjutnya pasang besi pelat 35x30 mm sebanyak 2 lembar dibagian sisi belakang dari pelat tersebut dengan mengelasnya.
12	Pilar Pengarah		<ul style="list-style-type: none"> • Alat Mesin las Mesin gerinda • Bahan Top plate Pipa hollow Ø25mm sebanyak 3 batang Besi pelat 3 lembar 	Potong pipa holo sepanjang 48,7 cm sebanyak 3 batang dengan menggunakan mesin gerinda. Kemudian pasang ujung pipa tersebut disediap sudut dari top plate dengan mengelasnya. Dan

				bagian ujung satunya, pasang besi pelat guna untuk mengikat pilar pengarah dengan meja menggunakan baut dan mur. Pasang pilar pengarah ke meja dengan mengikatkannya dengan baut dan mur.
13	Dudukan Pisau Atas		<ul style="list-style-type: none"> • Alat Mesin las Mesin gerinda • Bahan Pipa besi Ø215mm Besi pelat Pipa hollow Ø25mm Baut dan mur 	<p>Potong pipa besi sepanjang 28 mm dengan menggunakan mesin gerinda. Kemudian sambungkan pipa besi dengan besi pelat hingga terbentuk seperti kerucut dengan mengelasnya.</p> <p>Pasang pipa hollow Ø25mm dibagian atas dari besi pelat tadi dengan mengelasnya.</p> <p>Kemudian masukkan pipa hollow/</p>

				dudukan pisau atas ke to plate dari bawah. Dan sambungkan ke tuas dengan mengikatnya memakai baut dan mur.
--	--	--	--	--

3.3.4 Tahap Perakitan

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan setiap komponen menjadi satu kesatuan yang berbentuk dan saling mendukung sehingga mekanisme kerja yang telah direncanakan sebelumnya dapat terbentuk.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perakitan yaitu:

- Rangkai besi hollow yang telah dipotong sesuai dengan ukuran yang terdapat dalam gambar kerja menggunakan mesin gerinda potong.
- Bahan yang telah terpotong sesuai dengan ukuran disambung menggunakan las listrik.
- Kemudian pasang pelat di atas dari besi hollow yang dirangkai tadi dengan mengelasnya.
- Selanjutnya pembuatan pilar pengarah yang dibuat dari pipa hollow Ø1 in dan pelat St 37 dengan tebal 5 mm yang menggunakan gerinda tangan untuk memotongnya dan mesin bor untuk membuat lubang dari batang penghubung dudukan pisau atas yang akan dipasang.

- Langkah selanjutnya membuat dudukan mata pisau atas, mata pisau samping dan mata pisau bawah.
- Pasang dudukan mata pisau bawah di sudut kiri bagian depan di atas rangka meja dan dudukan mata pisau samping di sudut kanan bagian depan di atas meja dengan mengelasnya serta pasang dudukan pisau atas di bagian tengah dari pilar pengarah dengan menyambunginya dengan tuas yang berada di atas pilar pengarah dengan mengikatnya dengan baut dan mur
- Buat lubang untuk poros di bagian tengah pelat rangka meja dengan mengebornya sesuai ukuran.
- Buat dudukan kelapa dengan memotong besi beton sesuai ukuran sejumlah 4 batang dan pelat dengan Ø95 mm. kemudian pasang di ujung salah satu poros dengan mengelasnya.
- Pasang dan rakit setiap komponen (pilar pengarah, poros, pulley, bearing, v-belt, motor) pada posisi masing-masing sesuai gambar kerja dengan menggunakan baut dan mur sebagai pengunci agar terpasang kuat dan rapi.

3.3.5 Prosedur Pengoperasian Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model

- Periksa kondisi setiap komponen terutama komponen yang bergerak baik kebersihan maupun kondisi normal mesin sebelum mesin dihidupkan.
- Ambil dan letakkan kelapa di dudukan kelapa kemudian tekan dengan tuas agar kelapa tidak jatuh.

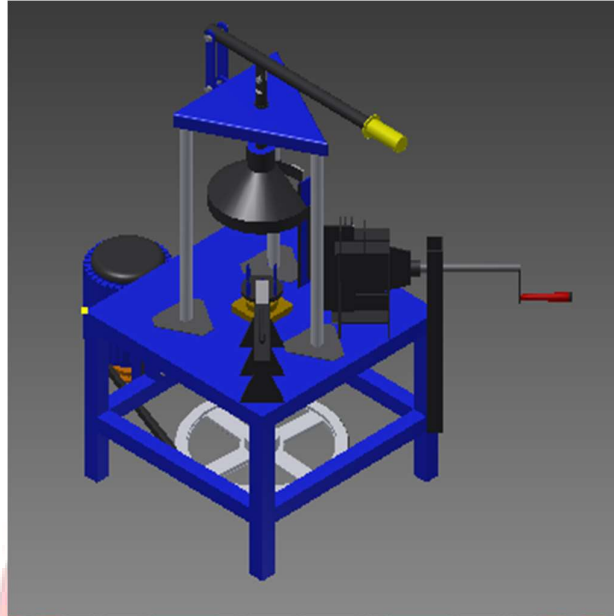
- Hidupkan mesin.
- Lakukan penyayatan kulit kelapa secara perlahan.
- Setelah selesai menyayat kulit kelapa muda, Matikan mesin.

3.3.6 Prosedur Pengujian

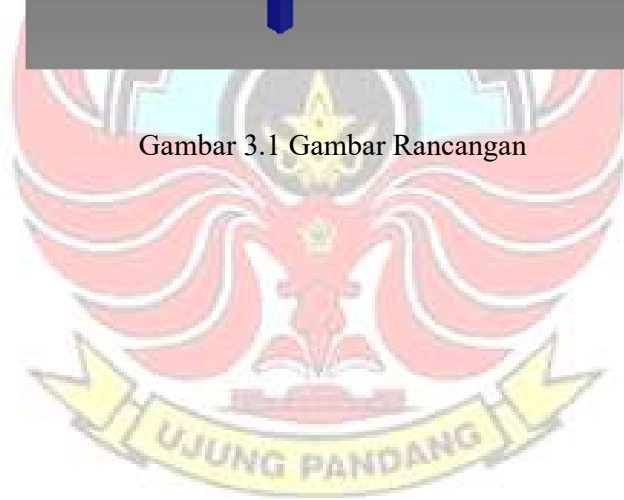
Adapun prosedur pengujian sebagai berikut:

- Siapkan 3 buah kelapa muda.
- Periksa kondisi setiap komponen sebelum mesin di hidupkan.
- Ambil dan letakkan kelapa di dudukan kelapa kemudian tekan dengan tuas agar kelapa tidak jatuh.
- Hidupkan mesin.
- Tekan kelapa dengan tuas secara perlahan untuk penyayatan pisau bagian atas.
- Kemudian putar gagang ulir untuk dudukan pisau samping secara perlahan untuk penyayatan pisau samping.
- Selanjutnya dorong mata pisau bawah secara perlahan untuk memotong bagian bawah kelapa.
- Lakukan langkah 5,6 dan 7 hingga kulit kelapa muda terpisah.
- Saat pengujian berlangsung, hitung waktu yang dibutuhkan untuk pengupasan kulit kelapa muda.
- Setelah selesai matikan mesin.

3.3.7 Gambar Rancangan Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model.



Gambar 3.1 Gambar Rancangan



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pemilihan dan Perencanaan

4.1.1 Daya Motor Penggerak

Motor Penggerak yang kami gunakan pada mesin pengupas kulit kelapa muda adalah motor listrik dengan daya sebesar 1/2 Hp dengan putaran 1400 Rpm. Sebelumnya kami telah menggunakan motor dengan daya 1 Hp dan ¼ Hp namun terdapat masalah-masalah yang terjadi yaitu pada motor listrik 1 Hp, daya yang dihasilkan terlalu besar sehingga membuat kelapa terlempar. Sedangkan motor listrik ¼ Hp, daya yang dihasilkan terlalu rendah sehingga tidak mampu memutar poros apabila sudah terjadi proses pemakanan.

Adapun besar daya yang dihasilkan dari motor listrik ini dapat dihitung sebagai berikut:

Menghitung gaya motor

$$F = m \cdot g$$

$$F = (\text{massa kelapa} + \text{massa pisau}) \cdot g$$

$$F = (2 \text{ kg} + 0.2 \text{ kg}) \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$F = 22 \text{ N}$$

Mencari torsi poros

$$T = F \cdot r \rightarrow \text{jari-jari pulley pada poros transmisi (165mm)}$$

$$= 22 \cdot 0,165 \text{ m}$$

$$= 3,63 \text{ N.m}$$

$$= 3630 \text{ N.mm}$$

Maka daya motor yang direncanakan (Pd)

$$Pd = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60} \rightarrow N = \text{putaran poros } 341.9 \text{ (rpm)}$$

$$= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 341,9 \cdot 3,63}{60}$$

$$= 129,90 \text{ Watt}$$

$$1 \text{ watt} = 0,00134 \text{ Hp}$$

$$= 0,174 \text{ Hp}$$

$$1 \text{ Hp} = 745,7 \text{ watt}$$

Sehingga daya rencana (P) dapat ditentukan dengan:

$$P = Pd \cdot Fc$$

$$= 0,174 \cdot 2,0$$

$$= 0,348 \text{ Hp}$$

Jadi besar daya motor yang dipakai adalah 0,348 Hp .(lampiran 5).

4.1.2. Perhitungan Poros

Momen Puntir Poros

Besarnya suatu daya rencana berbanding lurus dengan momen puntir dan kecepatan sudutnya.

$$Pd = Mp \cdot \omega$$

P : Daya Rencana (watt)

Mp : Momen Puntir (Nm)

ω : kecepatan sudut (rad/det)

Sehingga besarnya momen punter yang di alami oleh poros dapat ditentukan dengan persamaan.

$$Pd = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot Mp}{60}$$

$$Mp = \frac{60 \cdot Pd}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

Dimana:

P_d = Daya rencana (0,174 Hp = 129,90 watt)

N_2 = Putaran poros (341,9 rpm)

Maka :

$$\begin{aligned} M_p &= \frac{60 \cdot P_d}{2 \cdot \pi \cdot n} \\ &= \frac{60 \cdot 129,90}{2 \cdot 3,14 \cdot 341,9} \\ &= 3,63 \text{ Nm} \\ &= 3630 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Diameter poros berdasarkan tegangan puntir

Dik: $\sigma_t \text{ max} = 420 \text{ N/mm}^2$

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \frac{\sigma_t \text{ max}}{SF} \\ &= \frac{420}{3} \\ &= 140 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{\sigma}_p &= 0,5 \times \sigma_t \\ &= 0,5 \times 140 \\ &= 70 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_p = M_p / W_p$$

dimana:

τ_p = tegangan puntir

M_p = momen puntir (torsi)

W_p = momen tahanan puntir

Maka:

$$\tau_p = M_p / W_p$$

$$W_p = M_p / \tau_p$$

$$= 3630 / 70$$

$$= 51,8 \text{ N/mm}^2$$

$$W_p = \frac{\pi \times d^3}{16}$$

$$d^3 = \sqrt[3]{\frac{16 \times W_p}{\pi}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{16 \times 51,8}{3,14}}$$

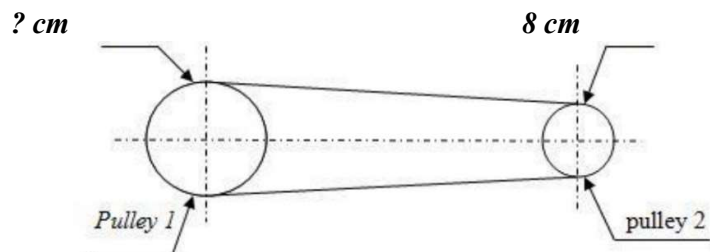
$$= 6,4 \text{ mm}$$

Ukuran diameter yang diperlukan untuk penggunaan poros pada mesin pengupas kulit kelapa muda adalah 6,4 mm, sehingga diameter yang dipakai adalah yang lebih besar dari yang disarankan yaitu diameter 25,4 mm atau 1 inchi (d disesuaikan dengan bantalan).

4.1.3. Perencanaan *Pulley* dan V-belt

- Perencanaan *Pulley*

Perbandingan ukuran diameter *pulley* 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 ukuran *pulley* 1 dan *pulley* 2

Perbandingan besar diameter *pulley* 1 dan 2 dapat diperoleh dari perhitungan:

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

Di mana:

n_1 = putaran motor (rpm) d_1 = Ø pulley motor (cm)

n_2 = putaran poros (rpm) d_2 = Ø pulley poros (cm)

maka:

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

$$\frac{341,9}{1400} = \frac{8}{d_2}$$

$$341,9 \cdot d_2 = 8 \cdot 1400$$

$$d_2 = \frac{11200}{341,9}$$

$$d_2 = 32,75 \text{ cm}$$

$$d_2 = 33 \text{ cm (lampiran 6)}$$

- **Pemilihan V-belt**

Perhitungan Panjang sabuk v-belt yang menghubungkan pulley poros penggerak dan pulley pisau penggerak. Besar diameter pulley pada poros penggerak adalah 8 cm dan diameter pulley untuk pisau penggerak berdiameter 33 cm. jarak pulley yang di transmisikan (x) 380 mm, sehingga perhitungan Panjang v-belt adalah sebagai berikut:

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

$$L = 3,14(40 + 165) + 2(380) + \frac{(40 - 165)^2}{380}$$

$$= 3,14(205) + 2(380) + 41,11$$

$$= 643,7 + 760 + 41,11$$

$$= 1444,81 \text{ mm (1 inchi = 25,4 mm) A - 57}$$

Jadi panjang sabuk yang dibutuhkan pada motor penggerak menuju poros penggerak adalah 1444,81 mm. V-belt yang dipakai untuk motor penggerak menuju poros penggerak menggunakan sabuk tipe v-belt A-57 yang mempunyai Panjang 57 inchi atau 1448 mm. (lampiran 3)

4.1.4. Pemilihan Bantalan

Bantalan berfungsi untuk menumpu sebuah poros agar dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Bantalan yang digunakan adalah bantalan radial dipilih berdasarkan diameter poros yaitu dengan nomor bantalan 6205 dengan diameter dalam 25 mm. (Lampiran 4)

4.1.5. Kekuatan Las

Dalam pembuatan mesin pengupas kulit kelapa muda, kami menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal pelat 2 mm. Sedangkan elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan kekuatan tarik elektroda = 427,47 N/mm (Lihat lampiran 3), tebal pengelasan $h = 2 \text{ mm}$, $L = 50 \text{ mm}$ dan faktor keamanan $N = 3$. Sambungan las yang mengalami tegangan kritis terjadi pada rangka tumpuan motor listrik yang mengalami tegangan geser dengan berat motor listrik 10 kg atau 100 N.

Tegangan tarik ijin elektroda

$$\sigma_t = \frac{\sigma_t}{SF}$$

$$= \frac{427,47}{3}$$

$$= 142,49 \text{ N/mm}^2$$

Luas Penampang Pengelasan

$$A = 0,785 \cdot t \cdot L$$

$$= 0,785 \times 2 \times 50$$

$$= 78,5 \text{ mm}^2$$

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

$$= \frac{100}{78,5}$$

$$= 1,27 \text{ N/mm}^2$$

Jadi, sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik menerima tegangan geser sebesar $1,27 \text{ N/mm}^2$. Itu berarti kekuatan tegangan tarik ijin elektroda lebih besar dari pada tegangan geser yang diterima, maka sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik dinyatakan aman.

4.1.6. Pengecekan Keamanan Baut

Untuk pengecekan kekuatan sambungan baut, kami meninjau dari sambungan baut dan mur yang terdapat pada meja yang menahan rangka mata pisau bagian atas, baut yang digunakan adalah terbuat dari baja ST 37 dan diameter inti $d_0 = 8 \text{ mm}$ atau M10. Jumlah baut yang digunakan untuk mengikat rangka bagian atas yang menahan pisau pemotong atas dengan berat $5,5 \text{ kg}$ berjumlah 9 buah.

Sehingga tegangan geser yang dapat diterima baut dengan factor keamanan (sf) = 3 sehingga rumus yang digunakan:

1) Tegangan tarik ijin baut

$$\begin{aligned}\sigma_t &= \frac{\sigma_t}{sf} - \\ &= \frac{370}{3} \\ &= 123,33 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

2) Tegangan geser ijin baut

$$\begin{aligned}\tau_g &= 0,5 \times \sigma_t \\ &= 0,5 \times 123,33 \text{ N/mm}^2 \\ &= 61,7 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

3) Massa rangka atas:

$$\begin{aligned}F &= m \cdot g \\ &= 5,5 \cdot 10 \\ &= 55 \text{ N}\end{aligned}$$

4) Tegangan geser baut pada rangka atas :

$$\begin{aligned}\sigma_g &= \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d^2 \cdot n} \\ &= \frac{4 \cdot 55}{3,14 \cdot 8^2 \cdot 9} \\ &= 0,12 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi, masing – masing baut menerima tegangan geser sebesar 0,12 N/mm². Itu berarti kekuatan tegangan geser sambungan baut lebih kecil dari pada tegangan geser yang diterima, maka sambungan baut pada tumpuan rangka atas dikatakan aman.

4.2. Hasil Pembuatan



Gambar 4.1 Gambar Mesin Hasil Pembuatan.

4.3. Hasil Pengambilan Data

- Daya Motor Penggerak

$$P = Pd \cdot Fc$$

$$= 0,174 \cdot 2,0$$

$$= 0,348 \text{ Hp}$$

Jadi besar daya motor yang dipakai adalah 0,348 Hp

- Diameter Poros

Ukuran diameter poros yang disarankan adalah 6,4 mm dari diameter poros yang dipakai 25,4 mm sehingga dinyatakan aman.

- Perbandingan putaran pulley 1 dan 2

$$\text{Putaran pulley motor } n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$\text{Ø pulley motor } d_1 = 8 \text{ mm}$$

$$\text{Putaran pulley poros } n_2 = 341,9 \text{ rpm}$$

$$\text{Ø pulley poros } d_2 = 33 \text{ cm}$$

- Pemilihan V-belt

Panjang sabuk yang dibutuhkan pada motor penggerak menuju poros penggerak adalah 1444,81 mm sehingga sabuk yang digunakan adalah dengan type v-belt A-57 yang mempunyai Panjang 57 inchi atau 1448 mm.

- Pengecekan keamanan las

Sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik menerima tegangan geser sebesar $1,27 \text{ N/mm}^2$. Itu berarti kekuatan tegangan tarik ijin elektroda lebih besar dari pada tegangan geser yang diterima, maka sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik dinyatakan aman.

- Pengecekan keamanan baut

Ukuran diameter baut yang disarankan adalah 1,5 mm, sehingga yang dipakai adalah lebih besar dari yang disarankan yaitu diameter 8 mm. Maka penggunaan baut dinyatakan aman.

4.4. Hasil Pengujian

Proses pengujian ini dilakukan setelah proses perakitan selesai. Pengujian ini dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan dalam melakukan pengupasan kulit kelapa muda (tidak termasuk waktu persiapan pengoperasian mesin dan kelapa). Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas produksi dari mesin tersebut, apakah berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah data yang diperoleh:

- Data hasil pengujian pengupasan kulit kelapa muda

Tabel 4.1 Data Pengujian Pengupasan Kulit Kelapa Muda dengan Kecepatan Putaran 341,9 rpm.

No	Mata Pisau	Waktu pengupasan kelapa			Rata-rata
		Kelapa 1	Kelapa 2	Kelapa 3	
1	Pisau 1	50 detik	52 detik	56 detik	52,67 detik
2	Pisau 2	75 detik	82 detik		78,5 detik
3	Tanpa Pisau Samping	35 detik			35 detik

Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengupas kulit kelapa muda untuk 1 buah kelapa menggunakan pisau 1 adalah 52,67 detik. Jadi,

$$\text{Kapasitas produksi (buah)/jam} = \frac{3600 \text{ detik}}{52.67 \text{ detik}}, \text{dimana } 1 \text{ jam} = 3600 \text{ detik}$$

$$= 68,35$$

$$= \pm 68 \text{ buah/jam}$$

Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengupas kulit kelapa muda untuk 1 buah kelapa menggunakan pisau 2 adalah 78,5 detik. Jadi,

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi(buah)/jam} &= \frac{3600 \text{ detik}}{78,5 \text{ detik}} \text{ dimana, } 1 \text{ jam} = 3600 \text{ detik} \\ &= 45.85 \\ &= \pm 45 \text{ buah/jam} \end{aligned}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk mengupas kulit kelapa muda untuk 1 buah kelapa tanpa menggunakan pisau samping adalah 35 detik. Jadi,

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi(buah)/jam} &= \frac{3600 \text{ detik}}{35 \text{ detik}} \text{ dimana, } 1 \text{ jam} = 3600 \text{ detik} \\ &= \pm 103 \text{ buah/jam.} \end{aligned}$$

Dan adapun waktu yang dibutuhkan untuk pengupasan kulit kelapa muda untuk 1 buah kelapa secara manual adalah 1 menit 15 detik, dengan kapasitas produksi ± 45 buah/jam.

Tabel 4.2 Perbandingan Waktu Pengupasan Kulit Kelapa Muda Secara Manual dan Otomatis (mesin pengupas)

No	Manual	Otomatis (mesin pengupas)
1	30 buah/jam	68 buah/jam (pisau 1)
		46 buah/jam (pisau 2)
		103 buah/jam (tanpa pisau samping)

Berdasarkan hasil tabel di atas, waktu pengupasan kulit kelapa muda menggunakan pisau 1, pisau 2 dan tanpa menggunakan pisau samping, lebih cepat dibandingkan secara manual.

4.5. Pembahasan

Sebelumnya kami telah melakukan beberapa percobaan pengupasan, dimana pada percobaan tersebut kami mengalami beberapa kendala seperti: pada pemilihan daya motor listrik, pada bagian pencekam kelapa dan pada bagian sudut pemakanan pisau. Dan dengan itu kami melakukan perbaikan sesuai dengan kendala yang kami temukan sampai alat pengupas kulit kelapa muda ini bisa digunakan dengan baik.

Pada proses pengujian ada 3 tahap pengujian yang dilakukan, yaitu pada tahap pengujian pertama dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan menggunakan pisau 1, pada tahap pengujian kedua dilakukan sebanyak 2 kali percobaan dengan menggunakan pisau 2 dan pada tahap pengujian ketiga dilakukan sebanyak 2 kali percobaan dengan tanpa pemakanan samping.

Berdasarkan tabel data hasil pengujian tahap pertama, pada percobaan kelapa 1 dapat diketahui bahwa mesin pengupas kulit kelapa ini dapat mengupas kulit kelapa muda dengan waktu (50 detik). Sedangkan kelapa 2, diperoleh waktu (52 detik), dan pada percobaan kelapa 3 membutuhkan waktu (56) detik. Pada tabel 4.1, dapat dilihat waktu rata-rata pengujian secara keseluruhan adalah (52,67 detik) dengan kapasitas produksi berkisar 68 buah/jam.

Selanjutnya pada tahapan berikutnya berdasarkan tabel data hasil pengujian tahap kedua, pada percobaan kelapa 1 dapat diketahui bahwa mesin pengupas kulit kelapa ini dapat mengupas kulit kelapa muda dengan waktu (75 detik). Sedangkan kelapa 2, diperoleh waktu (82 detik). Pada tabel 4.2, dapat dilihat waktu rata-rata

pengujian secara keseluruhan adalah (78,5 detik) dengan kapasitas produksi berkisar 46 buah/jam.

Dan pada tahapan yang ketiga, berdasarkan tabel data hasil tahap tiga pada percobaan yang dilakukan didapatkan hasil pengupasan kulit kelapa muda dengan waktu 35 detik. Jadi kapasitas produksi berkisar 103 buah/jam.

Sehingga dari ketiga tahapan percobaan dapat dilihat bahwa dengan menggunakan mesin pengupas kulit kelapa muda ini, maka proses pengupasan kulit kelapa muda dilakukan dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan cara manual dengan kapasitas produksi berkisar 68 buah/jam . Selain itu, dengan mesin ini kita tidak perlu mengeluarkan tenaga ekstra untuk mengupas kulit kelapa muda.

Dan adapun kualitas pengupasan kulit kelapa muda menggunakan alat pengupas yang kami buat masih lebih baik dari kualitas pengupasan secara manual. Namun pada bagian pemakanan pisau 1 dan 2, kualitas pengupasan kelapa muda bentuknya masih ada yang kasar. Disebabkan beberapa faktor seperti pisau yang digunakan masih kalah dengan pisau yang ada di industri dan sudut pemakanan belum sesuai/ tepat serta ketajaman mata pisau masih kurang tajam.

Dari Pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas pengupasan kelapa muda masih lebih baik dari cara manual.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian mesin pengupas kulit kelapa muda, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi dengan menggunakan mesin pengupas kulit kelapa muda ini lebih cepat dibandingkan dengan cara manual / konvensional dengan kapasitas produksi berkisar 68 buah/jam.
2. Adapun kualitas pengupasan kulit kelapa muda yang kami buat masih lebih baik jika dibandingkan dengan cara manual.

5.2 Saran

Dari hasil pembuatan dan pengujian mesin pengupas kulit kelapa muda, penulis mencoba memberikan saran sebagai bahan masukan bagi pembaca maupun perancang selanjutnya yaitu:

- Perlunya peningkatan, pengembangan dan penyempurnaan rancangan desain pada mesin pengupas kulit kelapa muda agar kualitas dan kapasitas produksi lebih meningkat.
- Alat pengupas kulit kelapa muda ini perlu disempurnakan dengan penambahan alat pelubang kelapa muda, agar kelapa yang telah dikupas dapat di minum langsung oleh siapapun.
- Untuk alat ke depannya usahakan gunakan bahan yang terbuat dari baja stainless.

- Kami sarankan pemilihan ketepatan mata pisau yang baik serta gunakan mata pisau yang terbuat dari baja stainless pula.



DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Haris. dkk.2017.*Pembuatan Alat Pengupas Sabut Kelapa Muda Sistem Putar*. Gorontalo : Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo. Vol.1 No.2 : 183-192.

Agustinus, 2009. Diktat Elemen Mesin. Universitas Tarumanagara.

Irawan, H. 2007. *Air kelapa, segar dan sarat khasiat*. Diakses 14 september 2018.
<http://www.smallcrab.com/kesehatan/25-healthy/204-air-kelapa-segar-dan-sarat-khasiat-htm>.

Kamus Besar Bahasa Indonesia [online]. Diakses pada 18 september 2018

Muh. Rusdi dan Iqbal M, Muhammad. 2017. *Mekanika Teknik Terapan Untuk Vokasi*. Palu: Untad Press.

Pogo, Robby. 2015. "*Pembuatan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Hasil Modifikasi*"
Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Manado.

Sroisakulchai, Natnaree. "*Coconut Peeling Machine 1*". Youtube. Youtube, 21
Januari 2016. Web. 12 September 2018.
<https://youtu.be/7DChuPKNsOI?t=217>.

Sularso dan K,Suga, 1991. "*Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*".
Pradya Paramitha, Jakarta.

L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1

Hasil pengupasan kulit kelapa muda seperti pada gambar berikut:



Hasil pengupasan kulit kelapa muda dengan pisau 1



Hasil pengupasan kulit kelapa muda dengan pisau 2



Hasil pengupasan kulit kelapa muda tanpa pemakanan samping



Lampiran 2

Lampiran. Faktor-faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan

Faktor-faktor Koreksi

(Sularso,2004:7)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Sumber : Sularso Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin



Lampiran 3

Panjang Sabuk-V Standart

(Sularso,2004:168)

Nomor nominal (inchi) (mm)		Nomor nominal (inchi) (mm)		Nomor nominal (inchi) (mm)		Nomor Nominal (inchi) (mm)	
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Sumber : Sularso Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin

Lampiran 4

Pemilihan bantalan

Nomor bantalan			Ukuran luas (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C ₀ (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
	6309ZZ	6309VV	45	10	25	2,5	4150	3100
	10ZZ	10ZZ	50	110	27	3	4850	3650

Lampiran 5

Table Spesifikasi Motor

MOTOR TYPE	RATIO STATOR CURRENT						SPEED (rpm)	Weight (Kg)
	OUTPUT		220 V		380 V			
	KW	HP	LXL	LPL	LNL	LPL		
4APG1-4	0.12	0.16	0.81	0.47	0.42	0.43	1380	4.0
4APG3-4	0.18	0.25	1.05	0.60	0.47	0.54	1350	4.5
4AP71-4	0.25	0.33	1.40	0.81	0.02	0.23	1380	5.5
4AP71-4	0.37	0.50	1.90	1.10	0.73	1.00	1370	6.5
4AP80-4	0.55	0.75	2.60	1.50	0.86	1.35	1405	9.0
4AP80-4	0.75	1.0	3.80	2.20	1.1	2.00	1380	10.0
4AP90S-4	1.1	1.5	4.80	2.80	2.0	2.50	1410	13.0
4AP90L-4	1.5	2.0	6.20	3.60	2.3	3.25	1410	15.5
1API00L-4	2.2	3.0	8.50	4.95	3.0	4.50	1395	28.0
1AP100L-4	3.0	4.0	11.80	6.80	3.65	6.20	1420	31.0
4AP1121%4-4	4.0	5.5	15.00	8.70	4.3	7.90	1440	52.7
4AP132S-4	5.5	7.5	19.70	11.40	4.83	10.30	1450	70.6
4AP132M-4	7.5	10.0	26.30	15.20	5.87	13.80	1450	84.1
F160M0-4	11.0	15.0		22.50	9.5	21.00	1445	115.0
Fi6000-4	15.0	20.0		30.50	14.2	28.00	1445	135.0
F180M0-4	18.5	25.0		30.00	12.7	33.00	1460	185.0
F180L0-4	22.0	30.0		43.00	12.8	40.00	1460	200.0
H00LKO-4	30.0	40.0		59.00	18.9	54.00	1465	260.0
F225S0-4	32.0	50.0		70.00	19.2	64.00	1475	340.0
F225M0-4	45.0	60.0		85.0	26.1	78.00	1475	380.0
F250M04	55.0	15.0		103.00	26.4	95.00	1475	460.0
F280S0-4	75.0	100.0		140.00	37.7	128.00	1480	655.0
F280MMO-4	90.0	125.0		168.00	46.00	154.00	1480	680.0
F280M0-4	110.0	150.0		205.00	40.0	188.00	1480	726.0

Lampiran 6

Pemilihan type pulley

Pulley type A			
D (mm)	α (°)	t (mm)	a (mm)
65-100	34	12	12
101-125	36	12	12
126>	38	12	12

Pulley type B			
D (mm)	α (°)	t (mm)	a (mm)
115-160	34	15	16/19
161-200	36	15	16/19
201>	38	15	16/19

Pulley type C			
D (mm)	α (°)	t (mm)	a (mm)
175-250	34	19	20/23
251-315	36	19	20/23
316	38	19	20/23

Lampiran 7

Dokumentasi Pengerjaan Alat



Penyetelan sudut pemakanan mata pisau



Pemasanganudukan pisau atas

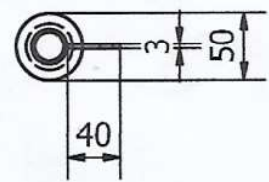
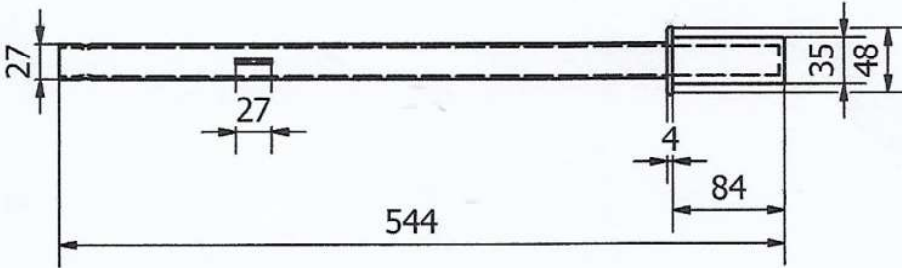
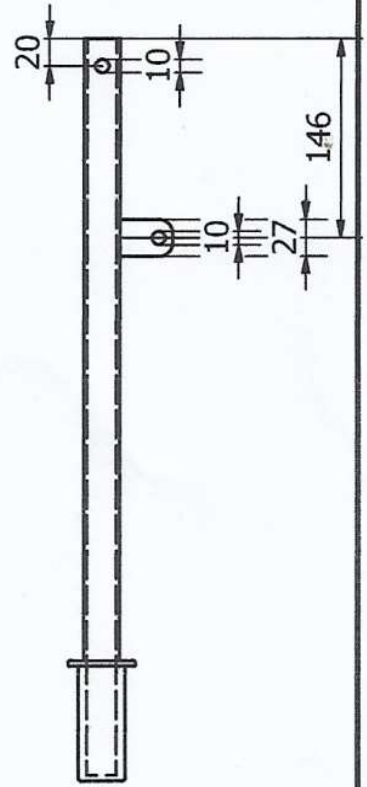
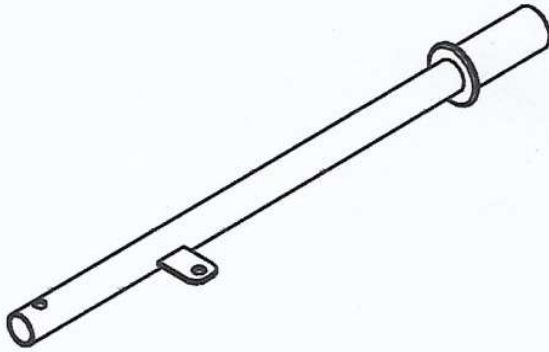


Perbaikan dudukan kelapa



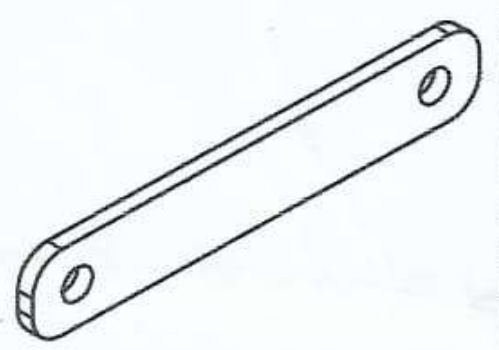
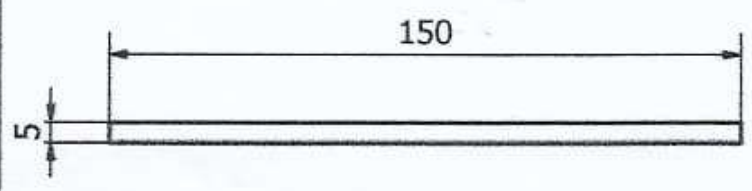
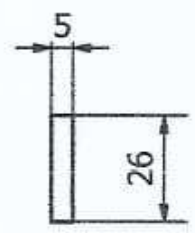
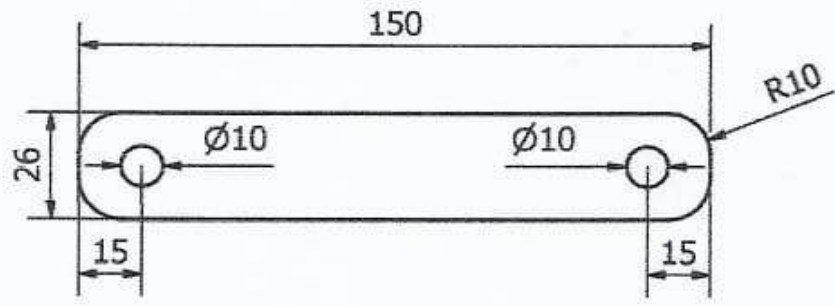
Pengelasan meja

01
Tol ±0.5



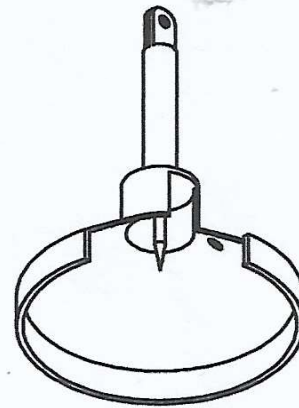
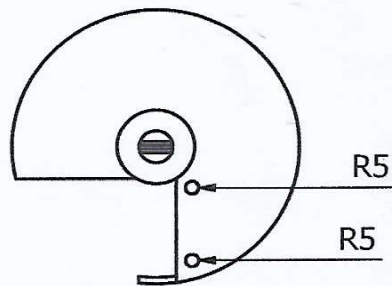
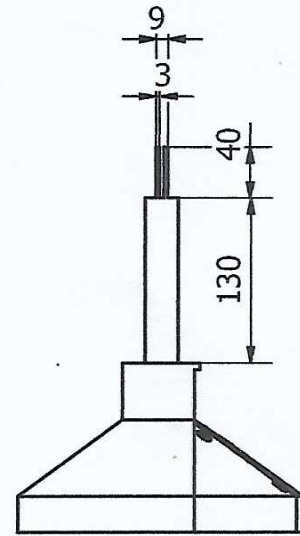
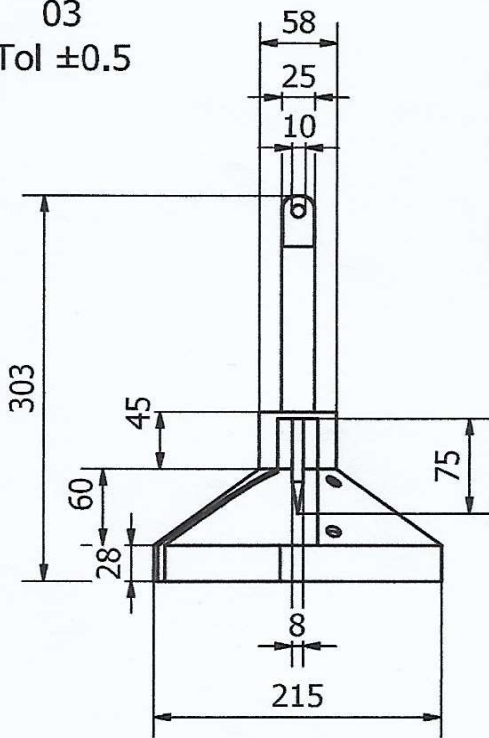
Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan		
1	1	Tuas	Pipa	544 x Ø27	Dibuat		
		TUAS			Skala	Digambar	Team
					1 : 20	Diperiksa	
						Waktu	23 - 09
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			ME/341160-27-30-31				



02
Tol ±0.5



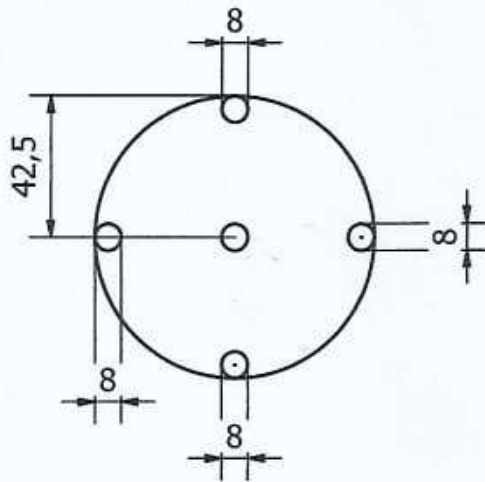
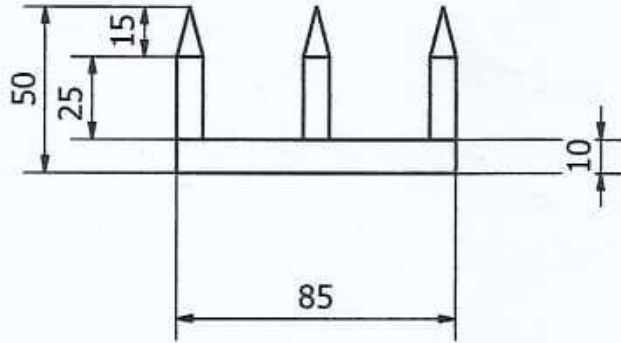
2	3	Lengan Tuas	Plat Baja	150 x 26 x 5	Dibuat
Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
Lengan Tuas			Skala 1 : 6	Digambar	Team
				Diperiksa	<i>SA</i>
				Waktu	23 - 09
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			ME/341160-27-30-31		



03
Tol ±0.5



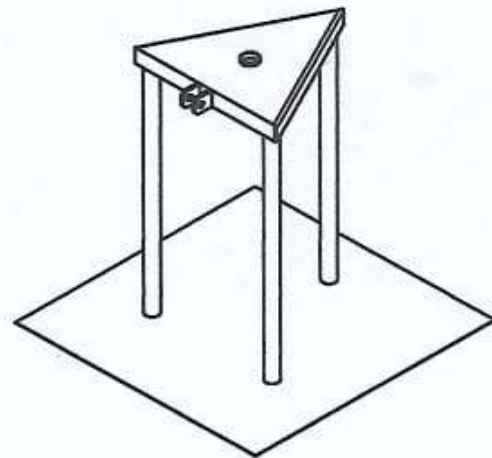
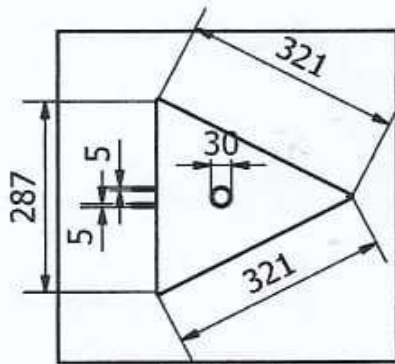
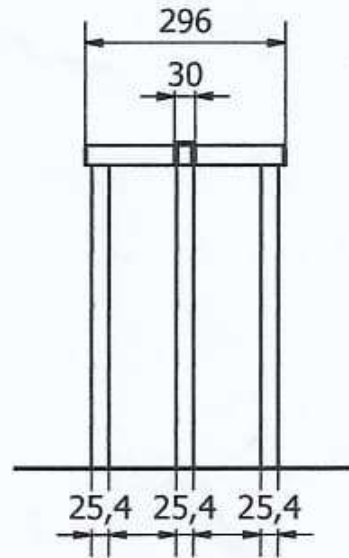
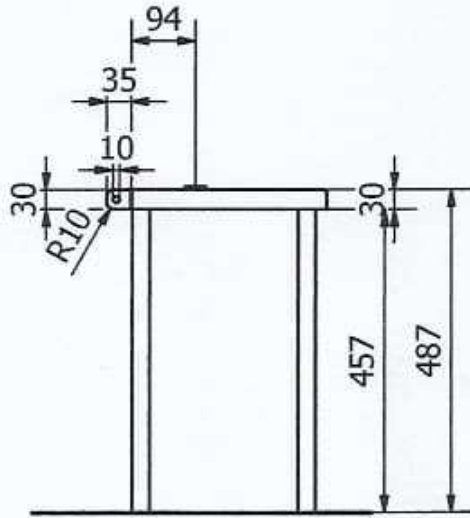
	1	4	Dudukan Pisau Atas	Pipa Dan Plat	Ø25 x Ø215 x 303	Dibuat
Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
					 	
		Dudukan Pisau Atas		Skala 1 : 20	Digambar Diperiksa Waktu	Team <i>AF</i> 23 - 09
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG		ME/341160-27-30-31		

04
Tol ±0.5

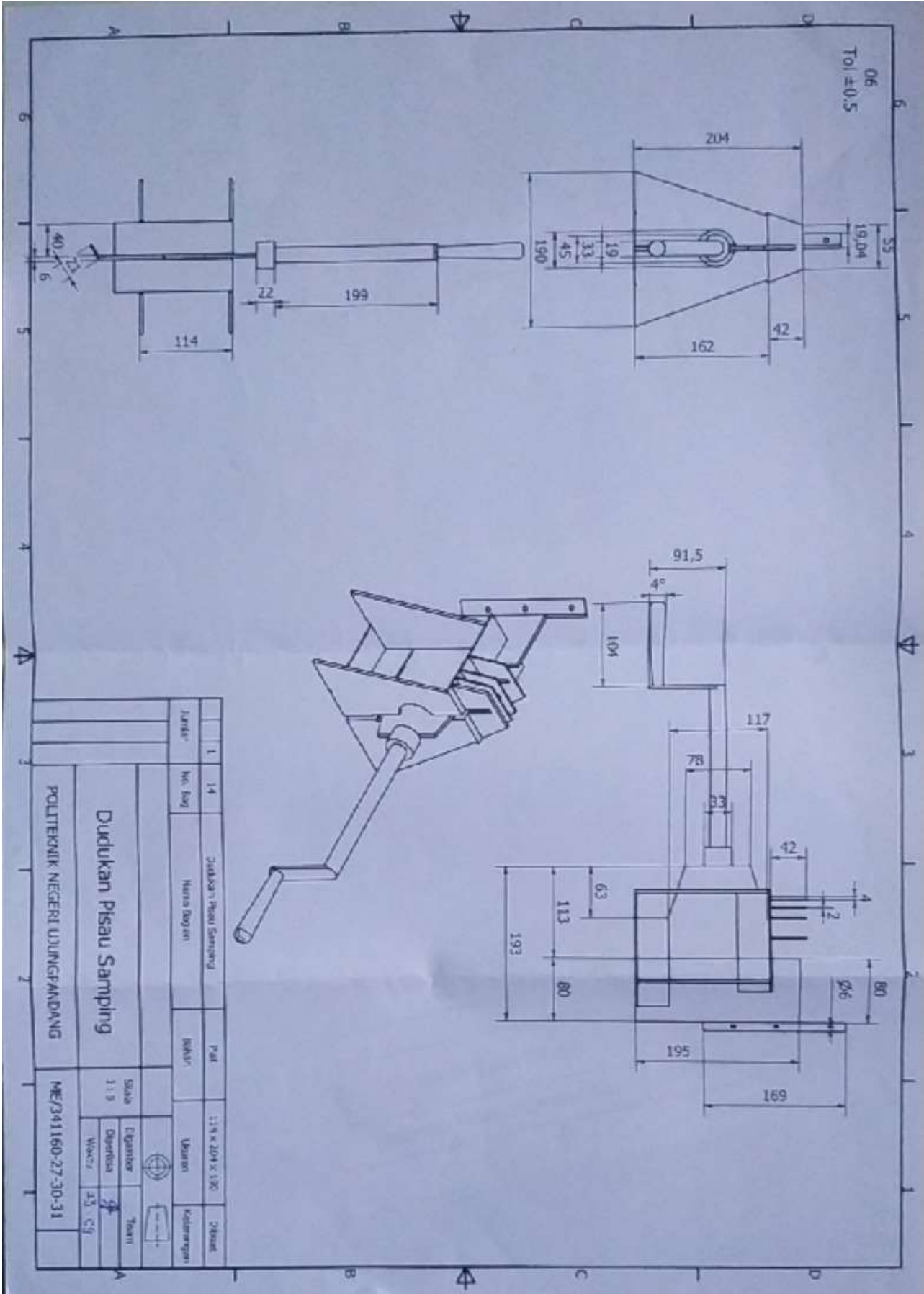


Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
1	6	Landasan Kelapa	Plat Baja	10 x Ø85	Dibuat	
		Landasan Kelapa	Skala 1 : 5	 	Digambar	Team
					Diperiksa	<i>AK</i>
					Waktu	23 - 09
POLITEKNIK NEGERI UJUNGPAJARAN			ME/341160-27-30-31			

05
Tol ±0.5

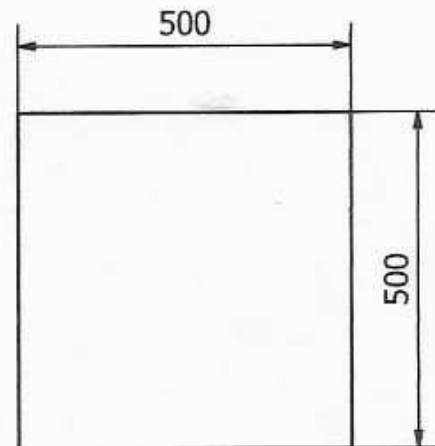
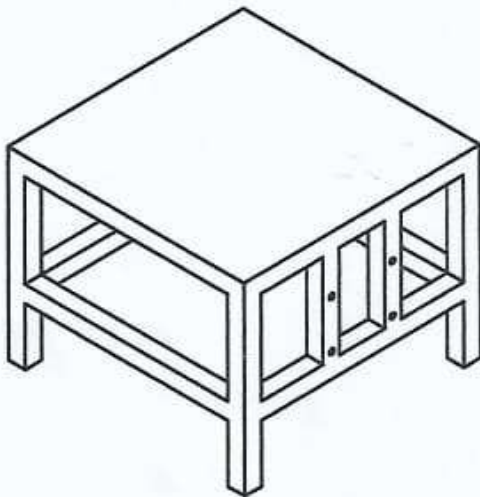
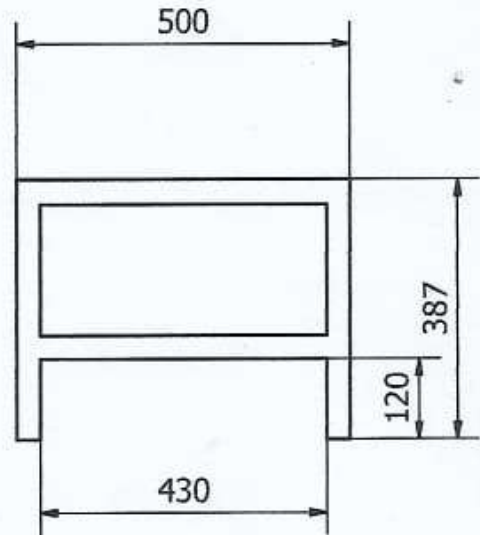
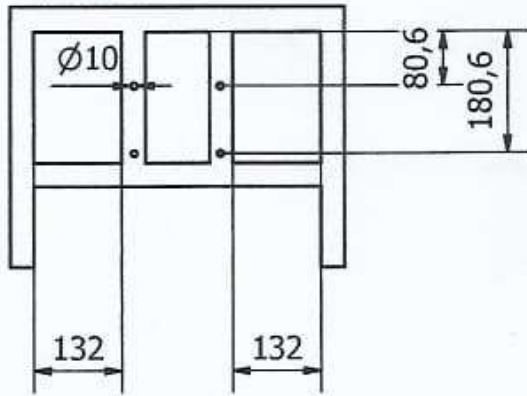



Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
3	7	Pilar Pengarah	Pipa & Plat	296 x 487	Dibuat
Pilar Pengarah			Skala 1 : 10		Team
				Diperiksa	<i>[Signature]</i>
				Waktu	23 - 09
			POLITEKNIK NEGERI UJUNGPAJARAN		



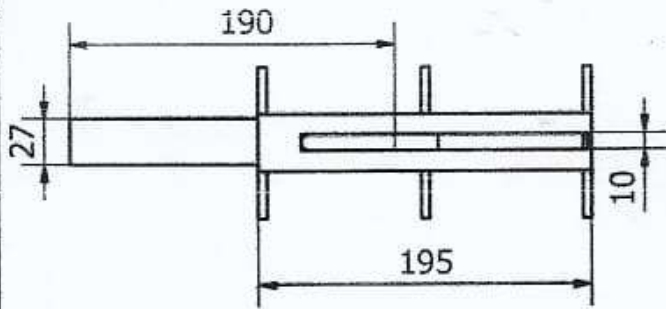
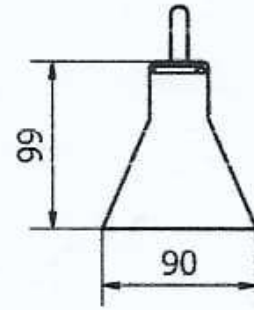
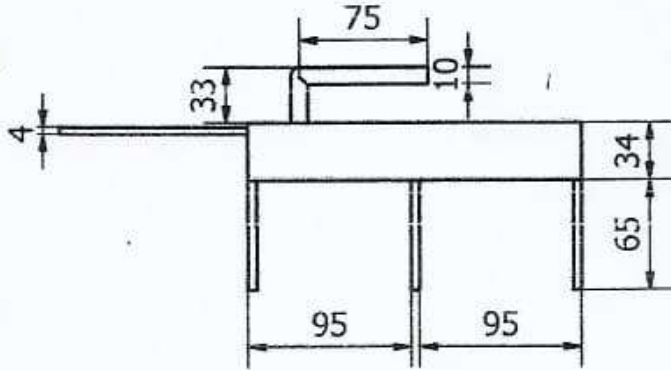
Jumlah	1	14	Dudukan Pisau Sampung	PAK	1 1/4 x 204 x 190	200ml
No. Bag			Naras Bagian	PAK		
Dudukan Pisau Sampung						
POLITEKNIK NEGERI UJINGPANDANG			ME/341160-27-30-31			
			Skala 1:1			
			Gambar 2/3			
			Diperiksa 2/3			
			Mencetak 2/3			
			Tahun 2023			

07
Tol ±0.5

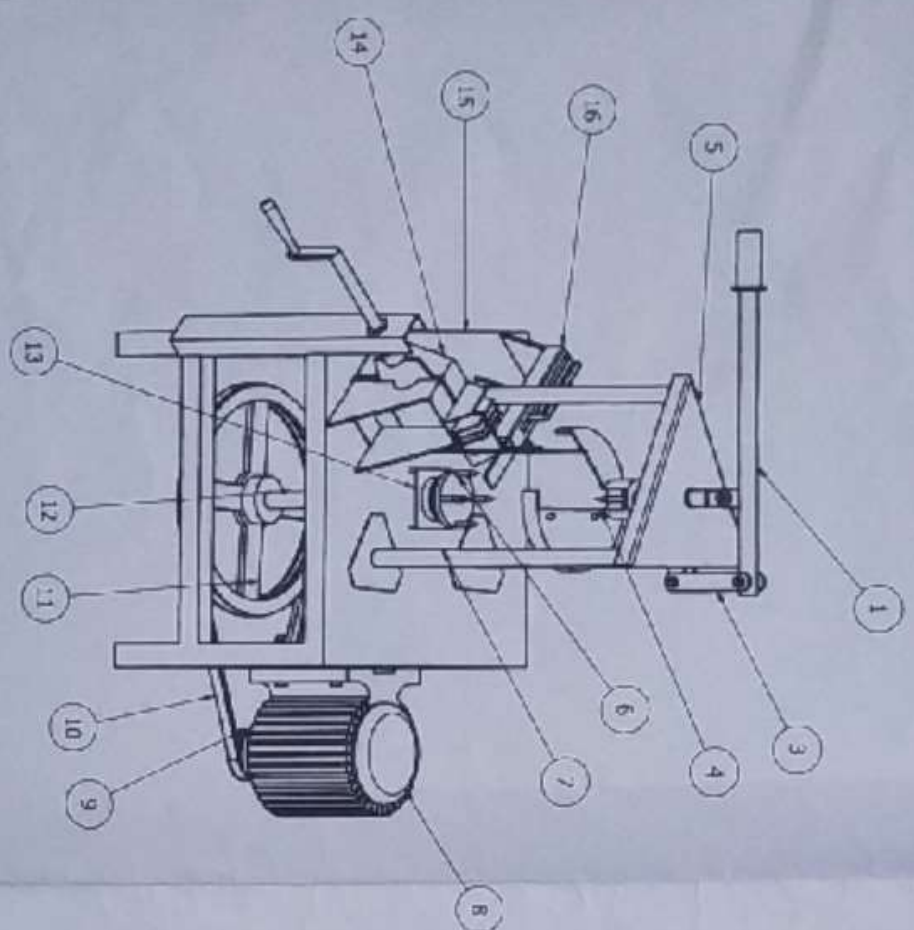


Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	15	Meja	Plat & Besi Holo	50 x 50 x 387	Dibuat
Meja			Skala 1 : 10		Team
				Diperiksa	<i>JK</i>
				Waktu	23 - 09
				POLITEKNIK NEGERI UJUNGPAJARAN	

08
Tol ±0.5



Jumlah	No. Bag	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
	16	Dudukan Pisau Bawah	Besi Holo	34 x 195	Dibuat
Dudukan Pisau Bawah			Skala	Digambar	Team
				Diperiksa	<i>[Signature]</i>
				Waktu	23 - 09
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG Pandang		ME/341160-27-30-31



1	16	Dudukan Pegas Bawah	Pipe & Steel 100	34 x 195	02002
1	17	Meja	Pipe & Steel 100	50 x 50 x 30	02002
1	14	Dudukan Pegas Atas	Pipe 60	114 x 20 x 180	02002
1	13	Bearing	Standard	Standard	02002
1	12	Pipor	bagi S1-17	270 x 25,4	02002
1	11	Pipe/ Scar	Standard	Standard	02002
1	10	V-Jack	Standard	Standard	02002
1	9	Pipe/ Rod	Standard	Standard	02002
1	8	Prong Lubrik	Standard	Standard	02002
1	7	Pipe/ Pengaman	Pipe	480 x Ø20,4	02002
1	6	Dudukan Kaki	Pipe Meja	Ø85 x 10	02002
1	5	"1" Flange	Pipe Baja	286 x 312,5 x 215,5	02002
1	4	Dudukan Pegas atas	Pipe & Pias	203 x Ø21,5 x Ø25	02002
2	3	Legar Tim	Pipe 50	150 x 25 x 5	02002
3	2	Belt Lainnya	Standard	1100 x 5	02002
1	1	Tuas	Pipe	544 x Ø26,5	02002
Jumlah	No. Bay	Merre Bayan	Catatan	Uraian	Estimasi

MESIN PENGOLAH KULIT KE APA JUGA DENGAN BERUMAH MODEL

Spesifikasi: 1. 20, 2. 5, 3. 09

POLITEKNIK NEGERI UJUNGPAJANDANG

ME/341160-27-30-31

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR / SKRIPSI
MAHASISWA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Nama : Ferry Pither/Rochikil Hasanuddin/Ahmad Giffary NIM : 34116027 / 34116030 / 34116031
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model
Dosen Pembimbing I : Ir. Muh. Rusdi, M. T. NIP : 19581030 198803 1 003
Dosen Pembimbing II : Ir. Anwar M, M.T. NIP : 19601231 198403 1 022

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Pembimbing
	8/7/2019	Tambahkan redaksi pada pemilihan motor penggerak. Perbaiki perhitungan dan perencanaan pully motor.	K
	10/7/2019	Rumus momen puntir diperbaiki. Perencanaan pemilihan v belt diperbaiki.	K
	15/7/2019	perbaiki perhitungan daya motor. perbaiki rumus mencari diameter pada poros.	K
	17/7/2019	Tambahkan hasil pembuatan komponen beserta penjelasannya.	K
	19/7/2019	Tambahkan pengecekan keumuman baut. Pembahasan diperbaiki	K
	22/7/2019	perbaiki kesimpulan & saran.	K
	24/7/2019	Tambahkan Gambar sketsa	K
	7/8/2019	Acc Untuk Ujian	K

Makassar, 7-8-2019
Dosen Pembimbing I


Ir. Muh. Rusdi, M. T.
19581030 198803 1 003

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR / SKRIPSI
MAHASISWA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Nama : Ferry Pither/Rochikil Hasanuddin/Ahmad Giffary NIM : 34116027 / 34116030 / 34116031
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pengupas Kulit Kelapa Muda Dengan Berbagai Model
Dosen Pembimbing I : Ir. Muh. Rusdi, M. T. NIP : 19581030 198803 1 003
Dosen Pembimbing II : Ir. Anwar M, M.T. NIP : 19601231 198403 1 022

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Pembimbing
	25/7-19	Lengkapi Lembar pengesahan, daftar isi, Daftar Lampiran, Daftar Tabel	
	26/7-19	Tambahakan Sumber Kutipan di Bab Tinjauan Pustaka	
	28/7-19	Tambahakan data pengujian di Model Pisan yg berbentuk L21	
	29/7-19	Hitung Kapasitas pengupasannya dan jka	
	2/8-19	Buat gambar desain alat	
	3/8-19	Perbaiki: kesim pula teg Kapasitas dan jka bandingkan dgn manual.	
	5/8-19	Ada yg ujian	


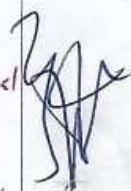
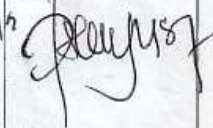
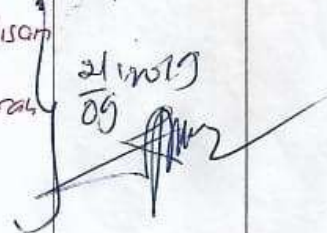
Makassar, 2019
Dosen Pembimbing II

Ir. Anwar M, M. T.
19601231 198403 1 022

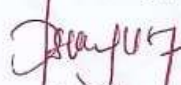
**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Ferry / Rochikil / Giffory
 NIM : 34116027/34116030/34116031

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Nurwahyuni	<ul style="list-style-type: none"> - Sesuaikan Latar belakang dg tujuan penelitian - Revisi / perbaiki Foto 2x Kasiratan pada Lampiran - Revisi / perbaiki Tabel Data Hasil pengujian. 	
2.	Ikrom	<ul style="list-style-type: none"> - Diagram alir - pengambilan data manual dan mesin harus farna perlakuannya. 	
3.	Iswar	<ul style="list-style-type: none"> - Gambar perbaikan 9/12 	
4.	Abdul salam	<ul style="list-style-type: none"> - Editing Laporan - ikuti panduan penulisan tugas akhir - lihat revisi pd laporan - tambahkan materi bantalan 	 21/10/19 09

Makassar,
 Sekretaris Penguji


 Muh. Iswar

NIP.

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