

**RANCANG BANGUN MESIN PENGURAI SARI DAN BIJI BUAH**

**MARKISA**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Ahli Madya program Diploma tiga  
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang

OLEH:

**JUSMAN**

**341 10 028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

**MAKASSAR**

**2013**

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan tugas akhir dengan judul “ RANCANG BANGUN MESIN PEMISAH SARI DAN BIJI BUAH MARKISA “ oleh, JUSMAN ( 341 10 028 ), telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga pada program studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri ujung pandang.

Makassar, Januari 2014

Mengesahkan :

Pembimbing I,



Muh. Tekad. S.T., M.T

NIP: 19650824 199003 1 003

Pembimbing II



Ir. Anwar, M.T

Nip: 19601231 198903 1 022

Mengetahui :

a.n Direktur

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing I,



Muh. Tekad. S.T., M.T

NIP: 19650824 199003 1 003



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**  
**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Tlp. 0411-585365, 585368 Fax. 0411-586043

E-mail : [pnup@poliupg.ac.id](mailto:pnup@poliupg.ac.id)

Home page : <http://www.poliupg.ac.id>

**KARTU TANDA TERIMA UNDANGAN DAN LAPORAN**

**NAMA : JUSMAN**

**NIM : 341 10 028**

**JUDUL : RANCANG BANGUN MESIN PENGURAI SARI DAN BIJI BUAH MARKISA**

**PANITIA SEMINAR LAPORAN TUGAS AKHIR :**

NO	NAMA	KETERANGAN	TANGGAL TERIMA	PARAF
1	Ir. Muh Arsyad Habe, M.T	Ketua	26.05/2014	
2	Yan Kondo, ST, MT	Sekretaris	28.05/2014	
3	Dermawan, ST, M.T	Anggota	28.05/2014	
4	Muh Arsyad Suyuti, S.ST, MT	Anggota	26/05/2014	
5	Muh Tekad, ST, M.T	Pembimbing I		
6	Ir. Muh Anwar, M.MT	Pembimbing II	26/05/2014	

cat: dosen  
ybs. +dk ber  
kaberatan ujian  
di laksanakan  
27

Makassar, Mei 2014

Pembimbing

Muh Tekad, ST..M.T

NIP : 1965 0824 199003 1003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Mesin pengurai sari dan biji Buah Markisa” . Shalawat dan salam tak lupa tercurah kepada Rasulullah SAW sebagai pencerah kehidupan manusia di dunia.

Laporan tugas akhir ini, merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada Politeknik Negeri Ujung Pandang. Selain itu, laporan ini merupakan tolak ukur keberhasilan mahasiswa menyelesaikan proyek tugas akhir yang telah dibuat.

Laporan ini dapat kami selesaikan tidak lepas atas bantuan dari beberapa pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Pirman, M.Si. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak Muh. Tekad ST.MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan pembimbing I.
3. Bapak Anthonius LSH, S.T., M.T.,selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
4. Bapak Ir. Anwar. MT. selaku pembimbing II.
5. Bapak Syarifuddin S.T., M.T yang telah menyediakan tempat/ bengkel untuk pembuatan dan perakitan mesin secara cuma-cuma.

6. Semua Dosen dan staf di jurusan teknik mesin.
7. Ayah dan Ibu tercinta serta saudara-saudaraku yang telah memberikan bantuan moril dan spiritual.
8. Teman- teman Teknik Mesin angkatan 2010 dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya yang tidak sempat kami sebutkan satu persatu.
9. Semua pihak yang telah membantu kami dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami selaku penulis terbuka dan mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan proposal ini.

Akhir kata, penulis berharap proposal ini dapat berguna baik bagi kami dan kepada masyarakat luas pada umumnya, dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmatnya kepada kita semua.

Makassar, Oktober 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	I
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	viii
<b>LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. LatarBelakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Buah Markisa.....	5
B. Pengertian Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa.....	9
C. Prinsip Kerja Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa.....	10
D. Komponen-Komponen Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa.....	10
E. Dasar-Dasar Rancang Bangun.....	11
1. Motor Listrik.....	11
2. Poros.....	12
3. Perhitungan Bantalan.....	13

4. Sambungan Las.....	15
5. Baut.....	15

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Waktu dan Tempat Perencanaan.....	18
B. Alat dan Bahan.....	20
1. Alat.....	20
2. Bahan.....	20
C. Prosedur / Langkah Kerja .....	21
a. Tahap Perancangan.....	21
b. Tahap Pembuatan.....	21
c. Tahap Perakitan.....	22
D. Prosedur / Langkah pengujian.....	23

**BAB IV HASIL & PEMBAHASAN**

A. Hasil Perancangan.....	24
B. Hasil Pengujian.....	27
C. Pembahasan.....	29

**BAB V KESIMPULAN & SARAN**

A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Aliran pembuatan sirup markisa.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Macam-macam bantalan gelinding.....	14
<b>Gambar 2.3</b> Macam-macam baut.....	16
<b>Gambar 2.4</b> Diagram alir pembuatan mesin.....	19
<b>Gambar 2.5</b> Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa.....	30





## DAFTAR TABEL

	Halaman
<i>Tabel 2.2</i> Jadwal pelaksanaan kegiatan.....	18
<i>Tabel 2.3</i> Data pengujian alat.....	27
<i>Tabel 2.4</i> Kapasitas mesin sebelumnya.....	28



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
$\rho$	Massa jenis	$\text{kg/cm}^3$
$\omega$	Kecepatan sudut	$\text{rad/det}$
V	Volume	$\text{m}^3$
m	Massa	kg
d	Diameter	mm
r	Jari-jari	mm
P	Daya	Watt
Pd	Daya rencana	Watt
$\tau_g$	Tegangan geser	$\text{N/mm}^2$
$\sigma_t$	Tegangan tarik	$\text{N/mm}^2$
Fc	Faktor koreksi	-
v	Faktor keamanan	-
L	Panjang sabuk	mm
X	Jarak antar titik pusat puli	mm
n	Putaran	rpm
F	Gaya	N
V	Kecepatan	m/s
$W_b$	Tahanan bengkok	$\text{mm}^3$
$M_b$	Momen bengkok	Nmm
$\sigma_b$	Tegangan bengkok	$\text{N/mm}^2$
$\tau_p$	Tegangan puntir	$\text{N/mm}^2$
Mp	Momen puntir	N.mm

Wp	Tahanan puntir	mm <sup>3</sup>
Fr	Gaya radial	N
Fa	Gaya aksial	N
Ls	Umur bantalan dalam juta putaran	juta putaran
Lh	Umur bantalan dalam jam	jam



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Buah Markisa adalah salah satu buah yang cukup populer di negara kita Indonesia karena rasanya yang asam manis, sehingga membuatnya sangat khas jika ditinjau dari cita rasanya. Pada dasarnya yang dikonsumsi dari buah ini adalah isi didalamnya yang berupa bintik-bintik kecil yang berjumlah sangat banyak, dan akan lebih mudah apabila diperas dan dijadikan minuman. Asal-usul buah ini pada mulanya berasal dari daerah tropis dan sub tropis di Amerika, dan di Indonesia sendiri terdapat dua sentra penghasil buah Markisa terbesar yaitu Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan. Namun selain itu juga ada buah markisa jenis lain yang sering tumbuh dan dibudidayakan di Sumatera Barat yang disebut sebagai markisa manis (*passiflora edulis forma flavicarva*).

Dalam perkembangannya, markisa termasuk buah yang mudah tumbuh dan dapat menghasilkan buah dalam jumlah banyak dalam satu kali panen. Badan pusat statistik mencatat perkembangan hasil panen buah markisa setiap tahunnya meningkat tajam. Pada tahun 2003 Badan Pusat Statistik mencatat hasil panen buah markisa di Indonesia sebanyak 71,899 ton dan data terakhir BPS pada tahun 2012 dicatat hasil panen buah markisa di Indonesia sebanyak 134,586 ton. Hal ini membuktikan buah markisa tumbuh subur dan berlimpah di negara kita, hal itu harus kita manfaatkan dengan baik dengan membuat sentra-sentra pengolahan buah markisa salah satunya pembuatan sirup sari buah markisa.

Pengolahan buah markisa dipilih sebagai penelitian karena memiliki beberapa alasan, diantaranya dalam sekali panen pohon markisa menghasilkan buah yang berlimpah walaupun lahan yang digunakan tidak begitu luas. Dengan hasil panen markisa yang banyak, masyarakat masih kurang dalam proses pengolahan dan memanfaatkan buah ini. Padahal buah markisa selain enak rasanya juga mempunyai banyak sekali manfaatnya bagi kesehatan. Ini terkait dengan kandungan nutrisinya dan manfaat buah markisa yang berkhasiat untuk sistem kekebalan tubuh. Oleh karena itu, markisa dimanfaatkan untuk dijadikan bahan pembuatan sirup.

Oleh karena itu sekarang banyak ditemui sirup markisa yang diproduksi oleh industri rumah tangga dan industri minuman. Akan tetapi dalam proses pengolahannya masih belum maksimal untuk mencapai usaha industri rumah tangga yang intensif karena masih adanya proses konvensional atau manual dalam pengolahannya yaitu pada saat tahap penguraian sari dan biji buah markisa yang menggunakan blender. Jadi, kapasitas hasil penguraian sari dan biji buah markisa masih rendah yaitu berkisar 2,5 kg / jam atau kurang lebih 20 kg / hari sehingga menyebabkan lambatnya proses selanjutnya dan memicu rendahnya hasil produksi. Walaupun telah ada mesin yang telah dibuat para pelaku industri rumah tangga sebelumnya namun mesin tersebut masih belum maksimal dan efisien dalam penggunaannya, diantaranya hasil uraian sari dengan bijinya masih bercampur sehingga harus dipisahkan kembali setelah di blender dengan saringan, biji buah markisa terkadang hancur karena menggunakan blender yang

pisaunya terbuat dari besi. Hal tersebut mengakibatkan banyaknya tenaga kerja yang harus digunakan.

Alasan diatas didasari dari survei kami keindustri rumah tangga pembuatan dodol dan sirup markisa, pemilik usaha yang bernama pak Dayat beralamat Jl. Parangbobo, Desa Tonasa, Kec. Tombolopao, Kab. Gowa. berdasarkan situasi dan keadaan yang kami lihat dilapangan. Maka kami akan membuat atau merancang mesin dengan konstuksi berbeda dengan mesin yang telah dibuat oleh pelaku industri rumah tangga sebelumnya dengan judul “**Rancang Bangun Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa**”. Dengan alasan, untuk membantu industri dodol dan sirup markisa agar kapasitas produksi lebih meningkat, dengan ifisiensi 90% dari mesin sebelumnya..

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meningkatkan kapasitas hasil penguraian sari dan biji buah markisa?

## **C. Batasan Masalah**

Pelaksanaan Tugas Akhir tentang buah markisa ini mencakup banyak hal mulai dari bahan, alat yang digunakan, proses penguraian buah mulai dari pencucian sampai menjadi sirup dan pemasarannya. Namun kami membatasi masalah hanya pada proses penguraian sari dan biji buah markisa.

## **D. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dapat diketahui tujuan dan manfaatnya :

### **a. Tujuan Penelitian :**

1. Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil penguraian sari dan biji buah markisa.

### **b. Manfaat Penelitian**

Manfaat penulisan karya tulis ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah pengetahuan serta wawasan mahasiswa dalam dunia teknik mesin.
  - b. Sebagai penerapan teori yang didapatkan mahasiswa dibangku perkuliahaan.
2. Bagi Masyarakat
  - a. Dengan adanya mesin pengurai sari dan biji buah markisa, nantinya diharapkan dapat mempermudah proses pengolahan buah markisa.
  - b. Meningkatkan pendapatan pengusaha dodol dan sirup markisa.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Buah Markisa

Menurut Mekarsari (2013), Markisa tergolong ke dalam tanaman genus *passiflora*, daging buahnya dimakan segar atau dibuat salad, selai atau sari buah. Buah yang digunakan untuk membuat sari buah adalah buah yang telah matang. Diperkirakan ada 300 spesies, yang sebagian besar berasal dari daerah tropis dan sub tropis di Amerika. Tanaman markisa *passiflora edulis* memiliki buah yang bentuknya agak bulat lonjong dengan diameter 4 cm. kulitnya berwarna hijau ketika muda dan berubah menjadi ungu sampai hitam saat matang. Bijinya banyak dan kecil, berwarna hitam dan berbentuk pipih, diselimuti daging buah yang mengandung cairan warna kuning dan rasanya asam. Di Indonesia terdapat 4 jenis markisa yang di budidayakan yaitu:

1. Markisa ungu/markisa asam (*passiflora edulis*) yang tumbuh di dataran tinggi
2. Markisa kuning/markisa rola (*passiflora flavicarva*) yang tumbuh di dataran rendah.
3. Markisa konyal/markisa manis (*passiflora longularis*).
4. Markisa erbis/ “giant grandilla” (*passiflora quadrangulari* L).



Beberapa daerah yang menjadi sentra produksi markisa ini antara lain Sumatera Utara, dan Sulawesi Selatan. Sementara itu, ada pula varian markisa yang tumbuh di daerah Sumatera Barat yang disebut sebagai markisa manis (*passiflora edulis* forma *flavicarva*). Markisa ungu ini banyak dikembangkan di Sumatera Utara serta Sulawesi Selatan. Tanaman ini bisa tumbuh pada ketinggian 800 – 1.500 m di atas permukaan laut. Tanaman markisa diperbanyak dengan stek serta teknik sambungan. Sistem rambatan yang disarankan yaitu dengan tanaman hidup terhitung pucuk bambu tanpa memakai kawat.

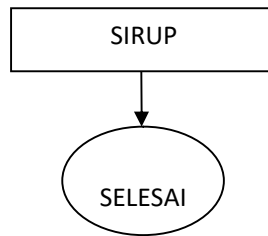
Buah markisa bisa dimakan dalam kondisi fresh, namun umumnya daging buahnya diekstrak serta diawetkan langkah dengan cara pemanasan atau pendinginan. Sari buah markisa mempunyai aroma yang khas serta keras, terasa asam, bisa dijadikan konsentrat alami. Bila ditambah pemanis (gula) serta diencerkan maka terasa dapat amat enak serta pas untuk digabung dengan sari buah yang lain.

Passiflorance yang banyak terdapat dalam buah markisa bermanfaat untuk menentramkan urat syaraf, buah markisa juga sebagai sumber sebagian vit. terutama vitamin B, C serta vitamin A, di samping itu manfaat buah markisa untuk kesehatan diantaranya untuk mengobati badan lemah sesudah sakit, kehilangan nafsu makan, anemia dibarengi bibir pucat, merasa dingin pada bagian badan serta pusing, kurang susu sesudah melahirkan, dan memulihkan keadaan tubuh sesudah penyembuhan terutama yang dikarenakan oleh parasit pada anak. Priyanto (2011).

Definisi sari buah adalah cairan yang diperoleh dari bagian buah yang dapat dimakan yang dicuci, dihancurkan, dijernihkan (jika dibutuhkan), dengan atau tanpa pasteurisasi dan dikemas untuk dapat dikonsumsi langsung, (Astawan, 1991). Sari buah dapat berisi hancuran buah, keruh, atau jernih. Pada sari buah hanya dapat ditambahkan konsentrat jika berasal dari jenis buah yang sama.

#### Bagan Alir Pembuatan Sirup Markisa





**Gambar 1.1** Aliran pembuatan sirup markisa

## **B. Pengertian Mesin Pengurai sari dan biji Buah Markisa**

Mesin pengurai sari dan biji buah markisa merupakan suatu alat yang penggunaannya sangat dibutuhkan oleh para pelaku industri minuman buah markisa. Untuk mengetahui definisi atau pengertian dari mesin pengurai sari dan biji buah markisa, kita perlu mengetahui pengertian dari mesin dan pengurai buah markisa itu terlebih dahulu secara terpisah.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002: 576) didefinisikan bahwa “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”. Hal yang hampir sama dikemukakan oleh Salim (1991: 458) menyatakan bahwa “Mesin adalah alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia”. Dari definisi mesin yang dikemukakan oleh kedua sumber di atas, tampak bahwa sumber pertama mendefinisikan mesin sebagai kendaraan, sedangkan sumber kedua mesin sebagai alat yang dapat membantu untuk meringankan kerja manusia. Jadi, pada dasarnya definisi dari kedua sumber mempunyai tujuan yang sama.

Dalam Kamus Bahasa Indonesia telah dijelaskan oleh Surya (1994:426) kata pengurai berasal dari kata urai yang berarti memisahkan zat satu dengan zat yang lain. Jika ditambahi dengan awalan peng- maka akan lebih mengarah pada sesuatu berupa alat untuk memisahkan sesuatu. Alat pengurai sangat identik dengan pemisahan bagian suatu.

Dari hasil kutipan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pengurai sari dan biji buah markisa adalah alat yang digunakan untuk memisahkan atau membuka sari dan biji buah markisa setelah dimasukkan ke dalam alat pengurai.

### **C. Prinsip Kerja Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa**

Adapun prinsip kerja dari mesin pengurai sari dan biji buah markisa adalah sebagai berikut: Tenaga yang dihasilkan oleh motor listrik ditransmisikan melalui kopling plens dengan perantara poros penggerak ke poros yang digerakkan, dimana poros ini akan berputar bersama dengan motor. Pada poros transmisi dipasang panci saringan dan pengurai yang berputar bersama-sama. Disaat biji markisa yang masih terbungkus oleh sari buah markisa maka dengan pengurai yang berputar akan memisahkan antara biji dengan sari buah markisa.

### **D. Komponen-Komponen Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa**

Ditinjau dari prinsip kerjanya maka komponen mesin pengurai sari dan biji buah markisa terdiri atas (1) Corong masukan, (2) Saluran keluaran,

(3) Rangka, (4) Pengurai, (5) Poros, (6) Kopling plens, (7) Motor, (8) bantalan, (9) panci saringan.

## E. Dasar-Dasar Rancang Bangun

### 1. Motor Listrik

Motor penggerak berfungsi sebagai tenaga penggerak yang disesuaikan dengan kebutuhan daya mesin dengan menggunakan energi. Jika  $\omega$  (rad/det) adalah kecepatan sudut dan  $M_p$  (Nm) adalah momen puntir pada poros motor, maka besarnya daya  $P$  (Watt) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah (Anwar, 2011):

$$P = M_p \times \omega$$

$$M_p = F \times r$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60}$$

Keterangan:

$P$  = Daya motor penggerak (Watt)

$\omega$  = kecepatan sudut (rad/det)

$M_p$  = Momen puntir pada poros motor (N.m)

$F$  = Gaya pada yang terjadi (N)

$r$  = Jari-jari pengaduk (mm)

$$P_d = f_c \times P$$

Keterangan:

$P_d$  = Daya rencana (Watt)

$J_c$  = Faktor koreksi

$P$  = Daya nominal output dari motor (Watt)

## 2. Poros

Poros merupakan satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Poros merupakan elemen mesin yang berputar yang digunakan untuk meneruskan daya atau putaran dari suatu komponen ke komponen yang lainnya.

Poros dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu :

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

Poros dukung dapat dibagi menjadi poros tetap dan poros berputar. Pada umumnya poros dukung itu pada kedua atau salah satu ujungnya sering ditahan terhadap putaran. Poros dukung pada umumnya terbuat dari baja bukan paduan.

Poros berperan meneruskan daya bersama-sama dengan putaran. Umumnya poros meneruskan daya melalui sabuk, roda batang dan rantai, dengan demikian poros menerima beban puntir. Putaran poros biasa

ditumpu oleh satu atau lebih bantalan untuk meredam gesekan yang ditimbulkan (Anwar, 2011).

$$\sigma_p = \frac{M_p}{W_p}$$

$$M_p = F \times r$$

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

Keterangan:

$\tau_p$  = Tegangan puntir (N/mm<sup>2</sup>)

$M_p$  = Momen puntir (N.mm)

$W_p$  = Momen tahanan puntir (mm<sup>3</sup>)

$F$  = Gaya pada poros (N)

$r$  = Jari-jari (mm)

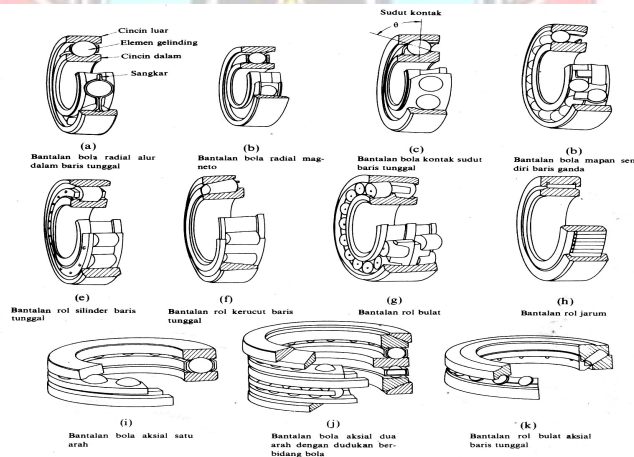
### 3. Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang berfungsi sebagai penumpu poros yang berbeban dan berputar. Dengan adanya bantalan, maka putaran dan gerakan bolak-balik suatu poros berlangsung secara halus, aman, dan tahan lama.

Bantalan harus mempunyai ketahanan terhadap getaran maupun hentakan. Jika suatu sistem menggunakan konstruksi bantalan, sedangkan bantalannya tidak berfungsi dengan baik maka seluruh sistem akan menurun prestasinya dan tidak dapat bekerja secara semestinya.

Bantalan dalam peralatan diperlukan untuk menahan berbagai suku pemindah daya tetap ditempatnya. Bantalan yang tepat untuk digunakan ditentukan oleh besarnya keausan, kecepatan putar poros, beban yang harus didukung, dan besarnya daya dorong akhir.

Bantalan berguna untuk menumpu poros dan memberi kemungkinan poros dapat berputar dengan leluasa dengan gesekan yang sekecil mungkin (Daryanto, 1993).



**Gambar 2.2** Macam-macam bantalan gelinding.

Adapun perhitungan untuk umur bantalan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L_h = \frac{L_s}{N} = 1,67 \cdot 10^6 \text{ (jam) } \dots\dots\dots(\text{Sularso dan Kiyokatsu}$$

Suga,1991:135).



Dimana :

Lh = Umur Bantalan (h)

N = Putaran Poros Bantalan (rpm)

Ls = Umur Bantalan Dalam Juta Putaran (h).

#### 4. Sambungan Las

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 :

$$\tau_g = \frac{F}{0.707.h.L} \dots\dots\dots(Suryanto, 1985:73).$$

Keterangan :

$\tau_g$  = Tegangan Geser (N/mm<sup>2</sup>)

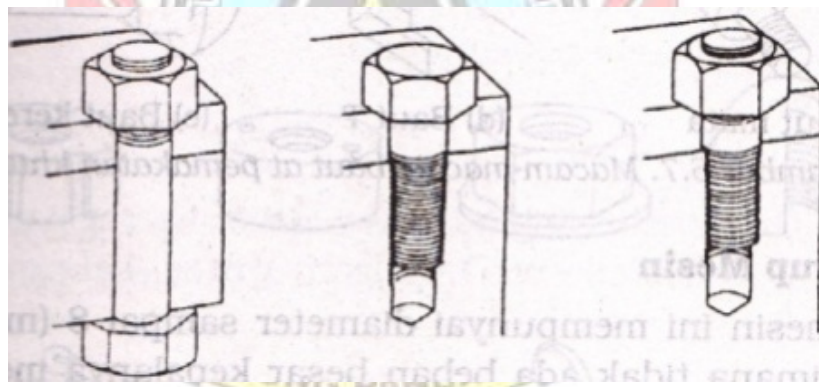
F = Gaya (N)

h = Tinggi Pengelasan (mm)

L = Panjang Pengelasan (mm).

#### 5. Baut

Ada beberapa defenisi baut yang sering dikemukakan para ahli. Salah satu diantaranya adalah yang dikemukakan oleh Sonawan (2010 : 67) bahwa baut adalah “as pejal yang terdiri dari satu ujung berulir dan ujung lain memiliki kepala yang memiliki fungsi untuk menyambung dua buah komponen atau lebih secara mekanik”. Menurut bentuk kepalanya, baut dapat digolongkan menjadi baut segi enam, baut soket segi empat, dan baut kepala persegi. Sedangkan menurut fungsinya baut dapat digolongkan menjadi lima macam yaitu baut penjepit, baut untuk pemakaian khusus, sekrup mesin, sekrup penetap, sekrup pengetap dan mur.



(a)

(b)

(c)

**Gambar 2.3** (a) Baut tembus, (b) Baut tap, (c) Baut tanam.

Pada perencanaan tugas akhir ini, baut yang digunakan adalah baut pengikat jenis baut tembus. Baut tembus digunakan untuk mengikat dua bagian dimana ikatan diketatkan dengan mur diujungnya.

Dan pada sambungan baut, tegangan yang sering terjadi adalah tegangan akibat gaya luar yaitu tegangan tarik atau tegangan geser, untuk mengetahui besar tegangan geser yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\tau_g = \frac{4F}{n \cdot \pi d^2}$$

Keterangan :

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

F = Beban yang Diterima (N)

d = Diameter Baut (mm)

n = Jumlah Baut Terpasang.



### III. METODE PENELITIAN

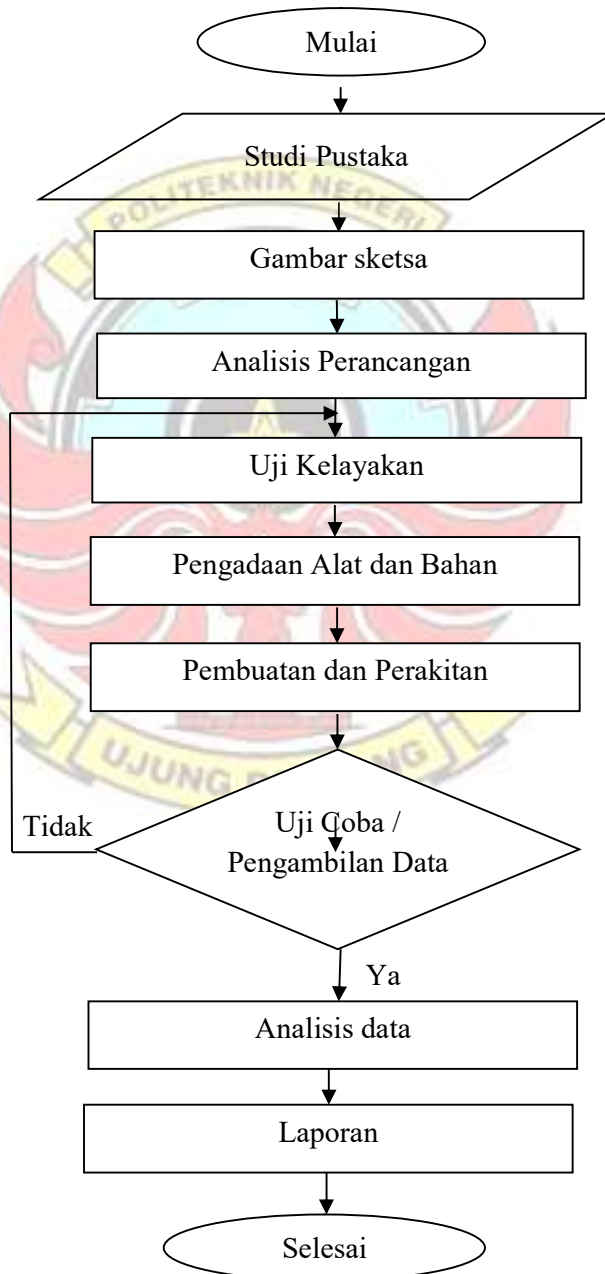
#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Pembuatan dilakukan dibengkel mekanik politeknik negeri ujung pandang jurusan teknik mesin.
2. Waktu pembuatan dilakukan mulai bulan Juli s/d September 2013.

*Tabel 2.* Jadwal pelaksanaan kegiatan

No.	Jenis Kegiatan	Bulan ke-			
		1	2	3	4
1	Perancangan Konsep	■			
2	Analisis Perancangan dan Gambar Kerja	■			
3	Pengadaan Alat dan Bahan		■		
4	Pembuatan dan Perakitan		■	■	■
5	Uji coba mesin				■
6	Laporan				■

Adapun proses langkah kerja dapat dilihat pada diagram berikut :



**Gambar 2.5** Diagram alir pembuatan mesin

**B. Alat dan Bahan**

**a. Alat yang digunakan :**

- a. Mesin las listrik.
- b. Gergaji.
- c. Mesin pemotong.
- d. mesin bending manual.
- e. Mesin bor.
- f. Mesin gerinda.
- g. Mesin bubut.
- h. Alat ukur (meteran, mistar baja, jangka sorong, busur derajat dan siku)
- i. Kikir.
- j. Palu.
- k. Penitik.
- l. Perlengkapan keselamatan kerja.

**1. Bahan yang digunakan :**

- a. Besi hollow 4x4
- b. Pelat stainless 2 mm.
- c. poros stainless.
- d. Motor listrik.
- e. Kabel
- h. Bearing
- i. Baut.

- f. Elektroda las stainless
- g. Amplas kasar dan halus.

### **C. Prosedur / Langkah Kerja**

#### **a. Tahap Perancangan**

1. Membuat desain (gambar sketsa) dari komponen-komponen yang akan dibuat. Pembuatan desain dilakukan dengan cara menggambar di komputer menggunakan *software Autocad*.
2. Menghitung komponen-komponen alat.
3. Merancang kekuatan komponen utama alat pengurai sari dan biji buah markisa yaitu komponen alat kerangka, *hopper* (saluran masuk), saluran keluar, motor listrik, pengurai.
4. Merancang dimensi konstruksi.
5. Merancang mekanisme proses penguraian untuk memperoleh hasil akhir.
6. Perakitan dan penyetelan setiap komponen konstruksi.

#### **b. Tahap Pembuatan**

Setelah proses perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan proses pembuatan komponen alat. Dalam perancangan komponen pengurai sari dan biji buah markisa ini perlu memperhatikan urutan-urutan atau prosedur.

Langkah pertama dalam membuat alat pengurai sari dan buah markisa, yaitu :

1. Mengukur dan memotong plat ukuran body, dudukan bearing, tutup dan saluran buang biji buah markisa, corong.

2. Mengukur dan memotong besi hollow sesuai yang diperlukan.
3. Mengukur dan memotong pengurai sari buah markisa.
4. Mengukur dan memotong poros yang akan di gerakkan oleh motor.
5. Mengukur dan memotong dudukan motor.

### **c. Tahap Perakitan**

Proses perakitan merupakan proses merangkai atau menggabungkan tiap komponen menjadi bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk suatu mekanisme kerja yang sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya. Adapun langkah-langkah dalam proses perakitan adalah sebagai berikut:

1. Tahap perakitan body yang dilakukan dengan cara di roll kemudian di sambung dengan las.
2. Tahap pembuatan tutup dan corong masukan dan output dengan menggunakan sambungan las.
3. Tahap perakitan mata pengurai dibentuk dengan cara di frais.
4. Tahap penyambungan saluran keluar dan dengan menggunakan las listrik.
5. Tahap perakitan rangka dengan las listrik.
6. Tahap perakitan dudukan motor listrik dengan bodi dilakukan penyambungan dengan menggunakan las listrik.



7. Tahap perakitan motor listrik dengan komponen-komponen sistem penggerak (*bearing*, poros) di sambung dengan menggunakan las.
8. Tahap pemasangan baut pengikat antara bodi dengan penutup.

#### **D. Prosedur / Langkah Pengujian**

Untuk mengetahui kinerja dari mesin pengurai sari dan biji buah markisa, maka perlu dilakukan pengujian terhadap mesin ini. Prosedur pengujian dari mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan buah markisa.
2. Mesin dijalankan tanpa beban dengan menyambungkan aliran listrik untuk mengetahui kelayakan operasional dari komponen-komponen utama.
3. Buah markisa yang telah dikeruk dimasukkan ke mesin pengurai dengan cara menuangkan ke corong masukan.
4. Menampung sari buah markisa yang telah terurai dengan bijinya pada wadah yang telah disediakan.
5. Mengukur dan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk mengurai.
6. Mengamati kualitas hasil penguraian sari dan biji buah.
7. Mematikan mesin.

## BAB IV

### HASIL & PEMBAHASAN

#### A. Hasil Perancangan

##### 1. Perencanaan Daya Motor

Motor penggerak dipilih berdasarkan momen yang terjadi pada alat pengurai sari dan biji buah

$$\begin{aligned} F &= (m_{\text{pengurai}} + m_{\text{sari dan biji}}) \times g \\ &= (0.35 + 1) \times 10 \\ &= 1,35 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_p &= (F \times r) \\ &= 1,35 \times 125 \\ &= 168.75 \text{ Nmm} \\ &= 1.6875 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega &= (2\pi \times n / 60) \\ &= 2\pi \times 2100 / 60 \\ &= 219.8 \text{ rad/det} \end{aligned}$$

$$P = M_p \times \omega$$

$$= 1.6875 \times 219.8$$

$$= 370.91 \text{ Watt}$$

Jika faktor koreksi 1.1 maka:

$$P_d = f_c \times P$$

$$= 1.1 \times 370.91$$

$$= 407.99 \text{ Watt}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas daya motor yang dibutuhkan 407.99 watt. Agar motor aman digunakan maka motor listrik yang digunakan 1/2 HP.

## 2. Perencanaan Poros

Dalam penelitian ini perencanaan diameter poros diasumsikan bahwa momen yang bekerja pada poros hanya momen putir saja. Bahan poros yang digunakan adalah stainless steel. Tegangan tarik maksimum ( $\sigma$  maks) bahan tersebut sebesar 490 N/mm<sup>2</sup>. Sehingga diameter poros adalah:

Gaya yang terjadi pada poros (F)

$$F = (m_{\text{pengurai}} + m_{\text{sari dan biji}}) \times g$$

$$= (0.35 + 1) \times 10$$

$$= 1.35 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 M_p &= (F \times r) \\
 &= 1.35 \times 125 \\
 &= 168.75 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

### 3. Perencanaan Bantalan

Bantalan yang digunakan untuk mendukung poros berdiameter dalam 15 mm.

$$\begin{aligned}
 \text{Diameter dalam bantalan (db)} &= 15 \text{ mm} \\
 \text{Diameter luar bantalan (Db)} &= 42 \text{ mm} \\
 \text{Kapasitas nominal spesifik (C)} &= 1250 \text{ kg} \\
 \text{Kapasitas nominal statis spesifik (Co)} &= 785 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$

### 4. Perhitungan Kekuatan Las

Dalam pengembangan desain ini, kami menggunakan las listrik dengan pertimbangan tebal besi 2 mm. Bahan elektroda yang digunakan adalah AWS E6013 dengan  $1 \text{ Psi} = 6,894757 \text{ N/mm}^2$ , kekuatan tarik elektroda =  $427.47 \text{ N/mm}^2$  (Lampiran 6) tebal pengelasan  $h = 3 \text{ mm}$   $L = 40 \text{ mm}$  dan faktor keamanan  $N = 3$ . Sambungan las yang mengalami tegangan kritis terjadi pada rangka tumpuan motor listrik yang mengalami tegangan geser.

Tegangan geser yang dapat diterima elektroda

$$\tau_g = 0.5 \times \sigma_t$$

$$\tau_g = 0.5 \times 427.47$$

$$\tau_g = 213.735 \text{ N/mm}^2$$

Luas penampang pengelasan

$$A = 0.707 \times 3 \times 40$$

$$A = 84.84 \text{ mm}^2$$

Tegangan geser yang terjadi pada sambungan pengelasan

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

$$\tau_g = \frac{130}{84.84}$$

$$\tau_g = 1.53 \text{ N/mm}^2$$

Jadi, sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik menerima tegangan geser sebesar 1.53 N/mm<sup>2</sup>. Itu berarti kekuatan tegangan geser elektroda lebih besar dari pada tegangan geser yang diterima, maka sambungan las pada rangka tumpuan motor listrik dinyatakan aman.

## B. Hasil Pengujian

Proses pengujian mesin ini dilakukan setelah proses pembuatan selesai. Pengujian mesin dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan dari mesin tersebut, apakah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah beberapa data yang diperoleh dari hasil pengujian:

*Tabel 2.4.* Data pengujian alat.

No.	Percobaan	Berat	sari yang terurai	Waktu proses	Waktu Rata-rata
1	I	2 kg	0,8 kg	2 menit	2 menit

2	II	2 kg	1 kg	2 menit	
3	III	2 kg	1 kg	2 menit	

**Tabel 2.5** Kapasitas mesin sebelumnya

No	Kapasitas / Jam	Kapasitas / menit	Efisiensi
1	1,25 kg / jam	0,03 kg / menit	60 %

Data diatas diperoleh dengan menggunakan metode wawancara. (Primer)

Tabel pertama di atas menunjukkan waktu yang dibutuhkan mesin ini untuk mengurai sari dan biji buah markisa dalam jumlah tertentu. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh:

- Mesin membutuhkan Waktu rata-rata 2 menit untuk melakukan proses penguraian sari dan biji buah markisa seberat 2 kg.

Persentase hasil rata-rata buah yang terproses oleh mesin tersebut:

$$\frac{\text{sari}}{\text{sari}} \times 100 = 100\%$$

Jadi persentase efisiensi proses penguraian sari dan biji buah markisa adalah 100%.

- Mesin membutuhkan waktu rata-rata 2 menit untuk melakukan proses penguraian biji dan sari buah markisa seberat 2 kg.

Dengan waktu rata-rata yang digunakan untuk penguraian sari dan biji buah markisa sebanyak 2 kg membutuhkan waktu yaitu 2 menit. Berarti kapasitas produksi dalam 1 jam adalah:

$$\frac{\text{kg}}{\text{s}} = \text{kg/s} = \text{kg/menit}$$

$$\frac{2 \text{ kg}}{2 \text{ menit}} = 1 \text{ kg}/2\text{menit} = 0.5 \text{ kg/menit}$$

Jadi kapasitas produksi dalam 1 jam adalah

$$0.5 \times 60 = 30 \text{ kg/jam}$$

Dari data kapasitas produksi dalam sehari (8 jam kerja)

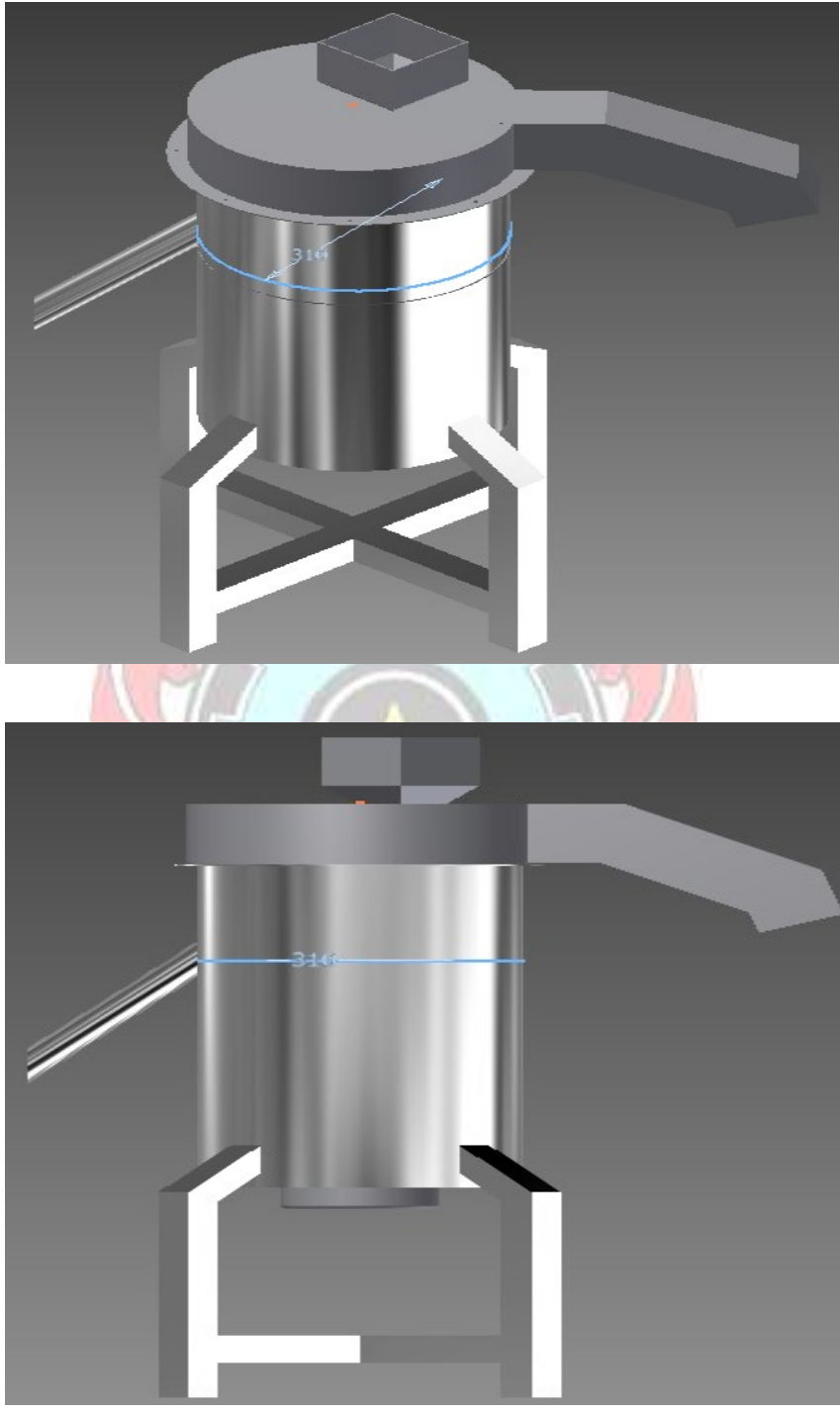
$$8 \text{ jam} \times 30 \text{ kg/jam} = 240 \text{ kg/hari}$$

### C. Pembahasan

Pada mesin pengurai sari dan biji buah markisa ini, digunakan motor listrik dengan putaran 2800 rpm (putaran tinggi), dengan daya 1/2 HP.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil proses pengujian mesin pengurai sari dan biji buah markisa, terdapat dua hasil yang dianalisa yaitu kualitas dan kuantitas dari mesin itu sendiri. Dari hasil analisa kuantitas penguraian buah maka didapatkan hasil yaitu 1 kg yang terurai dari 2 kg yang dimasukkan atau sama dengan 100% keberhasilan hasil penguraian.

Sedangkan data hasil produksi dari mesin pemotong buah markisa sebelumnya yang dimiliki tempat pengolahan buah markisa didapatkan.



**Gambar 1.5** Mesin Pengurai Sari Dan Biji Buah Markisa



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dari hasil rancang bangun mesin pengurai sari dan biji buah markisa untuk proses pembuatan syrup markisa, maka kami dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan mesin pengurai sari dan biji buah markisa yang telah kami buat jika dibandingkan dengan mesin yang telah ada, waktu yang dibutuhkan berkurang dari 1.25 kg / jam menjadi 30 kg / jam.
2. Kapasitas Volume produksi jadi lebih meningkat dalam hitungan 8 jam kerja (perhari). Dari 10 kg/hari menjadi 240 kg/hari, Dengan begitu mesin yang kami buat berhasil efisiensi 100%.
3. Kualitas penguraian menjadi lebih baik, karena sari dan biji buah terpisah dengan baik.

#### B. Saran

Setelah melihat perencanaan dari perhitungan serta kesimpulan pada proses pembuatan mesin ini, maka penulis ingin memberikan beberapa saran:

1. Sebaiknya setiap perencanaan digunakan bahan yang sesuai kebutuhan.

2. Dalam pemilihan bahan sebagai komponen mesin diusahakan ukuran yang standar agar mudah diperoleh di pasaran.
3. Sebaiknya para pengguna mesin selalu memperhatikan kondisi mesin sebelum pengoprasian maupun setelah beroperasi (Perawatan).



# DAFTAR PUSTAKA

- Astawan dalam rosaeka, 1991. Sari Buah Jernih (Clear Fruit Juice). <http://sudarmantosastro.wordpress.com>. (online). diakses tanggal 18 Mei 2013.
- Mekarsari, 2013. Markisa. <http://www.mekarsari.com>. (Online). Diakses tanggal 19 Mei 2013.
- Pembaruan, 2008. Manfaat buah bagi kesehatan. <http://situshijau.co.id>. dikses 15 Mei 2013.
- Priyanto, Didik, 2011. Kandungan Nutrisi dan Manfaat Buah Markisa. <http://jendelauntukkita.blogspot.com>, (online), diakses tanggal 17 Mei 2013
- Salim, 1991. Kamus Lengkap Bahasa Indonesia. Surabaya: Prima Media .
- Susanto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Surabaya: Bina Ilmu.
- Surya. 2005. Kamus Lengkap Bahasa Indonesia. Jakarta: Media Center
- Wikipedia bahasa Indonesia, 2013. Markisa. <http://id.wikipedia.org/wiki/Markisa> (online) diakses 18 Mei 2013.
-

## Lampiran 1

Tabel data spesifikasi motor.

Motor Type	RATE STATOR CURRENT						Speed (rpm)	Weight (kg)
	Output		220 V	360 V	415 V			
	kW	HP	TFL	TPL	IML	IFL		
4APG3-1	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	0,42	0,54	1350	4,5
4AP71-4s	0,26	0,33	1,40	0,81	0,62	0,73	1380	5,5
4AP71-4	0,37	0,50	1,90	1,10	0,73	1,00	1370	6,5
4AP80-4s	0,55	0,75	2,60	1,50	0,86	1,35	1405	9,0
<b>4AP80-4</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>3,80</b>	<b>2,20</b>	<b>1,1</b>	<b>2,00</b>	<b>1400</b>	<b>10,0</b>
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
1AP100L-4s	2,2	3,0	8,50	4,95	3,0	4,50	1395	28,0
<b>1AP100L-4</b>	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>	<b>11,80</b>	<b>6,80</b>	<b>3,65</b>	<b>6,20</b>	<b>1420</b>	<b>31,0</b>
4AP112M-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	4,87	13,80	1450	84,1
F160MO-4	11,0	15,0		22,50	9,5	21,00	1445	115,0
F160LO-4	15,0	20,0		30,50	14,2	28,00	1445	135,0
F180MO-4	18,5	25,0		36,00	17,2	33,00	1460	185,0
F180LO-4	22,0	30,0		43,00	17,8	40,00	1460	200,0
F200LKO-4	30,0	40,0		59,00	18,9	54,00	1465	260,0
F225SO-4	37,0	50,0		70,00	19,2	64,00	1475	340,0
F225MO-4	45,0	60,0		85,00	26,1	78,00	1475	380,0
F250MO-4	55,0	75,0		103,00	26,4	95,00	1475	460,0
F280SO-4	75,0	100,0		140,00	37,7	128,00	1480	655,0
F280MKO-4	90,0	125,0		168,00	46,0	154,00	1480	680,0
F280MO-4	110,0	150,0		205,00	50,0	188,00	1480	726,0

TFL: Full Torque TPL: Pull up Torque IML: Max.(Pull out) Torque IFL: Full Load Amp

## Lampiran 2

### Massa Jenis Bahan

Material	Density (x 10 <sup>-3</sup> kg/cm <sup>3</sup> )
Aluminium	2,7
Brass	8,4
Bronze	8,73
Cast Iron	7,25
Copper	8,9
Lead	11,3
Mould Metal	8,6
Nickel	8,9
Silver	10,5
Steel CIS	7,59
Tin	7,3
Zinc	7,1

**Sumber:**

Khurmi, Machine Design, Eurasia Publising, House, New Delhi, 1982.

### Lampiran 3

**Tabel Spesifikasi Bantalan**

Nomor bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C <sub>0</sub> (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
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

**Sumber:** Sularso. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,  
PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1987



## Lampiran 6

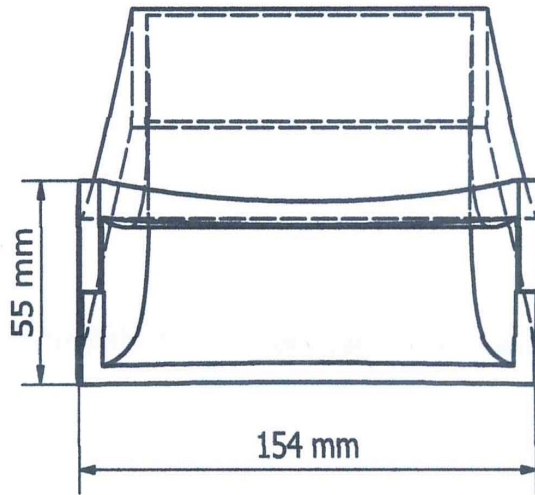
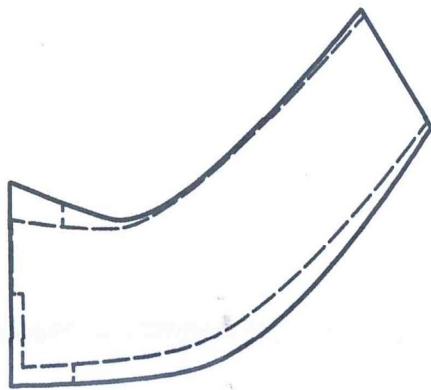
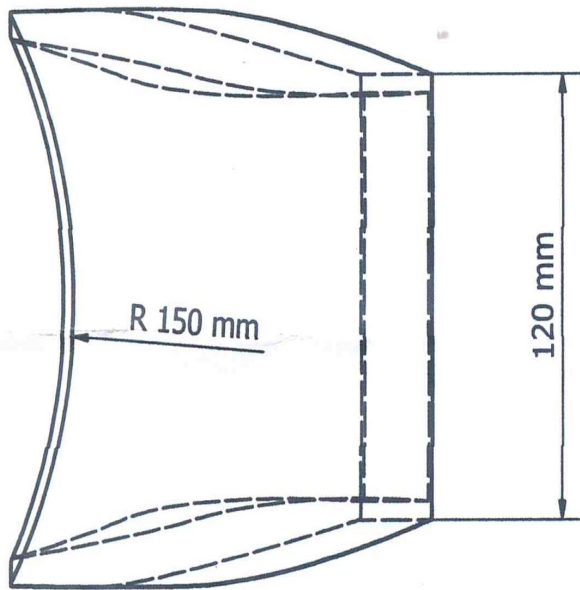
### Kekuatan Tarik Pengelasan

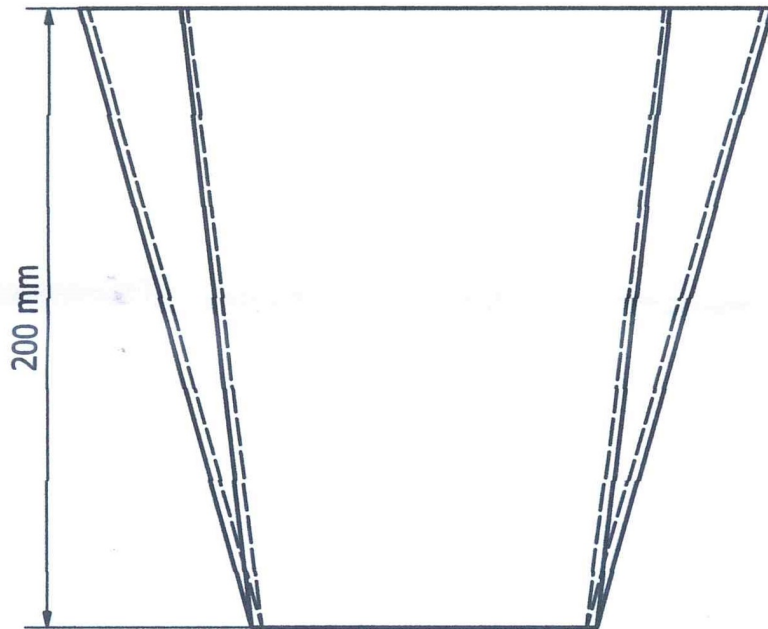
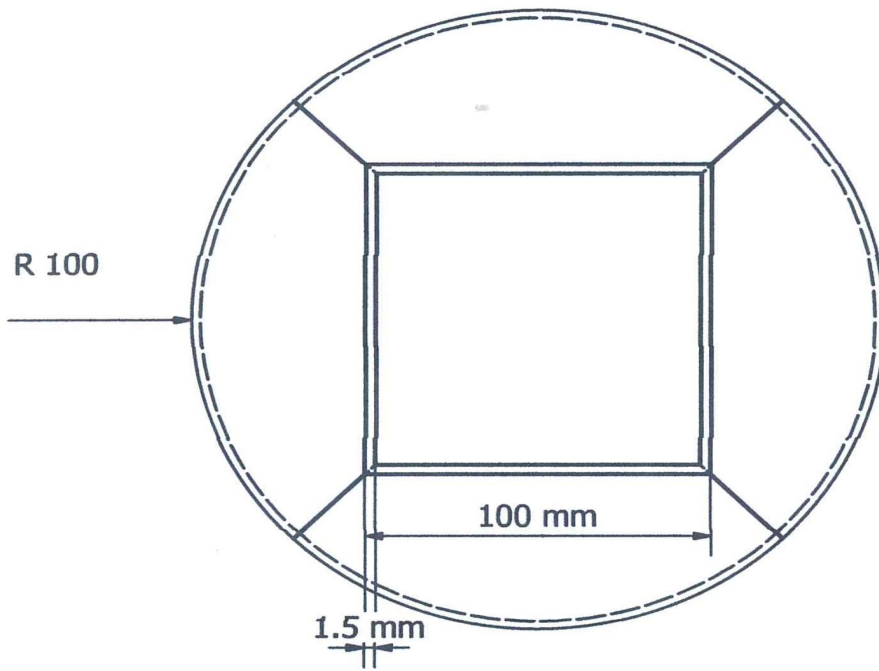
No. Elektroda AWS	Kekuatan Tarik (kpsi)	Kekuatan Mulur (kpsi)	Regangan
E 60 XX	62	50	17-25
E 70 XX	70	57	22
E 80 XX	80	67	19
E 90 XX	90	77	14-17
E 100 XX	100	87	13-16
E 120 XX	120	107	14

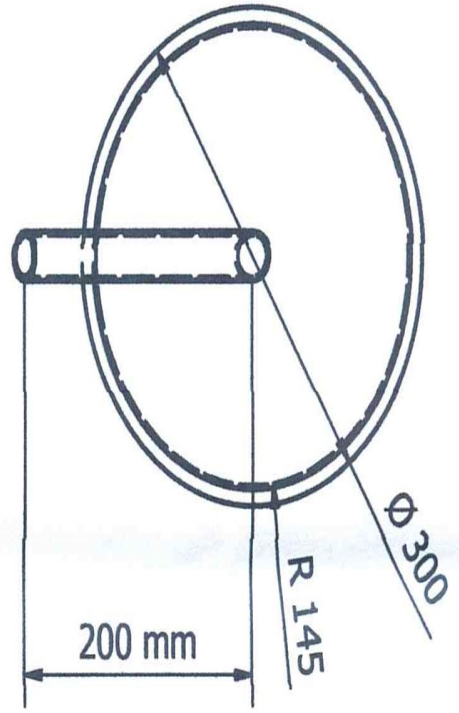
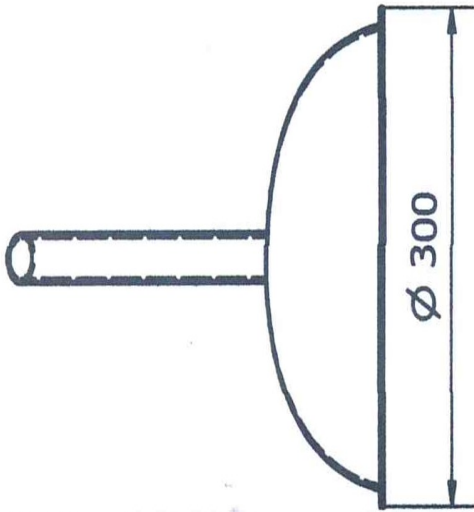
Catatan: 1 kpsi = 6.894,757 N/m<sup>2</sup>

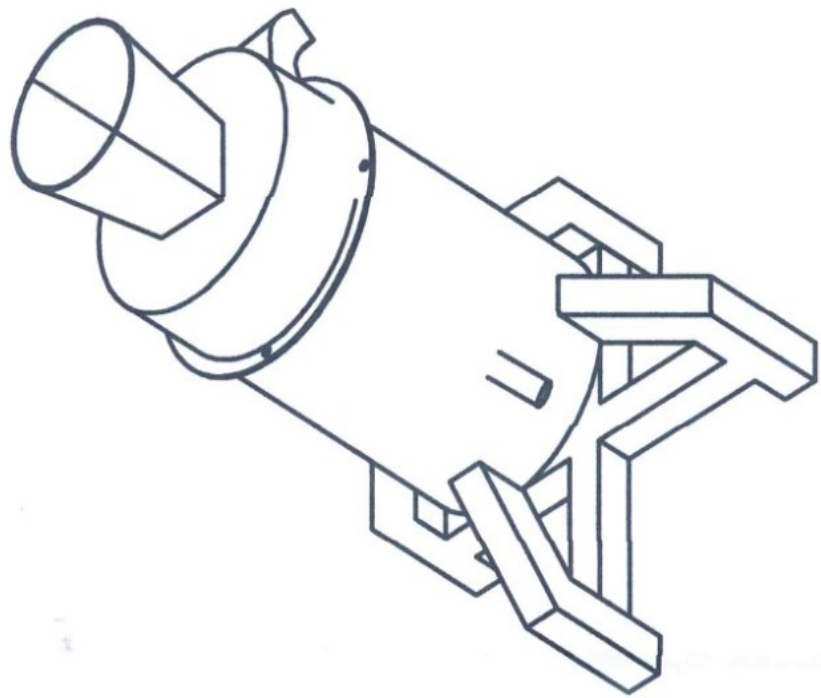
**Sumber:** Suryanto, Elemen Mesin I, Bandung: 1995. Hal. 25

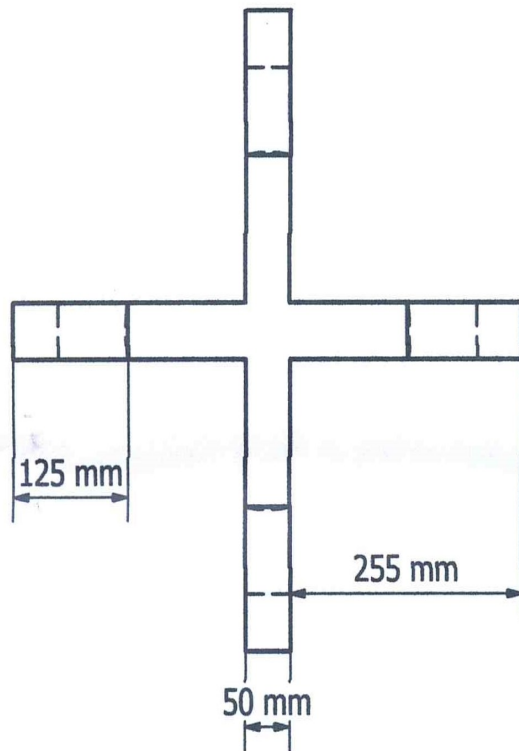
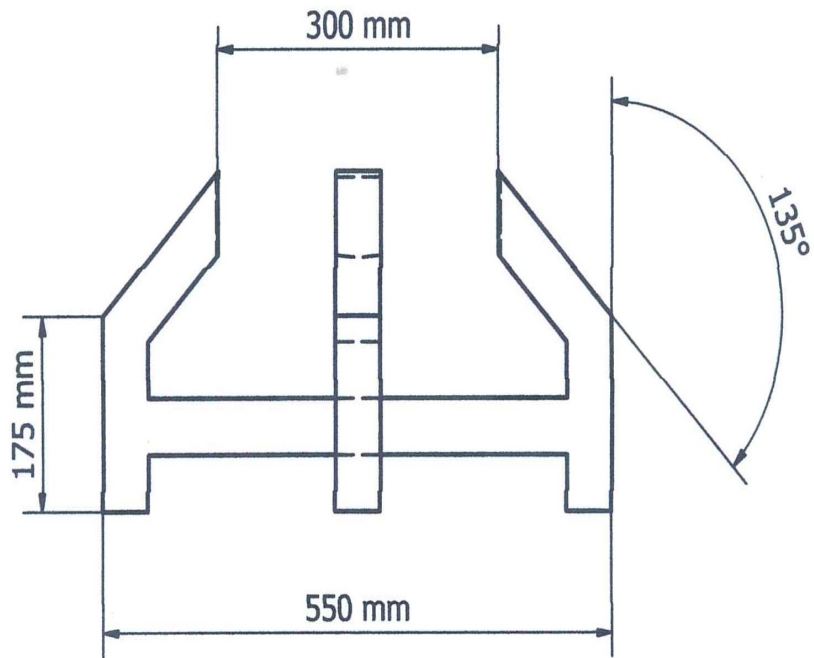


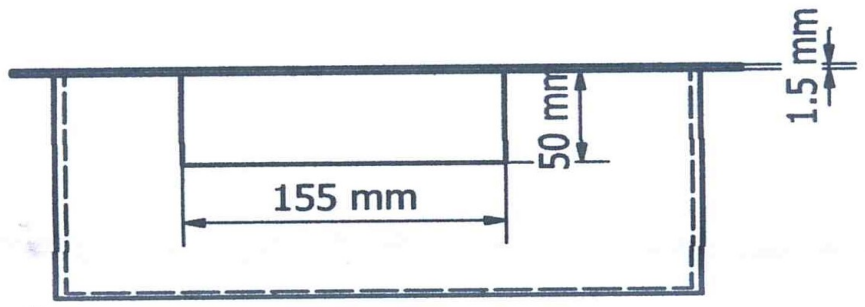
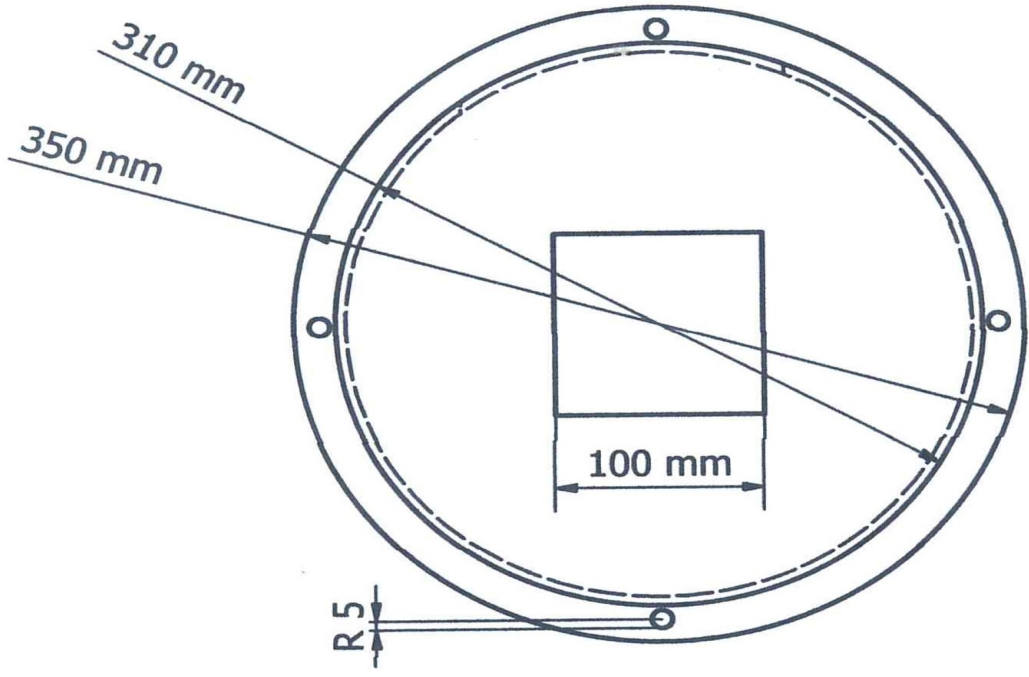


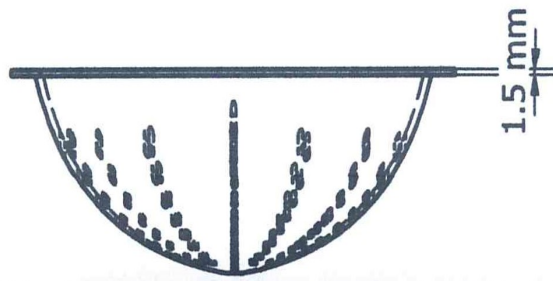
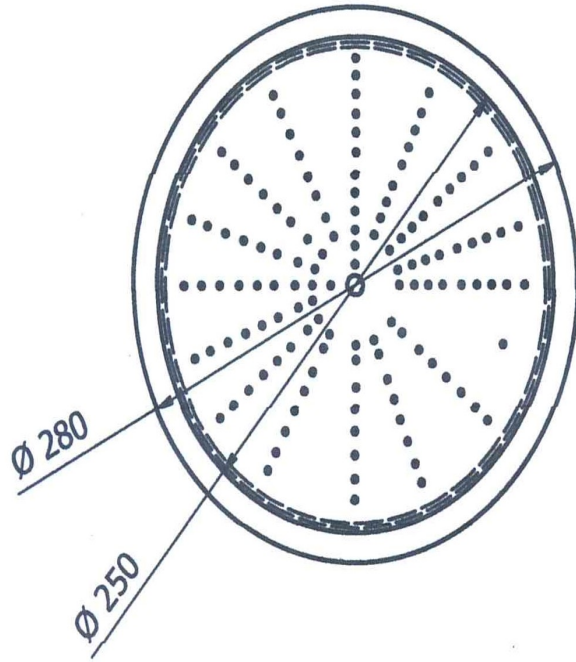


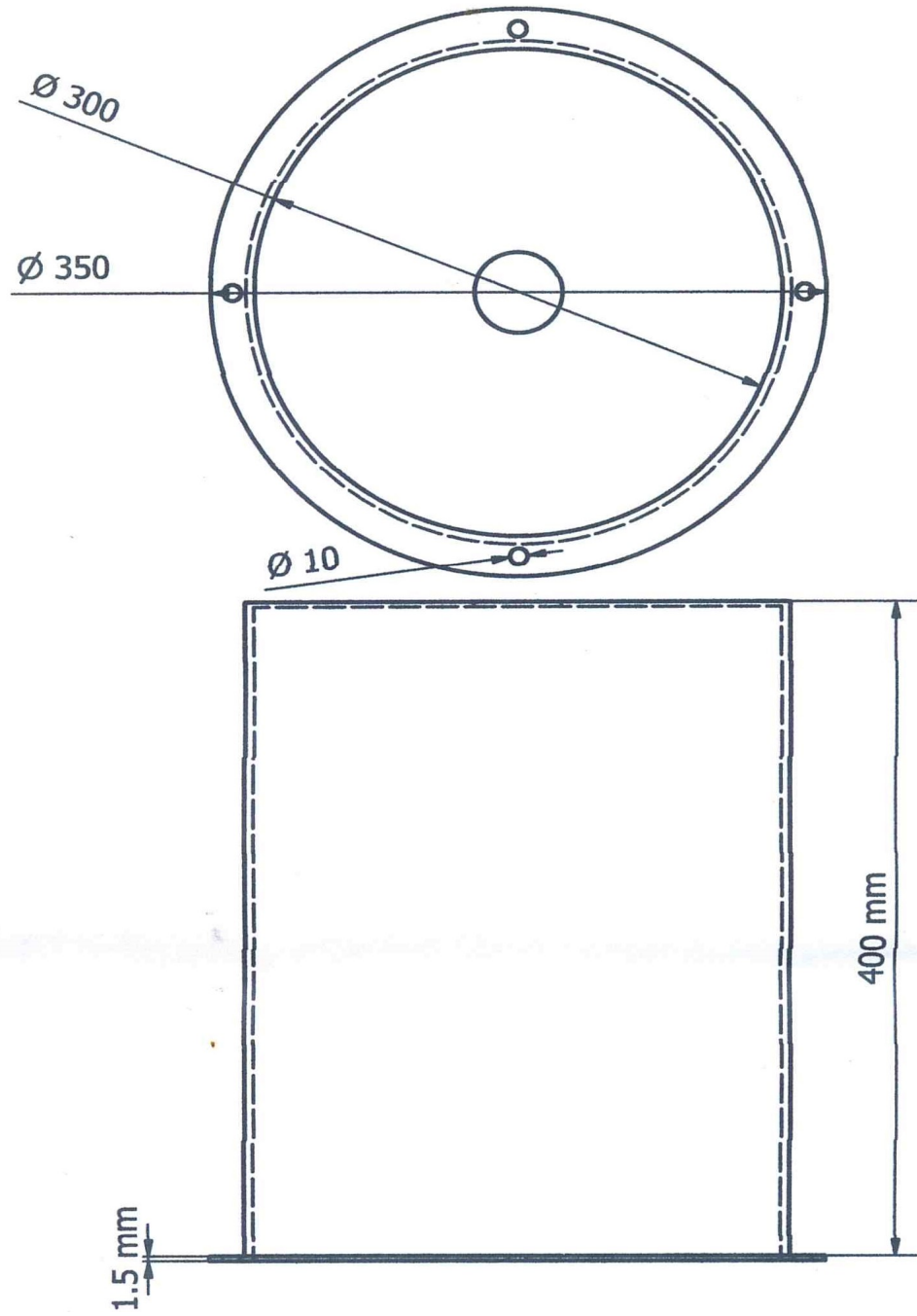






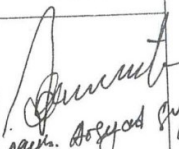
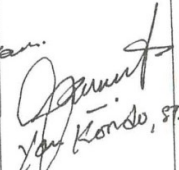









**LEMBAR ASISTENSI LAPORAN**

No.	Hari/Tanggal	Uraian	Paraf
1.	12/ Juli/ 2018	- Nama Bengkel. - Diagram Alir. - Perhitungan - Gambar Kerja - Perhitungan Jaga - Prosedur Langkah Pengerjaan	 Ir. Moch. Arsyad Supri, S. ST. MT.
2.	18/ Juli/ 18	- Perhitungan - Data hasil akhir - Efisiensi - Perhitungan Corong - Perhitungan Pemas	 Yudi Kondo, ST, MT.
3.	09 Agustus 2018.	- Metode Penelitian. - Gambar Kerja. - Format layout akhir - Format soal UFT.	 Ir. Moch. Arsyad Hobe, MT.

Makassar, 09/Agustus/2018.  
~~Oktober 2018~~

*Catatan:*  
Pate Dermawan, ST, MT.  
Tidak masuk mengikuti pd  
ujian sidang/seminar dan  
tubuh.

**Pembimbing I**



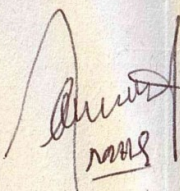
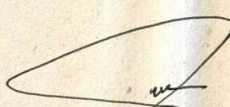
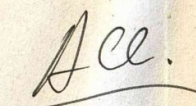
**Ir. Anwar M, M.T**

**NIP : 19601231 198903 1 022**

## LEMBAR REVISI JUDUL PROYEK / TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA : Jusman  
 STAMBUK : 34110028

**Catatan Penguji :**

No	N a m a	U r a i a n	Tanda Tangan
1.	Muh. Arsyad Sugesti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lat. Delakang nama pak Dayat.</li> <li>- Mamy Bengkel tempat pembuatan.</li> <li>- Hal. 18 jadwal, hal. 19 Diagram dir.</li> <li>- Perakitan.</li> <li>- Gambar kerja.</li> <li>- Prosedur langkah pembuatan</li> <li>- Perhitungan Gaya.</li> <li>- Perhitungan poros.</li> <li>- Perjelas komponen yg dihitung</li> <li>- Data; lakukan pengujian ulang.</li> <li>- Sapani ditanyabalkan (corong).</li> <li>- Perbaiki kapasitas.</li> <li>- Lampiran.</li> </ul>	
2.	Yan Kondo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki perhitungan.</li> <li>- Data hasil akhir sari yg keluar.</li> <li>- Perhit. efisiensi.</li> <li>- Perbaiki corong.</li> </ul>	
3.	Muh. Arsyad Habe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metode Penelitian (nama).</li> <li>- Gambar kerja.</li> <li>- Perhitungan (Rumus).</li> <li>- Format T.A. Tanggapan ke kps w/ disetujui.</li> <li>- Tambahkan saklar "OH.DF"</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Yan Kondo. ST.M</p> 

Makassar, 28 Mei 2014  
**Kerna** / Sekretaris  
 Penguji

Yan Kondo ST.M