

# **PEMBUATAN dan PENGEMBANGAN MESIN PENGUPAS KULIT SINGKONG**



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh Gelar Diploma (D-3)  
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang

**FARIS FARID RACHMAN** 341 11 054

**ERWIN WAHYUDDIN** 341 11 065

**RIAN ARDIYANTI NUGRAHA** 341 11 074

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2014**

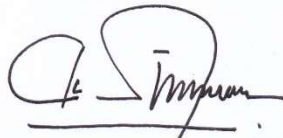
## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pembuatan dan Pengembangan Mesin Pengupas Kulit Singkong” oleh Faris Farid Rachman (34111054), Erwin Wahyuddin (34111065), dan Rian Ardiyanti Nugraha (34111074) telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar diploma 3 (tiga) pada Program Studi D-3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 31 Oktober 2014

Mengesahkan,

Pembimbing I



Anthonius L.S. Haans, S.T., M.T

NIP. 19670414 199003 1 003

Pembimbing II



Yan Kondo, S.T., M.T

NIP. 19660119199202 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

NIP. 19650824 199003 1 003

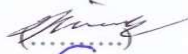

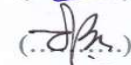



## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Pada hari ini, Jumat 31 Oktober 2014, Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir, telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa : Faris Farid Rachman (34111054), Erwin Wahyuddin (34111065), dan Rian Ardiyanti Nugraha (34111074) dengan judul “Pembuatan dan Pengembangan Mesin Pengupas Kulit Singkong”.

Makassar , 31 Oktober 2014

Panitia Ujian tugas Akhir:

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| 1. Ir.Simon Ka’Ka, M,T           | Ketua         |
| 2. Priagautama, S.T.,M.T         | Sekretaris    |
| 3. Abram Tangkemandu, S.T.,M.T   | Anggota       |
| 4. Djufri dulla,S.T              | Anggota       |
| 5. Anthonius L.S. Haans,S.T.,M.T | Pembimbing I  |
| 6. Yan Kondo, S.T                | Pembimbing II |

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

## **ABSTRAK**

(Faris Farid Rachman/34111054, Erwin Wahyuddin/34111065, dan Rian Ardiyanti  
N/34111074)

“Pembuatan dan Pengembangan Mesin Pengupas Kulit Singkong”

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pengupasan kulit singkong serta meningkatkan keselamatan kerja operator. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis data. Dengan metode tersebut maka dapat ditentukan kecepatan potong pisau, torsi pada pulli, serta parameter lainnya yang mendukung keberhasilan dari alat ini. Alat ini merupakan pengembangan dari alat yang sudah ada sebelumnya. Pengembangan dilakukan pada sistem pengupasan dengan menggunakan tiga mata pisau. Setelah tes uji coba dari alat ini, alat ini mampu menghasilkan produksi ubi yang lebih banyak yaitu 15,398 kg/jam dibanding pengupasan manual yang hanya mampu menghasilkan 10 kg/jam. Maka pengembangan mesin pengupas kulit singkong yang dirancang mampu meningkatkan produktivitas pengupasan kulit singkong.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang diberikan selama ini pada kami sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **Pembuatan dan Pengembangan Desain Mesin Pengupas Kulit Singkong** “.

Sebagai manusia biasa, kami sangat menyadari bahwa tugas akhir yang sederhana ini masih banyak terdapat kekeliruan dan masih memerlukan perbaikan secara menyeluruh, hal ini tidak lain karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang kami miliki dalam menyelesaikan tugas yang kami rasa cukup berat, karenanya berbagai masukan dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diharapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa mulai dari proses awal pengerjaan hingga selesainya Tugas Akhir ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT, Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan kesehatan, kekuatan serta inspirasi kepada kami untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kedua orangtua kami tercinta, juga kepada saudara-saudara kami yang telah memberikan banyak bantuan berupa dorongan moril, bantuan materil, serta tak

henti-hentinya memberikan doa yang tulus kepada kami dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

3. Dr. Ir. Hamzah Yusuf, M.S selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Muh. Tekad, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Anthonius L.S. Haans, S.T.,M.T ,selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Anthonius L.S. Haans, S.T.,M.T ,selaku Pembimbing I yang dengan ikhlas dan penuh kesabaran meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta dukungan moril kepada kami dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Yan Kondo S.T,selaku Pembimbing II yang dengan ikhlas dan penuh kesabaran meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta dukungan moril kepada kami dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Segenap dosen Jurusan Teknik Mesin pada umumnya dan Program Studi Teknik Mesin pada khususnya yang selama kurun waktu 3 tahun dengan ikhlas dan penuh kerelaan hati telah mendidik dan mengajar kami, serta para staf dan Teknisi Program Studi Teknik Mesin.
9. Kepada rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Ujung Pandang, khususnya kelas III-C Mesin yang telah 3 tahun lamanya bersama-sama dalam menimba ilmu di Politeknik Negeri Ujung Pandang, dan juga telah bersedia bekerja sama dan banyak memberikan bantuan serta semangat baik secara langsung maupun tidak langsung.

10. Kawan-kawan Prodi Teknik Mesin angkatan 2011

11. Buat semua pihak yang tidak sempat kami sebutkan satu-persatu yang secara tidak langsung berjasa dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata bantuan dan budi baik yang telah penulis dapatkan, menghaturkan terima kasih dan hanya Tuhan Yang Maha Esa yang dapat memberikan limpahan berkat yang setimpal. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri tentunya.

Makassar, Oktober 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Batasan Masalah .....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pengertian Alat Pengupas Kulit Singkong.....	5
B. Pengertian Singkong .....	5
C. Komponen – komponen Alat Pengupas Singkong .....	7
D. Prinsip Kerja Alat Pemotong Kulit Singkong .....	7
E. Dasar-dasar Perhitungan Alat Pengupas Kulit Singkong.....	8



### **BAB III METODE PENELITIAN**

<b>A. Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>B. Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>C. Prosedur Pengembangan .....</b>	<b>29</b>
<b>D. Tahap Pembuatan .....</b>	<b>30</b>
<b>F. Langkah Pengoperasian Alat .....</b>	<b>35</b>
<b>G. Prosedur Pengujian .....</b>	<b>35</b>
<b>H. Metode Analisis Data .....</b>	<b>36</b>

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

<b>A. Hasil Pengujian .....</b>	<b>37</b>
<b>B. Pembahasan .....</b>	<b>47</b>

### **BAB V PENUTUP**

<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>51</b>
<b>B. Saran .....</b>	<b>52</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
-----------------------------	-----------

<b>Lampiran .....</b>	<b>54</b>
-----------------------	-----------



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Listrik .....	8
Gambar 2.2 Pulli .....	10
Gambar 2.3 Pulli .....	11
Gambar 2.4 Pasak pada poros .....	12
Gambar 2.5 Bantalan Luncur .....	13
Gambar 2.6 Bantalan Gelinding .....	14
Gambar 2.7 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V .....	16
Gambar 2.8 Pulli 1 dan pulli 2 .....	18
Gambar 2.9 Mur dan Baut .....	19
Gambar 2.10 Jenis-jenis sambungan dasar .....	20
Gambar 2.11 Sambungan Dengan Penguat .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan dan Pembuatan Proyek Akhir .....	28
Gambar 3.2 Mesin Pengupas Kulit Singkong .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Macam-macam sambungan T .....	22
Table 2.2 Sambungan Tumpang .....	22
Tabel 2.3 Sambungan Sisi.....	23
Tabel 3.1 Komponen Alat Pengupas Kulit Singkong .....	30
Tabel 4.1 Data Hasil Pengamatan.....	37



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Negara Indonesia kaya akan hasil pertanian yang dapat dijadikan sebagai makanan pokok (makanan yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi). Makanan pokok tersebut antara lain beras, singkong, jagung, sagu dan lain-lain.

Saat ini, makanan pokok masyarakat Indonesia adalah beras, padahal masih banyak makanan pokok lainnya yang kurang termanfaatkan. Singkong sampai saat ini belum dimanfaatkan dengan baik, hanya dijadikan sebagai makanan cemilan. Singkong yang juga dikenal dengan nama ubi kayu atau ketela pohon ini sangat mudah dalam proses penanaman karena dapat ditanam pada berbagai kondisi tanah, baik subur maupun tidak subur. Singkong memiliki kelemahan, yakni tidak dapat bertahan lama meskipun tersimpan dalam keadaan dingin, sehingga pemasarannya harus diolah secepat mungkin. Pengolahan yang dilakukan yaitu mengubah singkong menjadi bentuk lain yang lebih awet, misal gaplek, tapioka (tepung singkong), tapai, keripik singkong, dan lain-lain.

Singkong mempunyai kulit yang terdiri dari dua lapis kulit luar dan kulit dalam. Antara kulit dalam dan daging singkong terdapat lapisan kambium. Dalam pemanfaatannya, kulit luar dan dalam singkong harus dikupas terlebih dahulu karena hanya bagian daging buah singkong yang banyak kandungan karbohidrat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai makanan. Pengupasan kulit singkong saat ini masih

dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan tenaga kerja yang banyak.

Sebuah perusahaan, yaitu **CV. Alam Kibar Pangkep**, yang berlokasi di Jalan Leong lonrong desa Pangkep Sulawesi Selatan masih menggunakan metode manual, dimana metode ini sangat memerlukan waktu yang sangat lama saat proses produksi. Hasil wawancara di perusahaan ini menyimpulkan bahwa para pekerja dapat mengupas dan memotong singkong sebanyak 10 kg dalam 1 jam yang artinya 6 menit setiap 1 kg. Dan dari hasil wawancara di **CV. Alam Kibar Pangkep** perusahaan membutuhkan 20 kg dalam 1 jam untuk mencapai target produksi. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan alat untuk mengupas sebanyak 1 kg singkong dalam waktu 3 menit.

Dari masalah tersebut, kami akan merancang suatu alat dimana alat yang dapat membantu mempercepat proses produksi tepung singkong yang memiliki fungsi mengupas kulit singkong dengan cepat. Alat pengupas yang dirancang, menggunakan mata pisau yang diatur oleh pegas sehingga dapat menyesuaikan dengan diameter singkong yang masuk. Kemudian silinder diputar dengan motor penggerak. Singkong yang telah dikupas dengan ukuran tertentu dan selanjutnya memudahkan proses pamarutan.

Mesin Pengupas Kulit Singkong sudah ada sebelumnya (Zulkarnai, Farmanto. dkk.: 2013). Mesin tersebut tidak hanya berfungsi mengupas tetapi juga memotong bahan baku singkong untuk selanjutnya diolah. Namun masih ada yang perlu di kembangkan pada alat tersebut, yaitu sistem pengupasan yang masih menggunakan

pengupasan satu sisi, Menurut data yang kami peroleh produktivitas pengupasan singkong dengan menggunakan mesin yang ada adalah 21,7 kg/jam.

Bagian yang akan kami kembangkan adalah mata pisau yang diatur oleh pegas sehingga dapat menyesuaikan dengan diameter singkong yang akan dikupas kulitnya. Selain itu sistem pengupasannya sangat efektif yaitu singkong dikupas dalam satu kali proses secara kontinyu, sehingga mesin ini akan menghasilkan produksi singkong yang lebih maksimal.

Berdasarkan uraian di atas maka kami memilih tugas akhir dengan judul **“Pembuatan dan Pengembangan Desain Alat Pengupas Kulit Singkong.”**

## **B. Batasan Masalah**

Dari sekian permasalahan yang ada, tidak mungkin penulis dapat membahasnya secara keseluruhan, karena mengingat kemampuan yang ada baik intelektual dan waktu yang dimiliki penulis terbatas.

Maka, penulis perlu memberikan batasan-batasan masalah. Pembatasan masalah diperlukan untuk memperjelas permasalahan yang ingin dipecahkan. Oleh karena itu, penulis memberikan batasan pada proses pembuatan Alat Pengupas Kulit Singkong diantaranya :

1. Mesin ini hanya digunakan untuk mengupas kulit singkong;
2. kulit dan singkong hasil pengupasan tidak terpisah pada saluran keluar;
3. singkong yang memiliki batang yang bengkok harus dipotong sebelum dimasukkan ke dalam mesin pengupas;
4. singkong yang dapat dikupas oleh alat kami hanya yang bentuknya lurus.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, beberapa masalah yang dapat dirumuskan pada proses pembuatan Alat Pemotong dan Pengupas Kulit Singkong tersebut sebagai berikut :

1. Bagaimana mempercepat produktivitas pengupasan singkong;
2. bagaimana membuat alat pengupas singkong yang menjamin keselamatan kerja operator.

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai dalam perancangan alat pengupas kulit singkong adalah:

1. Untuk meningkatkan produktivitas pengupasan kulit singkong;
2. untuk meningkatkan keselamatan kerja operator.

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Mahasiswa.
  - a. Menambah pengetahuan tentang pembuatan dan pengembangan desain mesin pengupas kulit singkong.
  - b. Sebagai penerapan teori yang didapatkan mahasiswa di bangku kuliah.
  - c. Dapat mengukur kemampuan dan keterampilan yang dimiliki serta mendapatkan pengalaman dan keterampilan baru.
2. Bagi Masyarakat.
  - a. Memberi informasi khususnya pada industri rumah tangga tentang alat pengupas kulit singkong yang mudah dan efisien.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Alat Pengupas Kulit Singkong**

Literatur khusus yang membahas mengenai mesin pengupas masih sangat jarang ditemukan, sehingga untuk menjelaskan pengertian dari mesin pengupas harus didefinisikan secara kata-perkata, sehingga membentuk pengertian yang dapat memberikan pemahaman komprehensif.

Salah satu definisi yang dikemukakan (*Poerwadarminta, 2006:766*) didefinisikan bahwa “Alat atau Perkakas adalah benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan kita sehari-hari. Beberapa contoh alat adalah palu, tang, gergaji, dan cangkul. Beberapa benda sehari-hari seperti garpu, sendok dan pensil juga termasuk alat. Pisau merupakan salah satu alat yang diciptakan manusia. Alat-alat yang secara khusus digunakan untuk keperluan rumah tangga sering disebut sebagai perkakas. Selain itu definisi dari pengupas adalah alat untuk mengupas. (*Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1994*). Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa mesin pengupas kulit singkong adalah alat yang digunakan untuk mengupas dengan bantuan mesin penggerak, sehingga elemen penggerak yang akan menggerakkan pisau yang akan mengupas kulit singkong.

#### **B. Pengertian Singkong**

Singkong, merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat



dan daunnya sebagai sayuran. Singkong Merupakan umbi atau akar pohon yang panjang dengan fisik rata-rata bergaris tengah 4-6 cm dan panjang 20-30 cm, tergantung dari jenis singkong yang ditanam. Daging umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Umbi singkong tidak dapat tahan disimpan meskipun ditempatkan di lemari pendingin. Gejala kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat racun bagi manusia. Umbi singkong merupakan sumber energi yang kaya karbohidrat namun sangat miskin protein. Sumber protein yang bagus justru terdapat pada daun singkong karena mengandung asam amino Jenis singkong Manihot esculenta pertama kali dikenal di Amerika Selatan kemudian dikembangkan pada masa pra-sejarah di Brasil dan Paraguay. Bentuk-bentuk modern dari spesies yang telah dibudidayakan dapat ditemukan bertumbuh liar di Brasil selatan. Meskipun spesies Manihot yang liar ada banyak, semua varitas M. esculenta dapat dibudidayakan. Produksi singkong dunia diperkirakan mencapai 184 juta ton pada tahun 2002. Sebagian besar produksi dihasilkan di Afrika 99,1 juta ton dan 33,2 juta ton di Amerika Latin dan Kepulauan Karibia. Singkong ditanam secara komersial di wilayah Indonesia (waktu itu Hindia Belanda) pada sekitar tahun 1810, setelah sebelumnya diperkenalkan orang Portugis pada abad ke-16 ke Nusantara dari Brasil.

### C. Komponen-Komponen Alat Pengupas Kulit Singkong :

- |                  |                    |                         |
|------------------|--------------------|-------------------------|
| 1. Pegas Tekan   | 6. Meja dudukan    | 11. <i>Clem bearing</i> |
| 2. Poros         | 7. Mur dan Baut    | 12. Corong keluar       |
| 3. Motor         | 8. Sabuk           | 13. <i>Reduser</i>      |
| 4. <i>Pulley</i> | 9. Mata Pisau      |                         |
|                  | 10. <i>Bearing</i> |                         |

### D. Prinsip Kerja Alat Pemotong dan Pengupas Kulit Singkong

Prinsip kerja mesin Pengupas Kulit Singkong yaitu, pada saat Motor Listrik dinyalakan (ON), mata pisau akan berputar dengan kecepatan tertentu yang diteruskan oleh pulley kemudian singkong dikupas oleh pisau pengupas yang menyesuaikan dengan diameter singkong. Terdapat pegas yang mengatur ukuran diameter singkong yang masuk sehingga menghasilkan singkong dengan kualitas yang baik dan ditampung ke dalam penampungan. Setelah itu motor dimatikan (OFF) dan singkong yang telah dikupas diambil dari tempat penampung yang telah disediakan.

## E. Dasar – Dasar Perhitungan Alat Pengupas Kulit Singkong

### 1. Motor Listrik



Gambar 2.1 Motor Listrik

Motor penggerak berfungsi sebagai tenaga penggerak menurut Sularso (2004) 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 :

$$P = \omega (T_1 - T_2) \dots\dots\dots (1)$$

$$M_p = F \times r \dots\dots\dots (2)$$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \dots\dots\dots (3)$$

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 poros (mm)

$P_d = f_c \times P$  ..... (4)

Keterangan:

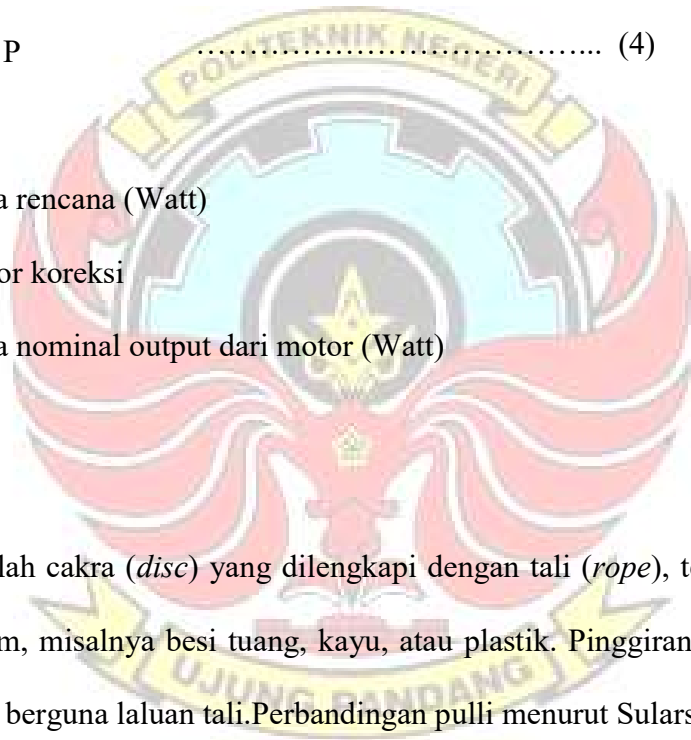
$P_d$  = Daya rencana (Watt)

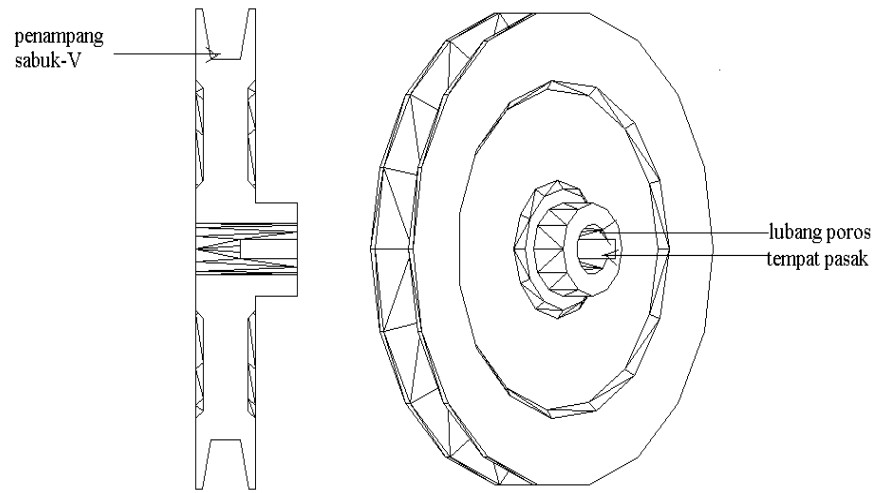
$F_c$  = Faktor koreksi

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

## 2. Pulli

Pulli adalah cakera (*disc*) yang dilengkapi dengan tali (*rope*), terbuat dari logam atau non logam, misalnya besi tuang, kayu, atau plastik. Pinggiran cakera diberi alur (*groove*) yang berguna laluan tali. Perbandingan pulli menurut Sularso (2005) :





Gambar 2.2 Puli

Perbandingan Pulley :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots (5)$$

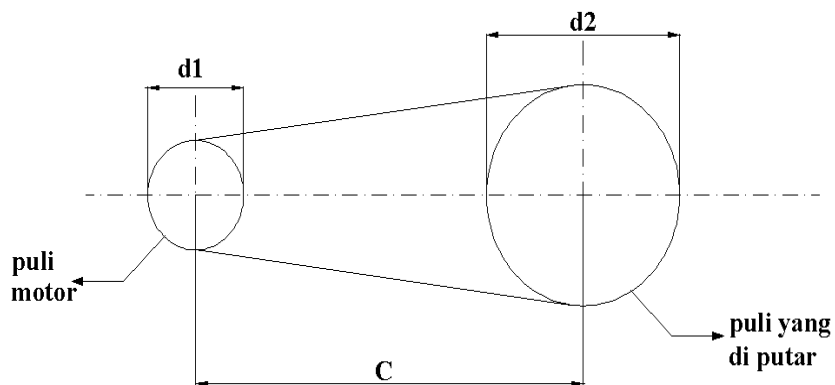
Dimana :

n1 = rpm motor penggerak

n2 = rpm mesin yang digerakkan

D1 = Diameter Puli motor Pengerak

D2 = Diameter Puli mesin yang digerakkan



Gambar 2.3 Pulli

### Jenis Puli

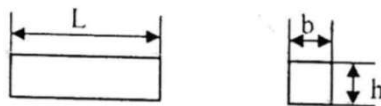
1. Puli tetap (*fixed pulley*) : terdiri dari sebuah cakra dan sebuah tali yang dilingkarkan pada alur (*groove*) di bagian atasnya dan pada ujungnya digantungi beban.
2. Puli bergerak (*movable pulley*): terdiri dari cakra dan poros yang bebas, tali dilingkarkan dalam alur bawah, salah satu ujung tali dilingkarkan tetap dan ujung lainnya ditahan atau ditarik pada waktu pengangkatan, beban digantungkan pada kait (*hook*).

### 3. Pasak

Sularso dan Kiyokatsu suga (1997), menyatakan bahwa pasak adalah benda yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, puli, kopleng dan

lain-lain. Pada poros rnamen yang ditimbulkan diteruskan oleh pasak dari poros ke naf atau sebaliknya.

Pada perancangan ini digunakan pasak persegi dengan baut pengunci untuk menetapkan hubungan antara puli dan poros, untuk itu penulis akan akan menguraikan tentang rumus-rumus yang menjadi acuan dari pemilihan baut sebagai pasak.



Gambar 2.4 Pasak pada poros

Keterangan gambar :

L = Panjang

b = Lebar

h = Tinggi

Menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga dalam bukunya “Perancangan dasar pemilihan Elemen mesin” (1994:27), mengatakan panjang pasak tidak melebihi antara 0,75-1,5 kali diameter, berdasarkan hal tersebut maka panjang pasak dapat dihitung menggunakan persamaan

$$l = d_s \times 1,5 \quad \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

$d_s$  : diameter poros

I : panjang pasak

#### 4. Bantalan

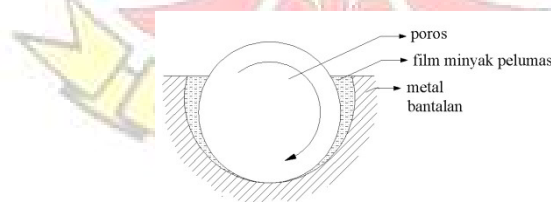
Bantalan adalah elemen yang mampu menumpu poros sehingga putaran atau gerakan bolak balik dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

##### Klasifikasi Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

##### 1. Atas Dasar Gerakan Bantalan Terhadap Poros

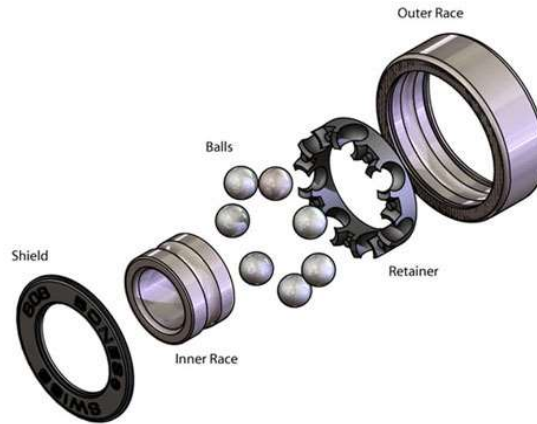
a). Bantalan Luncur. Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poro dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.



Gambar 2.5 Bantalan Luncur

b). Bantalan Gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.





Gambar 2.6 Bantalan Gelinding

Rumus perhitungan bantalan gelinding menurut Sularso (2004) antara lain mengenai:

1) Beban ekuivalen dinamis

$$P = x.v. Fr + Fa.Y \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{Dengan : } x = 0,56 \dots\dots\dots (8)$$

$$v = 1 \dots\dots\dots (9)$$

$$y = 1,45 \dots\dots\dots (10)$$

Fr = beban radial

Fa = beban aksial

2) Faktor kecepatan

$$fn = \left[ \frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \dots\dots\dots (11)$$

3) Faktor umur

$$fh = fn \frac{C}{P} \dots\dots\dots (12)$$

4) Umur bantalan

$$LK = 500 fh^3 \dots\dots\dots (13)$$

**2). Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros**

a). Bantalan Radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus dengan sumbu poros.

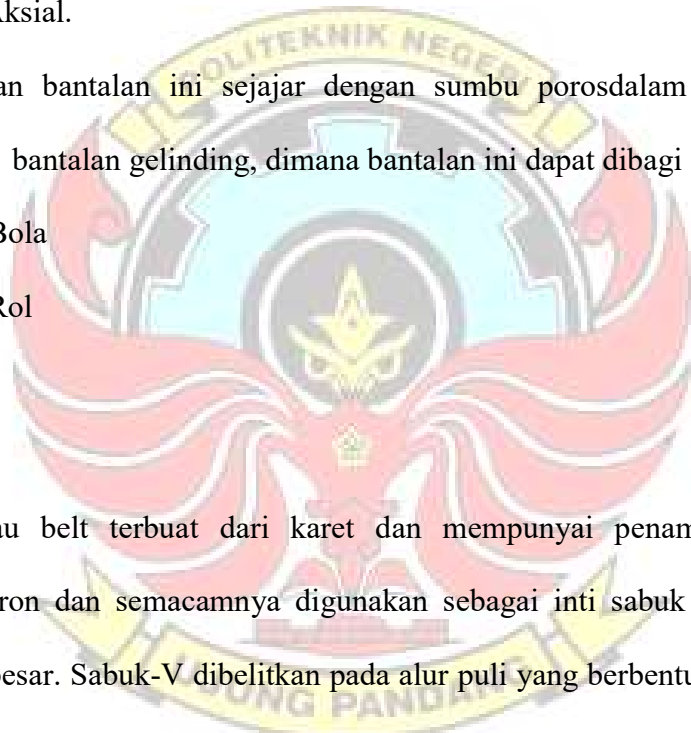
b). Bantalan Aksial.

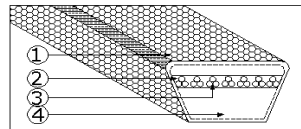
Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros dalam perancangan ini menggunakan bantalan gelinding, dimana bantalan ini dapat dibagi atas :

1. Bantalan Bola
2. Bantalan Rol

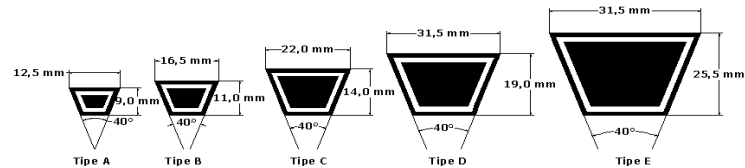
**5. Sabuk**

Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata. Gambar di bawah ini menunjukkan berbagai porsi penampang sabuk-V yang umum dipakai.





1. Terpal
2. Bagian penarik
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet



Gambar 2.7 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V

(Sularso, 2004)

Pemilihan puli V-belt sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- 2) Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.
- 3) Karenan sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen lain.

### Rumus perhitungan puli dan sabuk

Perencanaan puli dan sabuk-V haruslah menggunakan suatu perhitungan. Rumus perhitungan puli dan sabuk-V menurut Sularso

(1994) antara lain untuk menentukan; perbandingan transmisi, kecepatan sabuk, dan panjang sabuk.

1). Perbandingan Transmisi

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots (14)$$

Dengan :  $n_1$  = putaran poros pertama (rpm)

$n_2$  = Putaran poros kedua (rpm)

$d_1$  = diameter puli penggerak (mm)

$d_2$  = diameter puli yang digerakan (mm)

2) Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ (m/s)} \dots\dots\dots (15)$$

Dengan :  $V$  = kecepatan sabuk (m/s)

$d$  = diameter puli motor (mm)

$n$  = putaran motor listrik (rpm)

3) Panjang sabuk (Gambar 8)

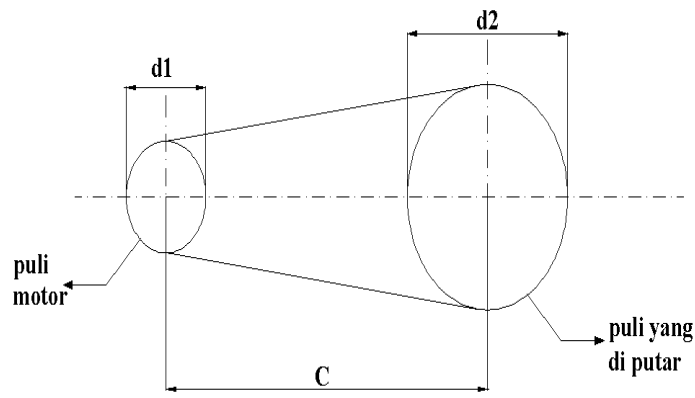
$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4 \cdot C} (Dp - dp)^2 \dots\dots\dots (16)$$

Dengan :  $L$  = panjang sabuk (mm)

$C$  = jarak sumbu poros (mm)

$D_1$  = diameter puli penggerak (mm)

$D_2 =$  diameter puli poros (mm)

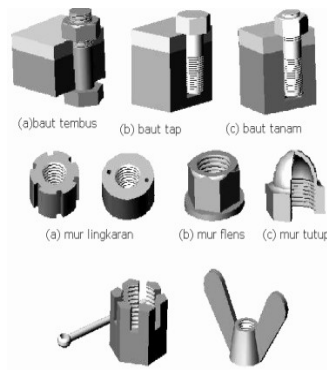


Gambar 2.8 Puli 1 dan puli 2

## 6. Mur dan Baut

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangkaian mesin. Jenis mur dan baut beraneka ragam, sehingga penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan (Gambar 9) Pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya sebagai usaha untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada mesin. Pemakaian mur dan baut pada konstruksi mesin umumnya digunakan untuk mengikat beberapa komponen, antara lain :

- a. Pengikat pada bantalan
- b. Pengikat pada dudukan motor listrik
- c. pengikat pada puli



Gambar 2.9 Mur dan Baut

## 7. Pengelasan

Berdasarkan definisi dari *Deutsche Industrienormen* (DIN), las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam yang menggunakan energi panas. Las juga dapat diartikan penyambungan dua buah logam sejenis maupun tidak sejenis dengan cara memanaskan (mencairkan) logam tersebut di bawah atau di atas titik leburnya, disertai dengan atau tanpa tekanan dan disertai atau tidak disertai logam pengisi.

Berdasarkan cara kerjanya, pengelasan diklasifikasikan menjadi tiga kelas utama yaitu: pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

- 1) Pengelasan cair adalah metode pengelasan dimana bagian yang akan disambungdipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik ataupun busur gas.

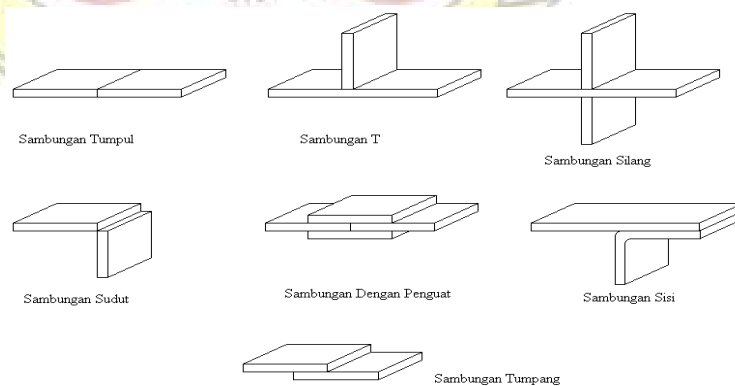
- 2) Pengelasan tekan adalah metode pengelasan dimana bagian yang akan disambung dipanaskan sampai lumer (tidak sampai mencair), kemudian ditekan hingga menjadi satu tanpa bahan tambahan.
- 3) Pematrian adalah cara pengelasan dimana bagian yang akan disambung diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair yang rendah.

Metode pengelasan ini mengakibatkan logam induk tidak ikut mencair.

a. Klasifikasi Las Berdasarkan Sambungan dan Bentuk Alurnya.

1) Sambungan Las

Sambungan las pada konstruksi baja pada dasarnya dibagi menjadi sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut dan sambungan tumpang. Sebagai perkembangan sambungan dasar di atas terjadi sambungan silang, sambungan dengan penguat dan sambungan sisi seperti ditunjukkan gambar 11.



Gambar 2.10 Jenis-jenis sambungan dasar

*(Wiryosumarto H, 1994)*

## 1. Sambungan Tumpul

Sambungan tumpul adalah jenis sambungan las yang paling efisien, sambungan ini terbagi menjadi dua yaitu:

- a) Sambungan penetrasi penuh
- b) Sambungan penetrasi sebagian

Sambungan penetrasi penuh terbagi lagi menjadi sambungan tanpa plat pembantu dan sambungan dengan plat pembantu. Bentuk alur dalam sambungan tumpul sangat mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan jaminan sambungan. Pada dasarnya, dalam pemilihan bentuk alur harus mengacu pada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai harga terendah yang tidak menurunkan mutu sambungan.

## 2. Sambungan bentuk T dan bentuk silang

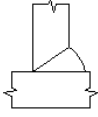
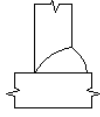
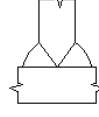
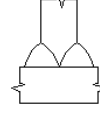
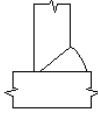
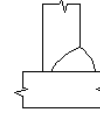
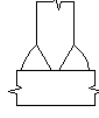
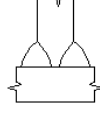

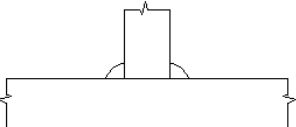
Sambungan bentuk T dan bentuk silang ini secara garis besar terbagi menjadi dua jenis (seperti pada gambar), yaitu :

- a) Jenis las dengan alur datar
- b) Jenis las sudut

Dalam pelaksanaan pengelasan mungkin ada bagian batang yang menghalangi, hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur.



Tabel 2.1 Macam-macam sambungan T


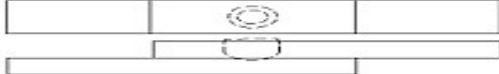

Lasan Dengan Alur	Lasan Penetrasi penuh					Pelat Pembantu
	Lasan Penetrasi Sebagian					
Lasan Sudut						

(Sumber: (Wiryosumarto H, 1994))

### 3. Sambungan Tumpang

Sambungan tumpang dibagi menjadi tiga jenis (seperti yang ditunjukkan pada gambar table 2). Sambungan tumpang tingkat keefisienannya rendah, maka jarang sekali digunakan untuk pelaksanaan sambungan konstruksi utama.

Tabel 2.2 Sambungan Tumpang

Las Sudut	
Las Titik	
Las Isel	

(Sumber: (Wiryosumarto H, 1994))

4. Sambungan Sisi

Sambungan sisi dibagi menjadi dua (seperti ditunjukkan pada tabel 2)

yaitu :

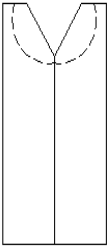
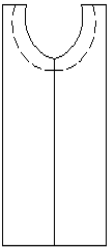
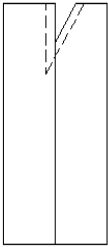

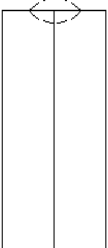
a) Sambungan las dengan alur

Untuk jenis sambungan ini platnya harus dibuat alur terlebih dahulu.

b) Sambungan las ujung

Sedangkan untuk jenis sambungan ini pengelasan dilakukan pada ujung plat tanpa ada alur. Sambungan las ujung hasilnya kurang memuaskan, kecuali jika dilakukan pada posisi datar dengan aliran listrik yang tinggi. Oleh karena itu, pengelasan jenis ini hanya dipakai untuk pengelasan tambahan atau pengelasan sementara pada pengelasan plat-plat yang tebal.

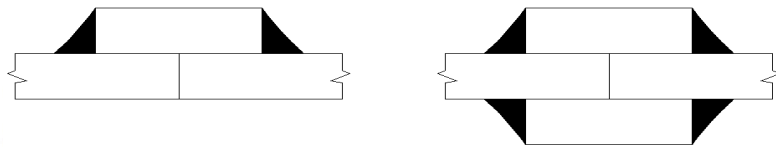
Tabel 2.3 Sambungan Sisi

<b>Las Dengan Alur</b>				
<b>Las Ujung</b>				

(Sumber: (Wiryosumarto H, 1994)

## 5. Sambungan Dengan Plat Penguat

Sambungan ini dibagi dalam dua jenis yaitu sambungan dengan plat penguat tunggal dan sambungan dengan plat penguat ganda seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.13. Sambungan jenis ini mirip dengan sambungan tumpang, maka sambungan jenis ini pun jarang digunakan untuk penyambungan konstruksi utama.



Gambar 2.11 Sambungan Dengan Penguat (*Wiryo Sumarto H, 1994*)

### Kekuatan Las

Kekuatan las dipengaruhi oleh beberapa faktor, oleh karena itu penyambungan dalam proses pengelasan harus memenuhi beberapa syarat, antara lain:

- 1) Benda yang dilas tersebut harus dapat cair atau lebur oleh panas.
- 2) Antara benda-benda padat yang disambungkan tersebut terdapat kesamaan sifat lasnya, sehingga tidak melemahkan atau meninggalkan sambungan tersebut.
- 3) Cara-cara penyambungan harus sesuai dengan sifat benda padat dan tujuan dari penyambungannya.
- 4) Perhitungan kekuatan las, seperti rumus menurut Zainul Achmad (1999)

Tegangan Total :

$$\tau = \frac{F}{0,7.A} \times \sqrt{1 + \left[ \frac{6.H}{l} \right]^2} \dots\dots\dots (16)$$

Dengan :  $F$  = Gaya yang bekerja (N)

$\tau$  = Tegangan total ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$H$  = Tinggi plat (mm)

$A$  = Luas penampang ( $A = 2.a.l$ )

$a$  = Lebar pengelasan (mm)

$l$  = Panjang las



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Juli s/d Oktober 2014 di bengkel mekanik dan bengkel las gas/listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang.

#### **B. Alat dan Bahan Penelitian**

##### **1. Alat yang digunakan**

Peralatan yang digunakan selama pengerjaan dan pembuatan alat pengupas kulit singkong yaitu :

1. Mesin las.
2. Mesin bor
3. Tang
4. Kunci pas
5. Kunci L
6. Gerinda Tangan
7. Mesin bubut
8. Mesin Frais
9. Martil
10. Klem Plat
11. Alat bending
12. Ragum



13. Kikir

14. Mistar Baja

15. Rol Meter

## 2. **Bahan yang digunakan**

Bahan yang digunakan selama pengerjaan dan pembuatan alat pemotong dan pengupas kulit singkong yaitu :

1. Profil U dan profil L

2. Pisau

3. Pipa

4. Elektroda

5. Cat

6. Baut dan Mur

7. Plat 1,5 mm

8. Saklar

9. Kabel

10. Motor

11. Mistar Siku

12. Poros

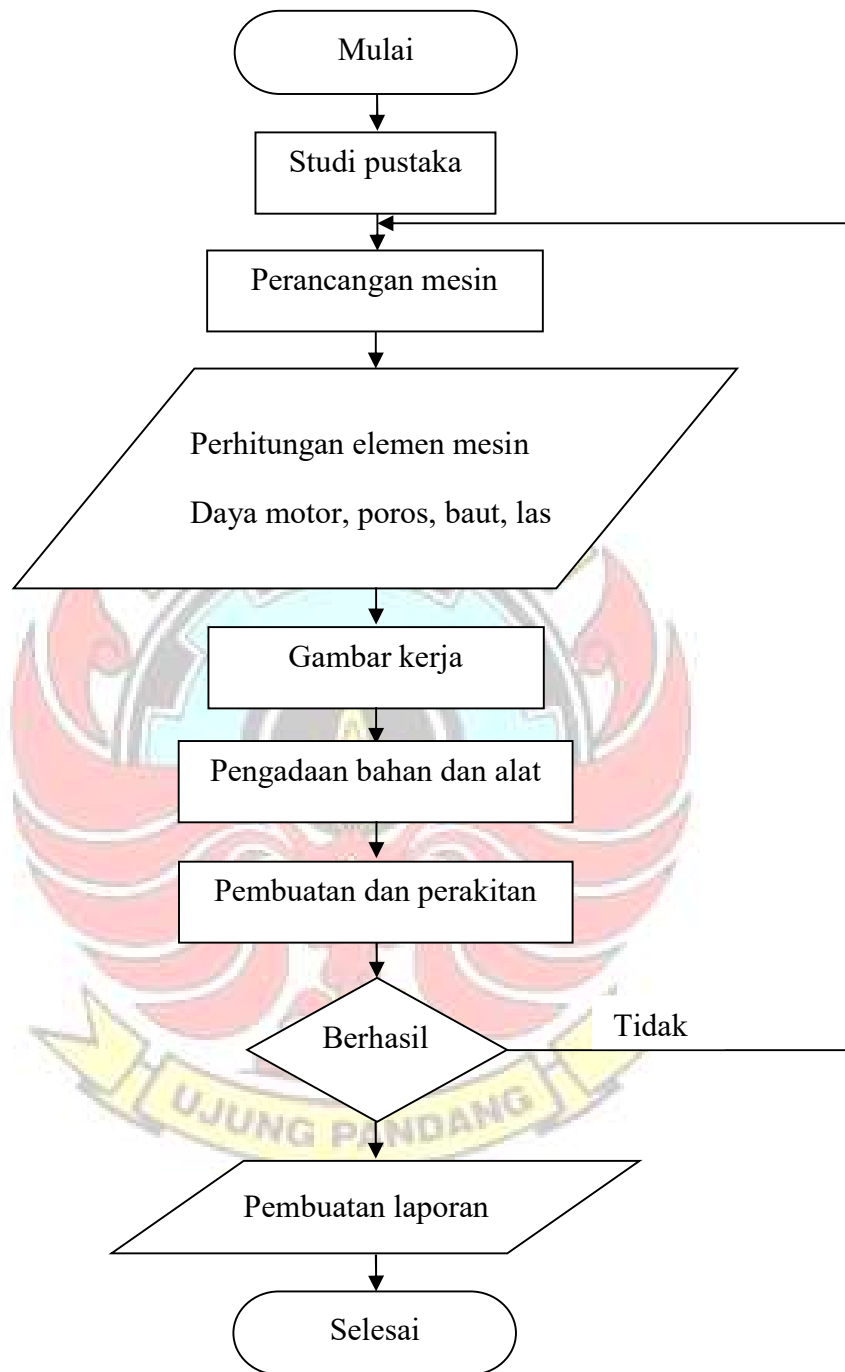
13. Bantalan

14. Reducer

15. Sabuk

16. Pulli





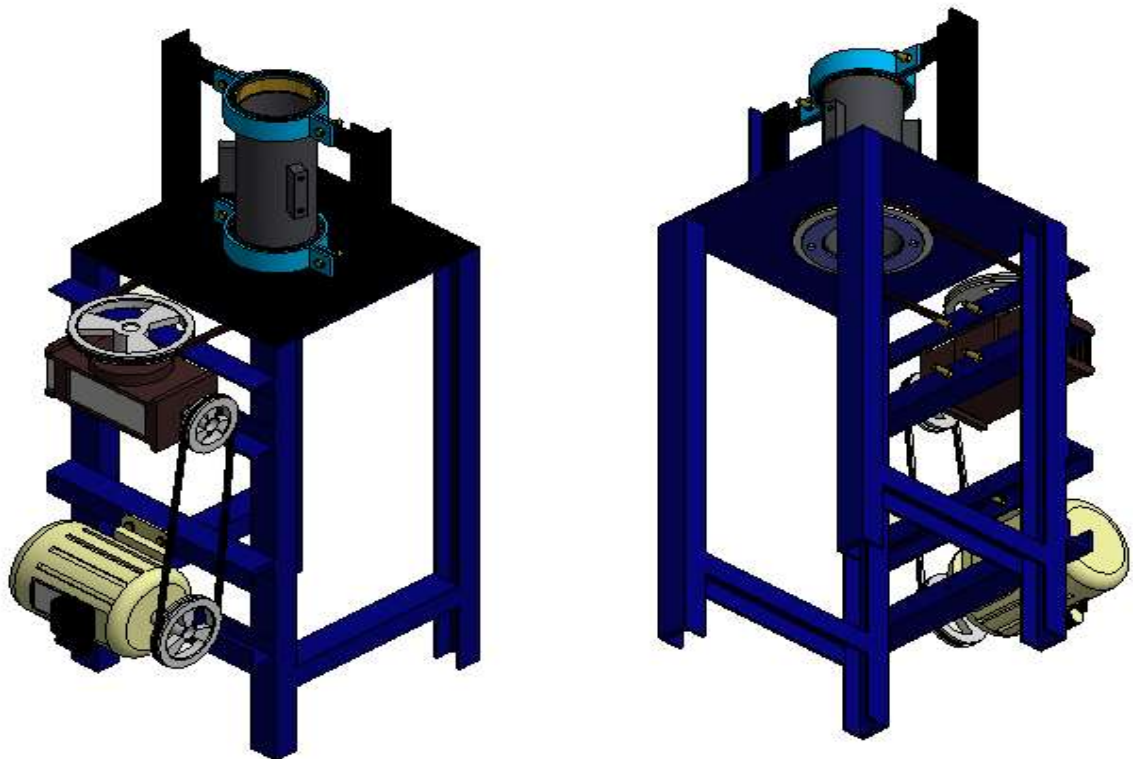
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan dan Pembuatan Proyek Akhir

## C. Prosedur Pengembangan

### 1. Tahap Perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya:

- a. Membuat desain (gambar sketsa) dari komponen-komponen yang akan dibuat. Pembuatan desain dilakukan dengan cara menggambar di komputer menggunakan *software*



Gambar 3.2 Mesin Pengupas Kulit Singkong

- b. Menghitung komponen-komponen alat.



- c. Merancang kekuatan komponen utama alat pengupas kulit singkong yaitu komponen angka utama, saluran masuk, saluran keluar , motor listrik, pisau pengupas, dan silinder mesin.
- d. Merancang dimensi konstruksi saluran masuk
- e. Merancang mekanisme proses pengupasan untuk memperoleh hasil akhir pengupasan.
- f. Perakitan dan penyetelan setiap komponen konstruksi.

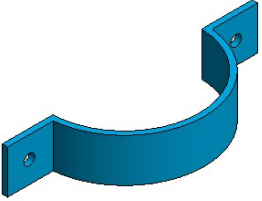
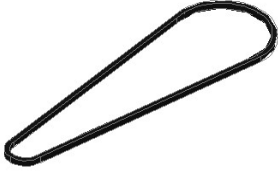
**D. Tahap Pembuatan**

Komponen Mesin Pengupas Kulit Singkong :

Tabel 3.1 Komponen Alat Pengupas Kulit Singkong

No.	Komponen Alat	Proses Pengerjaan	Alat dan Bahan yang Digunakan
1.	Rangka 	Terbuat dari ST 37 yang terdiri dari profil U dan siku, berukuran 5 mm.  Besi siku yang telah dipotong, disambung dengan cara dilas sesuai pada gambar di samping.	Mesin las listrik, mesin gerinda, rol meter, kapur, kikir.

		Proses pelubangan untuk dudukan bantalan dilakukan dengan cara dibor	
2.	<p>Mata Pisau</p> 	<p>Mata pisau berukuran 3 mm terbuat dari pahat HSS yang dibentuk seperti gambar disamping, sedangkan dudukannya terbuat dari ST 37.</p>	<p>Pahat HSS, mesin gerinda, mesin las tistik, mesin bor, tab, las gas.</p>
3.	<p>Pipa</p> 	<p>Terbuat dari ST 42. Dengan ukuran Ø 109 mm.</p>	

4	<p>Clem bearing</p> 	<p>Terbuat dari pipa yang dibelah 2 dengan ukuran lebih besar dari <math>\varnothing</math> luar bearing, kemudian disambung dengan proses pengelasan.</p>	<p>Mesin las listrik, mesin bor tangan, Mesin gerinda tangan.</p>
5	<p>Belt</p> 	<p>Jenis <i>belt</i> yang digunakan adalah jenis A 42 dan A 43 bisa didapatkan pada toko permesinan terdekat.</p>	
6	<p>Pulley</p> 	<p>Jenis puli yang digunakan adalah puli V dengan ukuran diameter puli poros diameter tertentu. Komponen ini dapat diperoleh pada toko penjual suku cadang mesin.</p>	<p>Mesin bubut, kikir tangan, dan tab.</p>

<p>7.</p> <p>E. P r o s e</p>	<p>Reducer</p> 	<p>Jenis reducer ini adalah size 60, dengan rasio 20:1 dapat diperoleh pada toko yang menyediakan alat permesinan</p>	
<p>8.</p> <p>P e r a</p>	<p>Motor Listrik</p> 	<p>Menggunakan motor dengan 1400 rpm atau ¼ Hp. Jenis motor ini dapat diperoleh pada toko yang menyediakan alat permesinan</p>	
<p>9.</p> <p>i t a n</p>	<p>Bearing</p> 	<p>Menggunakan Ball Bearing dengan Ø 165 mm.</p>	

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:

- a. Membuat rangka kaki dengan besi profil U yang disambungkan pada plat ukuran 3 mm sebagai meja dan juga besi siku sebagai dudukan reducer dengan menggunakan proses pengelasan.
- b. Pada titik tengah meja, dibuatkan lubang dengan diameter 115 mm sebagai tempat masuknya pipa atau alat pengupas.
- c. Setelah itu, buatlah dudukan lubang mata pisau pada pipa dengan cara digerinda sesuai panjang dudukan mata pisau dan sambungkan dudukan tersebut dengan menggunakan proses pengelasan listrik.
- d. Sambungkan besi strip dengan menggunakan las listrik pada ujung kiri dan kanan meja sebagai pemegang clem bearing yang diikat menggunakan baut dan mur ukuran 12.
- e. Buatlah dari besi poros landasan mata pisau hss yang dimana pada ujung atas landasan poros dibentuk 45 derajat dengan cara dipanaskan menggunakan las gas. Kemudian, potonglah mata pahat hss dengan ukuran panjang 5 mm dan lebar 4 mm dan sambungkan dengan proses las listrik mata pisau hss pada landasan besi poros yang sudah dibentuk sehingga mata pisau dapat menempel pada landasan besi poros.

## **F. Langkah Pengoperasian Alat**

Adapun langkah-langkah proses pengoperasian Alat Pengupas Kulit Singkong adalah sebagai berikut :

- 1) Melakukan pemeriksaan pada semua komponen alat pengupas kulit singkong sebelum digunakan.
- 2) Gunakan kaos tangan pada saat memulai pekerjaan pada alat
- 3) Sambungkan kabel mesin ke sumber arus listrik.
- 4) Tekan tombol ON pada saklar agar alat dapat berfungsi dan berjalan.
- 5) Memasukkan singkong yang akan dikupas secara bolak balik.
- 6) Setelah proses pengupasan kulit singkong sudah bersih ,matikan mesin dengan menekan tombol OFF pada saklar.
- 7) Bersihkan alat Pengupas kulit singkong setelah dipakai.

## **G. Prosedur Pengujian**

Pengujian mesin pembuat keripik singkong akan dilakukan dengan beberapa tahap, antara lain :

1. Tekan tombol ON untuk menghidupkan mesin
2. Masukkan singkong kedalam lubang masukan.
3. Catat berapa waktu yang diperlukan untuk memproduksi pengupasan singkong hingga selesai.

4. Lakukan beberapa kali tahapan diatas sampai didapatkan hasil yang maksimal.
5. Lalu tekan tombol off untuk menghentikan alat.

#### **H. Metode Analisa Data**

Metode analisa yang digunakan adalah metode deskriptif, dimana semua data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan persamaan yang berhubungan dengan parameter yang dibutuhkan, dan hasil dari perhitungan tersebut disajikan dalam bentuk tabel sekaligus mengambil kesimpulan.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengujian

Tabel 4.1 Data Hasil Pengamatan

No	Dimensi Awal Ubi					Waktu Pemotongan			Dimensi Akhir Ubi				
	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	L (mm)	Massa (gr)	T <sub>1</sub> (Detik)	T <sub>2</sub> (Detik)	T <sub>total</sub> (Detik)	D <sub>1</sub> (mm)	D <sub>2</sub> (mm)	D <sub>3</sub> (mm)	L (mm)	Massa (gr)
1	27	35	31	235	250	32	39	71	25	32	28	221	198
2	35	41	46	330	500	47	52	99	33	38	42	322	473
3	29	36	40	315	460	39	46	85	26	33,5	35,5	310	452,4

##### a. Perhitungan Perancangan Alat

Gaya Potong Pisau ( $F_s$ ) = 2,5 kg per pisau

Jadi untuk tiga buah pisau ( $F_s$ ) =  $3 \times 2,5 \times 10$

$$= 75 \text{ N}$$

##### a. Kecepatan potong pisau ( $V_c$ )

Diketahui :

$$d_4 = \text{Ø puli poros} = 175$$

$$n_4 = \text{Putaran poros} = 79,4 \text{ rpm}$$



maka,

$$V_c = \frac{\pi d.n}{1000}$$
$$= \frac{\pi .175.79,4}{1000} = 43,6 \text{ M/menit}$$

Jadi kecepatan potong pisau pengupas adalah 43,6 M/menit

b. Perbandingan putaran antara pulli poros dan *reducer* :

Diketahui :

$$d_4 = \text{Ø pulli poros} = 175 \text{ mm}$$

$$n_3 = \text{putaran output reducer} = 93,3 \text{ rpm}$$

$$d_3 = \text{Ø pulli output } \textit{reducer} = 149 \text{ mm}$$

$$n_4 = \text{putaran poros} = 79,4 \text{ rpm}$$

maka,

$$\frac{d_4}{d_3} = \frac{n_3}{n_4}$$

$$d_3 = \frac{d_4 \cdot n_4}{n_3} = \frac{175 \cdot 79,4}{93,3} = 149 \text{ mm}$$

c. Reducer memiliki perbandingan putaran 20 : 1 maka,

$$n_2 = 20 \times 93,3 = 1866,6 \text{ rpm}$$

untuk pulli input reducer ( $d_2$ ) adalah 76,2 mm

d. Perbandingan antara putaran input reducer dengan motor :

Diketahui :

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

$$d_1 = \varnothing \text{ pulli motor} = 101,6 \text{ mm}$$

$$n_2 = \text{Putaran input reducer} = 1866,6 \text{ rpm}$$

$$d_2 = \varnothing \text{ pulli input reducer} = 76,2 \text{ mm}$$

maka,

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

$$d_1 = \frac{76,2 \cdot 1866,6}{1400} = 101,5 \text{ mm}$$

e. Menghitung daya motor (Pd)

Diketahui :

Pd = Daya rencana (Watt)

fc = Faktor koreksi daya (2,0)

P = Daya nominal output dari motor (Watt)

Fs = Gaya Potong Pisau

Vc = Kecepatan potong pisau

Maka,

$$Pd = Fc \cdot P$$

$$P = Fs \cdot Vc$$

$$= 75 \text{ N} \cdot 43,6 \text{ m/menit}$$

$$= 54,5 \text{ Watt}$$

$$1 \text{ HP} = 746 \text{ Watt}$$

$$P = \frac{54,5}{746} = 0,07 \text{ HP}$$

$$P_d = 0,07 \cdot 2,0 = 0,14 \text{ HP}$$

Berdasarkan data motor diperoleh daya motor yang tersedia untuk  $n = 1400 \text{ rpm}$  adalah  $0,25 \text{ HP}$  atau  $\frac{1}{4} \text{ HP}$ .

f. Menghitung torsi di pulli

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

$V_c$  = Kecepatan potong pisau ( $T_1 - T_2$ )

$\mu_v$  = Koefisien geser actual

$\Theta$  =  $60^\circ$  ( Sudut kemiringan pulli)

$T_1$  = Posisi sabuk tegang

$\mu$  = Koefisien gesek antara sabuk dan pulli (  $0,28$ )

$2\beta = 45^\circ$  ( Sudut Sabuk )

Maka,

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu_v \theta} \rightarrow \mu = 0,28 \quad 2\beta = 45^\circ \quad \theta = 160^\circ$$

$$\mu_v = \frac{\mu}{\sin \beta} \rightarrow \sin \beta = \sin 22,5$$

$$\mu_v = \frac{0,28}{\sin 22,5} = 0,73$$

$$160^\circ = \frac{160}{180} \pi \text{ rad} = 2,79 \text{ rad}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{0,73 \cdot 2,79}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{2,04}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,718^{2,04}$$

$$= 7,69$$

$$T_1 = 7,69 T_2$$

$$\omega = \frac{\pi d n}{60} = 7,40 \text{ rad / s}$$

$$P = \omega (T_1 - T_2)$$

$$1 \text{ Hp} = 746 \text{ Watt}$$

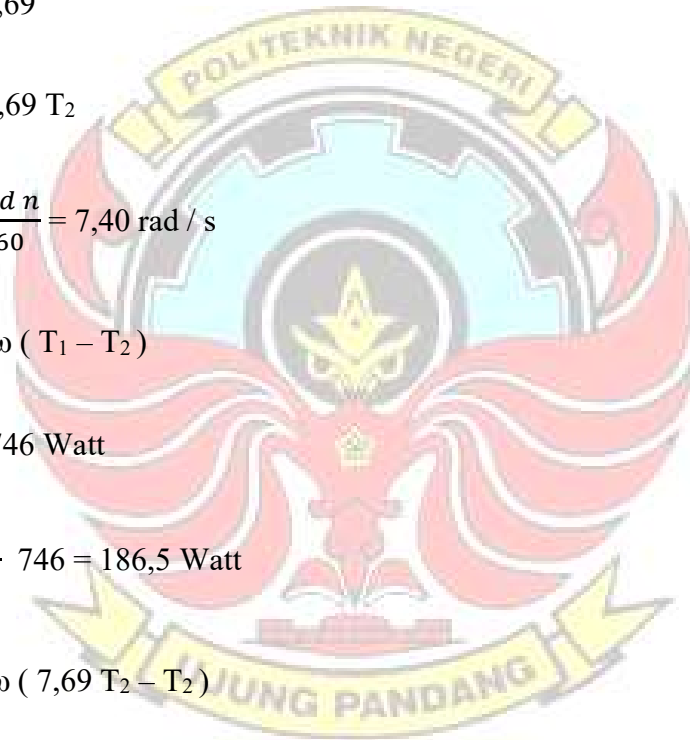
$$= \frac{1}{4} 746 = 186,5 \text{ Watt}$$

$$186,5 = \omega (7,69 T_2 - T_2)$$

$$186,5 = \omega \cdot 6,69 T_2$$

$$T_2 = \frac{186,5}{\omega \cdot 6,69}$$

$$T_2 = \frac{186,5}{7,40 \cdot 6,69} = 3,76 \text{ Nm}$$



$$T = T_1 + T_2 = 7,69 + 3,76 = 11,45 \text{ Nm}$$

$$T = F_p \cdot r \rightarrow \text{radius pulli poros} = 87,5 \text{ mm}$$

$$F_p = \frac{T}{r} = \frac{11,45}{0,0875} = 130,85 \text{ N}$$

g. Menghitung  $\emptyset$  poros ( $D_p$ )

Karena poros yang digunakan berbentuk pipa sebagai  $D_o$  telah ditentukan 113,3.

Poros terbuat dari bahan ST 42 ,perhitungan  $\emptyset$  poros sebagai berikut :

$$\sigma_{tmax} = 420 \text{ N/mm}^2 \quad v = 5$$

$$\sigma_t = \frac{\sigma_{tmax}}{v} = \frac{420}{5} = 84 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\tau_p = 0,5 \cdot 84 = 42 \text{ N/mm}^2$$

Sebagai  $\emptyset$  poros dapat dicari dengan persamaan :

$$M_e = \frac{1}{2} ( M + \sqrt{M^2 + T^2} )$$

$$\tau_{max} = \frac{16 M_e(D)}{\pi (D^4 - d^4)}$$

$$\tau_{max} = \frac{16 M_e(D)}{\pi D^4 - \pi d^4}$$

$$\tau_{max} \pi D^4 - \tau_{max} \pi d^4 = 16 M_e \cdot D$$

$$d = \frac{\sqrt[4]{\tau_{max} \pi D^4 - 16 M_e \cdot D}}{\tau_{max}}$$

$$M_e = \frac{1}{2} ( M_b \sqrt{M_b^2 + T^2}$$

$$= \frac{1}{2} ( 15702 + \sqrt{15702^2 + 11,45^2}$$

$$= \frac{1}{2} ( 15,702 + 19,433 \sqrt[4]{\tau_{max} \cdot \pi D^4 \cdot 16 M_e}$$

$$= 17,567 \text{ Nm}$$

$$d = \frac{\sqrt[4]{\tau_{max} \cdot \pi D^4 \cdot 16 M_e}}{\tau_{max}}$$

$$= \frac{\sqrt[4]{42 \cdot 10^6 \cdot 3,14 \cdot 0,1133^4 - 16 \cdot 17,567 \cdot 0,113}}{42}$$

$$= \frac{\sqrt[4]{21731,94 \cdot 31,845}}{42 \cdot 10^6}$$

$$= 23,1 \text{ mm}$$

Jadi berdasarkan perhitungan  $\varnothing$  poros adalah 23,1 mm

h. Menghitung panjang sabuk (L)

1. Antara motor ke reducer

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2C$$

Diketahui :

$$C = \text{Jarak antara poros motor ke reducer input(mm)} = 380 \text{ mm}$$

$$D_1 = \varnothing \text{ pulli motor} = d_p = 101,6 \text{ mm}$$

$$D_2 = \varnothing \text{ pulli input reducer} = D_p = 76,2$$

$$L_1 = 2c + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2(380) + \frac{3,14}{2} (101,6 + 76,2) + \frac{1}{4 \cdot 380} (76,2 - 101,6)^2$$

$$= 760 + 279.149 + 0,424$$

$$= 1039,570 \text{ mm}$$

2. Antara reducer ke poros

$$C = \text{Jarak antara reducer output ke poros (mm)} = 250 \text{ mm}$$

$$D_3 = \text{\textcircled{O} pulli output reducer} = d_p = 149 \text{ mm}$$

$$D_4 = \text{\textcircled{O} pulli poros} = D_p = 175 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} L_2 &= 2c + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2 \\ &= 2(250) + \frac{3,14}{2} (149 + 175) + \frac{1}{4 \cdot 250} (175 - 149)^2 \\ &= 1009,356 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi panjang sabuk antara poros motor ke reducer input adalah 1039,570 mm

Sedangkan panjang sabuk antara reducer ke poros adalah 10009,356 mm

i. Pemilihan Bantalan

Bantalan yang digunakan pada mesin pengupas singkong ini adalah tipe *Ball*

*Bearing*. Perhitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Gaya aksial (W}_a) &= \text{besar poros} + \text{berat puli} + \text{besar pisau pengupas} \\ &= 3 \text{ kg} + 1 \text{ kg} + 0,5 \text{ kg} \\ &= 4,5 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \quad (\text{percepatan gravitasi}) \\ &= 45 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\text{Gaya radial (W}_r) = \text{Tegangan Sabuk (F}_s) + \text{Gaya Potong (F}_p)$$

$$= 11,55 \text{ N} + 75 \text{ N}$$

$$= 86,55 \text{ N}$$

$$d \text{ (d}_{in}\text{) bearing} = 110 \text{ mm}$$

$$D = 2200 \text{ mm}$$

$$C = 130400 \text{ N}$$

$$C_o = 122400 \text{ N}$$

Karena

Nilai pembebanan faktor X dan Y

$$\frac{W_a}{W_r} = \frac{45}{86,55} = 0,52$$

$$\frac{W_a}{W_r} \leq e$$

Maka nilai pembebanan X dan Y adalah  $X=1$  dan  $Y=0$

j. Perhitungan kekuatan pengelasan

Elektroda yang digunakan pada proses pengelasan adalah E16013

$$\sigma_{max} = 600 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{max} = \frac{600}{5} = 120 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{max} = 0,5 \cdot 120 = 60 \text{ N/mm}^2$$

$$F = \text{Massa reducer} + F_p$$

$$= 100 \text{ N} + 130,85$$

$$= 230,8 \text{ N}$$



$$L = 100 \text{ mm}$$

$$H = 5 \text{ mm}$$

$$a = 3,53 \text{ mm}$$

$$A = 2 \cdot 3,53 \cdot 100$$

$$= 706 \text{ mm}$$

$$\tau_{\max} = \frac{230,8}{0,7 \cdot 706} \times \sqrt{1 + \left[\frac{6,5}{100}\right]^2}$$

$$= 0,46 \sqrt{1 + 0,09} = 0,48 \text{ N/mm}^2$$

Karena  $\tau_{\max} \ll \tau_{\max}$  maka pengelasan aman.

k. Gaya geser pada baut :

$$\tau_g = \frac{4F}{\pi \cdot (7,8)^2 \cdot 400} = 1,956 \cdot 10^{-3} \text{ N/mm}^2$$

Bahan baut ST 42 ,  $\sigma = 426 \text{ N/mm}^2$  ;  $\tau_{\max} = 42 \text{ N/mm}^2$

Karena  $\tau_g \ll \tau_{\max}$  maka baut yang digunakan aman.



## B. Pembahasan

1. Berdasarkan data pengujian dari mesin pengupas kulit singkong yang kami buat maka dapat dihitung besarnya nilai produksi singkong dengan perhitungan sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Massa akhir ubi} = 473 \text{ gr}$$

$$\text{Waktu total} = 99 \text{ detik}$$

$$Q_2 = \frac{473}{99}$$
$$= 4,78 \text{ gr/detik}$$

$$= 4,78 \cdot 10^{-3} \cdot 3600$$

$$= 16,992 \text{ kg/jam}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat pula dihitung data percobaan ke II dan ke III yang menghasilkan nilai  $Q_{\text{rata-rata}} = 15,398 \text{ kg/jam}$ .

Dari hasil tersebut dapat dibandingkan hasil pengusan antara pengupasan manual dengan pengupasan menggunakan mesin pengupas kulit singkong.

Dimana hasil pengupasan kulit singkong secara manual adalah 10 kg/jam, sedangkan hasil pengupasan kulit singkong menggunakan mesin pengupas adalah 15,398 kg/jam.

2. Hasil pengupasan kulit singkong dengan menggunakan mesin yang telah dikembangkan mampu bekerja lebih optimal dibandingkan alat sebelumnya, hal itu ditunjukkan dengan kulit singkong yg terkupas secara keseluruhan.
3. Proses pengupasan mesin sebelumnya tidak mengupas 100 % karena pengaruh ubi yang memiliki dimensi atau bentuk yang seluruhnya tidak lurus.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil pengembangan, mesin pengupas kulit singkong mampu menghasilkan produksi ubi yang lebih banyak yaitu 15,398 kg/jam dibanding pengupasan secara manual, hanya mampu menghasilkan 10 kg/jam. Maka, pengembangan mesin pengupas kulit singkong yang dirancang mampu meningkatkan produktivitas pengupasan kulit singkong.
2. Pengembangan mesin pengupas kulit singkong tersebut mampu meningkatkan keselamatan kerja operator karena alat ini lebih mempermudah operator dalam menjalankannya, sehingga keamanannya terjaga.

#### **B. Saran**

1. Pengembangan alat selanjutnya diarahkan untuk menuju ke semi industri.
2. Diharapkan mesin pengupas kulit singkong ini, mampu dikembangkan dengan menggunakan alat control otomatis.
3. Pengembangan alat selanjutnya harus menggunakan pencekam ubi, agar proses pengupasan kulit singkong lebih efektif.
4. Jika singkong yang dikupas berdiameter besar, maka sebaiknya poros atau pipa harus memiliki diameter yang jauh lebih besar,  $> 113,3$  mm dan menggunakan 4 mata pisau pengupas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 1994. *Kamus Bahasa Indonesia*. Bandung. Balai Pustaka
- Djoehar,Djuhana.1996. *Mesin-mesin Listrik Motor Induksi*.Universitas Trisakti : Jakarta.
- K.Iynkaran.1994.*Aplication of Mechanic*.Prentice Hall. Singapore.
- Kyokatsu Suga.1991.*Dasar Perencanaan Pemeliharaan Elemen Mesin*.Pradya Paramita : Jakarta.
- Muqsith yadhi .2013. *Elemen Mesin Sabuk*.  
<http://ml.scribd.com/doc/47728947/ELEMEN-MESIN-SABUK>. 8 Agustus 2014
- Napitupulu. Robert. 2004.*Motor listrik*. Jurnal Manutek,(Online).  
(<http://www.polmanbabel.ac.id/upload/files>)diakses 25 Juni 2012.
- Poerwadarminta.1991.*Kamus Umum Bahasa Indonesia,Cetakan kesebelas*.Perum Penerbit dan Percetakan Balai Pustaka : Jakarta.
- Sularso .1994. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Paradnya Paramita:Bandung
- Sularso dan Kiyokatsu Suga . 1997 . *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramitha : Jakarta.
- Sularso.2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita:Jakarta
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan kesebelas, PT. Pradnya Paramitha : Jakarta.
- Wiryosumarto. 1994. *Teknologi Pengelasan Logam*.Cetakan keenam. PradnyaParamita : Jakarta
- Zainul, Achmad W. 1999. *Perhitungan Kekuatan Las*. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Zulkarnain,. Dkk. 2013. “Rancang Bangun Mesin Pemotong dan Pengupas Kulit Singkong”.Politeknik Negeri Ujung Pandang : Makassar.

LAMPIRAN

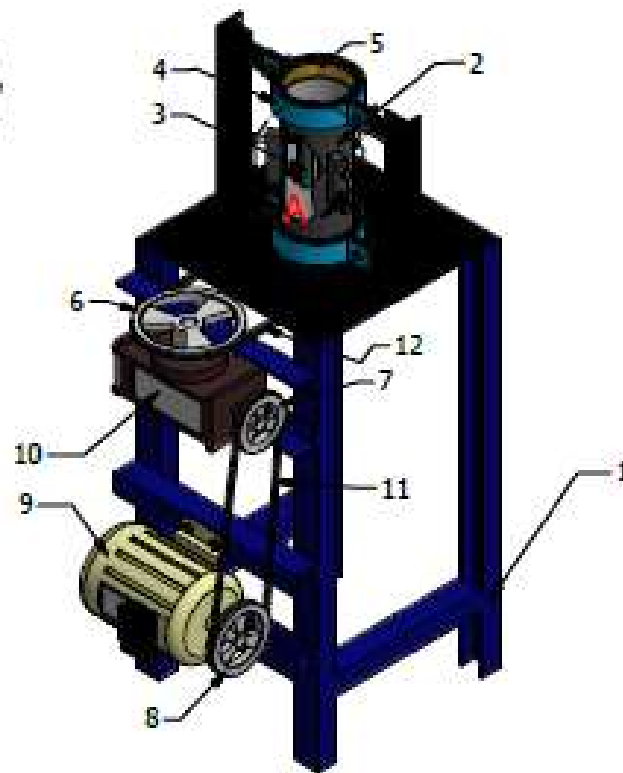
Lampiran 1



GAMBAR ALAT



DETAIL A  
SCALE 1 / 5

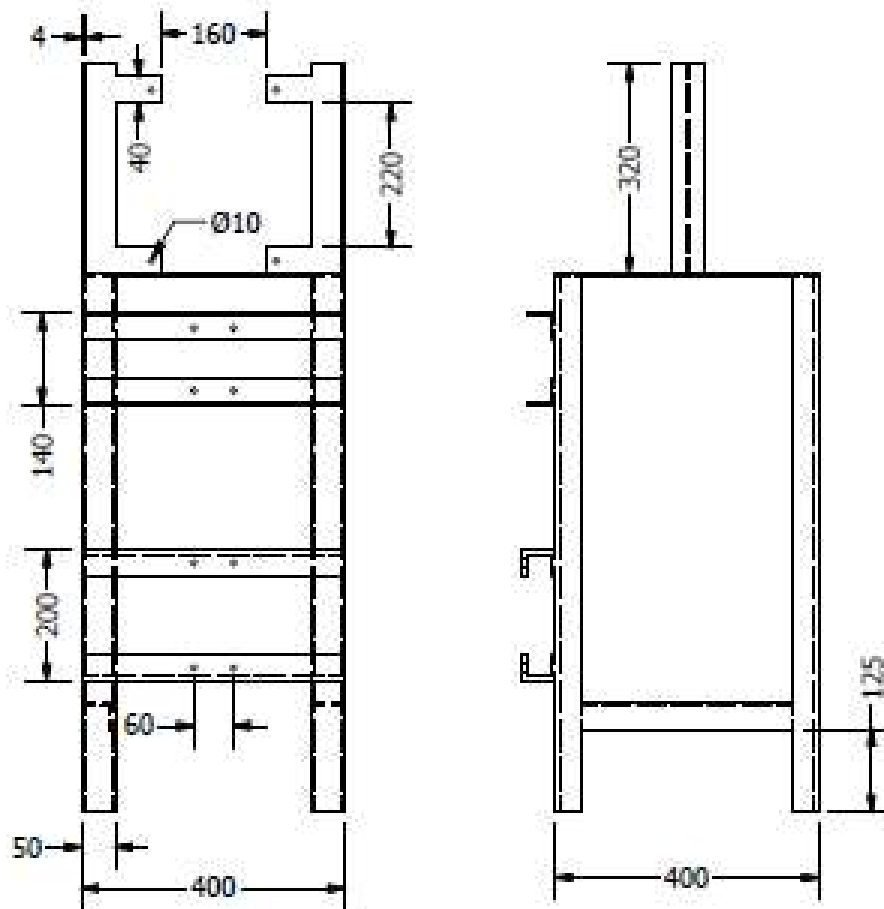


	1	Sabuk	11,12			Dibuat
	1	Reducer	10	Besi Pipa		Dibeli
	1	Motor	9		114x320	Dibeli
	1	Puli	6,7,8	Alumunium	177,100,124	Dibeli
	2	Bearing	5		137x40	Dibeli
	4	Klem bearing	4	Plat	230x40x70	Dibuat
	3	Pisau	3	ST 42	65x10x125	Dibuat
	1	Saluran masuk	2	Besi Pipa	114x320	Dibuat
	1	Rangka	1	Profil U	400x400x1140	Dibuat

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :			
<p style="text-align: center;"><b>MESIN PENGUPAS KULIT SINGKONG</b></p>			Skala	Digambar		Rahmat
			1 : 10	Diperiksa		
				Dilihat		
				Waktu		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			MP / 341 11 074-054-56			

# 1

TOL ± 0,5

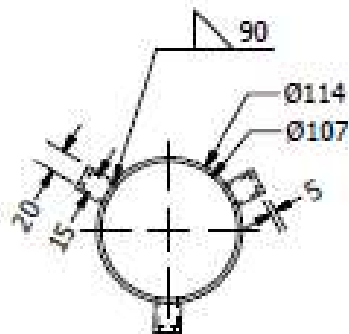
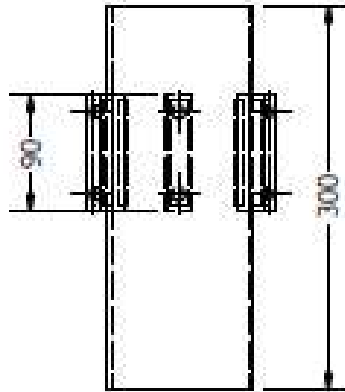


		1	Rangka	1	Profil U	400x400x1140	Dibuat		
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :						
			<h2>RANGKA</h2>			Skala	Digambar	Rahmat	D-III
						1 : 10	Diperiksa		
							Dilihat		
							Waktu		
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			MP / 341 11 074-054-56			



# 2

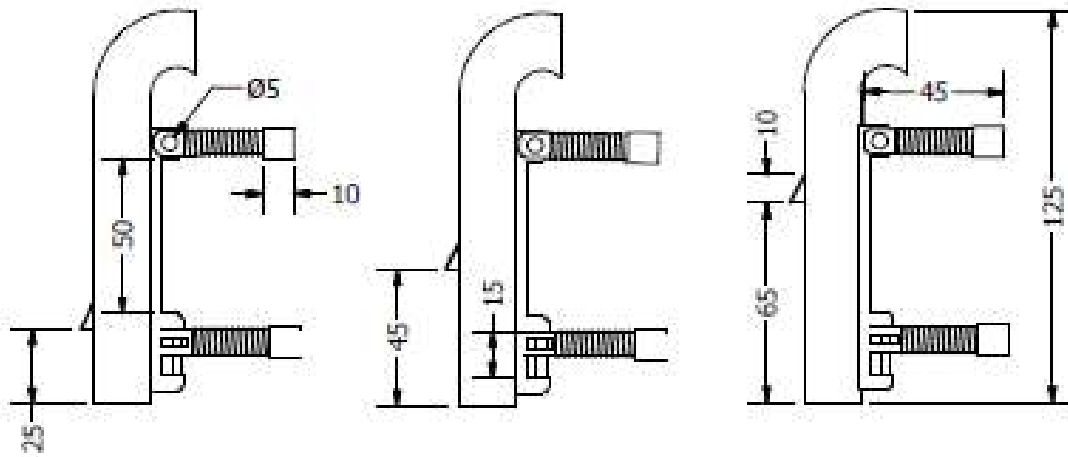
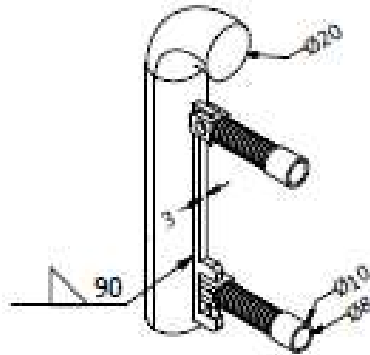
TOL ± 0,5



		1	Saluran masuk	2	Besi Pipa	114x320	Dibuat		
	Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :						
			<b>SALURAN MASUK</b>			Skala	Digambar	Rahmat	D-III
						1 : 5	Diperiksa		
							Dilihat		
							Waktu		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						MP / 341 11 074-054-56			

# 3

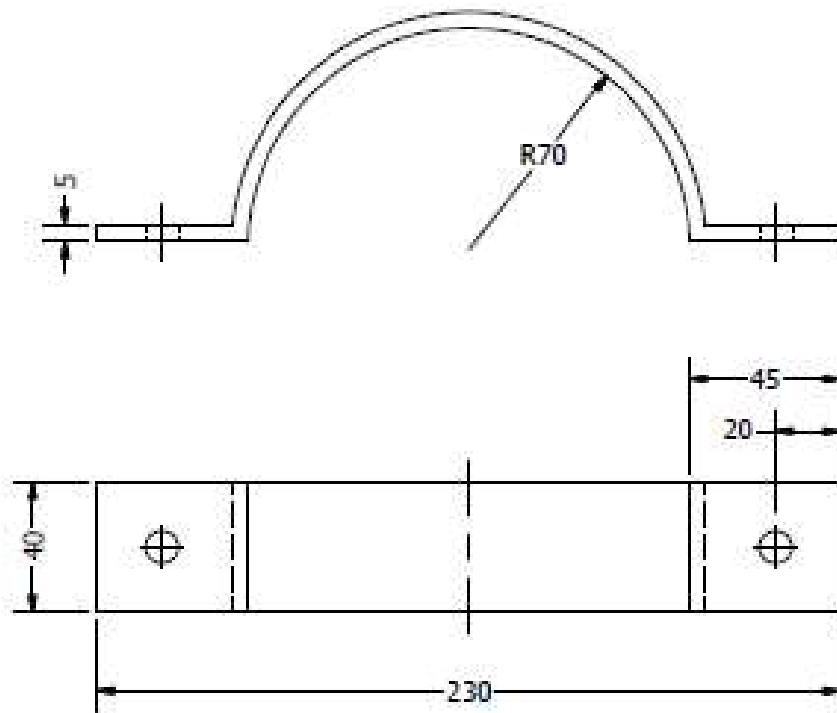
TOL ± 0,5



		3	Pisau	3	ST 42	65x10x125	Dibuat		
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :						
<b>P I S A U</b>						Skala	Digambar	Rahmat	D-III
						1 : 2	Diperiksa		
							Dilihat		
							Waktu		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						MP / 341 11 074-054-56			

# 4

TOL ± 0,5



		4	Klem bearing	4	Plat	230x40x70	Dibuat		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan :						
			<b>KLEM BEARING</b>			Skala	Digambar	Rahmat	D-III
						1 : 2	Diperiksa		
							Dilihat		
							Waktu		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						MP / 341 11 074-054-56			

Lampiran II

# GAMBAR PENGUJIAN



















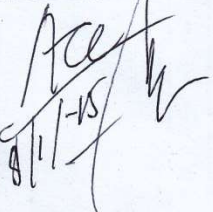






## LEMBAR REVISI JUDUL PROYEK / TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA : Faris Farid Rachman / Erwin Wahyuddin / Rian Andiyanti N.  
 STAMBUK : 341 11 054 / 341 11 065 / 341 11 074

### Catatan Penguji :

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Ir. Simon kaika, M.T	Perbaiki penulisan kata dan keterangan rumus	 8/11/15 ✓
2.	Pria Gautama, S.T., M.T	Perbaiki rumus torsi pulli $f \cdot \omega = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$ Tentukan nilai $(d)$ , dan $(n)$ + Tentukan nilai $T_1$ dari hasil $T_2$ & $f_2$ sudah di peroleh $T_1 = 7,69 (T_2)$ + Tentukan $F_p$	17/12/14   9/1/15 ✓