# MODIFIKASI MESIN PENCACAH PLASTIK

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga (D-3) Program Studi Mesin
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang


Khaerul Akmal (341 16 001)

Hardiansyah (341 16 014)

Zulkifli (341 16 019)


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

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan :

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : **MODIFIKASI MESIN PENCACAH PLASTIK** | |
| Nama/Stambuk | : **Khaerul Akmal** | **341 16 001** |
| | **Hardiansyah** | **341 16 014** |
| | **Zulkifli** | **341 16 019** |
| Program Studi | : D3 Teknik Mesin | |
| Jurusan | : Teknik Mesin | |

Telah diterima dan di sahkan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3) pada Program Studi D-3 Tekni Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung pandang.

Makassar, September 2019

Mengesahkan

| | |
|---|---|
| Pembimbing I, | Dosen Pembimbing II |
| **Ir. Luther Sonda, M.T.** | **Drs. Masrang, M.Hum.** |
| NIP. 19580815 198801 1 001 | NIP. 19630120 199303 1 001 |

Mengetahui,
a.n Direktur,
Plt. Ketua Jurusan Teknik Mesin

**Rusdi Nur,S,S.T.,M.T.,Ph.D.**
NIP. 19741106 200212 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

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

| | | |
|---|---|---|
| Nama/Stambuk | : **Khaerul Akmal** | **341 16 001** |
| | **Hardiansyah** | **341 16 014** |
| | **Zulkifli** | **341 16 019** |
| Program Studi | : D3 Teknik Mesin | |
| Jurusan | : Teknik Mesin | |
| Dengan Judul | : **MODIFIKASI MESIN PENCACAH PLASTIK.** | |

Makassar, 2019

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Ir. Ikram, M.T. | Ketua | (.....) |
| 2. | Muh. Iqbal M, S.T., M.Eng. | Sekertaris | (.....) |
| 3. | Ir. Abdul Salam, M.T. | Anggota | (.....) |
| 4. | Muhammad Arsyad Suyuti, S.T., M.T. | Anggota | (.....) |
| 5. | Ir. Luther Sonda, M.T. | Pembimbing I | (.....) |
| 6. | Drs. Mastang, M.Hum | Pembimbing II | (.....) |

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul "Modifikasi Mesin Pencacah Plastik" dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini, merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada jenjang diploma tiga pada Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

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

1. Allah SWT karena senantiasa melimpahkan rahmat kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ayahanda, Ibunda serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberi bantuan materi maupun non-materi sehingga kami mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si.,Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang
4. Bapak Dr. Jamal, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
5. Bapak Ir. Ikram, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
6. Bapak Drs. Mastang, M.Hum., selaku pembimbing I laporan tugas akhir ini

7. Bapak Ir. Luther Sonda, M.T., selaku pembimbing II laporan tugas akhir ini.
8. Bapak Tri Agus Susanto,S.T.,M.T., selaku Kepala Bengkel Mekanik yang telah banyak membantu dalam pengembangan alat kami.
9. Segenap staf administrasi Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membantu kelancaran administrasi penulis.
10. Rekan-rekan Teknik Mesin Angkatan'16 yang telah memberi kami motivasi dalam pengerjaan alat kami.
11. Rekan-rekan Pengurus Himpunan Mahasiswa Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang (HMM-PNUP) yang telah memfasilitasi beberapa alat kerja untuk pengerjaan alat kami dan.
12. Semua pihak yang telah membantu kami dalam menyelesaikan proyek tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena dengan hati yang tulus, kami dengan terbuka sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang akan membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Kami berharap laporan tugas akhir ini dapat berguna baik bagi penulis, pemabaca dan kepada masyarakat luas pada umumnya, dan semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Amin

Makassar, 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ..... i

HALAMAN PENGESAHAN ..... ii

HALAMAN PENERIMAAN ..... iii

KATA PENGANTAR ..... iv

DAFTAR ISI ..... vi

DAFTAR GAMBAR ..... ix

DAFTAR TABEL ..... x

DAFTAR LAMPIRAN ..... v

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 3

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan ..... 3

1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan ..... 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 5

2.1 Definisi Mesin Pencacah Plastik ..... 5

2.2 Klasisifikasi plastik ..... 6

2.2.1 PETE atau PET (*Polyethylene Terephthalate*) ..... 7

2.2.2 HDPE (*High Density Polythylene*) ..... 7

2.2.3 V atau PVC (*Polyvinnyl Chloride*) ..... 7

2.2.4 LDPE (*Low Density Polyethylene*) ..... 8

2.2.5 PP (*Polyproylene*) ..... 8

2.2.6 PS (*Polysttrene*) ..... 8

2.2.7 Other (Biasanya *Polycarbonate*) ..... 9

2.3 Dasar-Dasar Pengembangan Desain Mesin Pencacah Plastik ..... 9

2.3.1 *Flywheel* ..... 9

2.3.2 Pemilihan Motor ..... 10

2.3.3 Perhitungan Puli dan Sabuk ..... 10

2.3.4 Perhitungan Kekuatan Pengelasan ..... 11

2.3.5 Kekuatan baut dan Mur ..... 12

BAB III METODE KEGIATAN ..... 14

3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan ..... 14

3.2 Alat dan Bahan ..... 14

3.2.1 Alat ..... 14

3.2.2 Bahan ..... 14

3.3 Prosedur Kerja ..... 15

3.3.1 Diagram Alir ..... 15

3.3.2 Tahap Perancangan ..... 16

3.3.3 Tahap Pembuatan ..... 17

3.3.4 Tahap Perakitan ..... 30

3.3.5 Prosedur Pengujian ..... 31

3.4 Metode Analisa Data ..... 31

BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN ..... 32

4.1 Hasil Pengembangan Desain ..... 32

4.2 Hasil Perhitungan komponen ..... 33

4.2.1 *Flywheel* ..... 33

4.2.2 Pemilihan Motor ..... 33
4.2.3 Pemilihan Puli dan Sabuk ..... 34
4.2.4 Perhitungan Kekuatan Pengelasan ..... 36
4.2.5 Bantalan ..... 37
4.2.6 Kekuatan baut ..... 37
4.3 Hasil Pengujian Mesin ..... 38
4.3.1 Data Jumlah Hasil Cacahan ..... 39
4.3.2 Data Ukuran Hasil Cacahan ..... 40
4.4 Deskripsi Kegiatan ..... 41
BAB V PENUTUP ..... 43
5.1 Kesimpulan ..... 43
5.2 Saran ..... 44
DAFTAR PUSTAKA ..... 45

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 a) Baut Tembus, b) Baut Tap, c) Baut Tanam ..... 12

Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Perencanaan dan Pembuatan ..... 15

Gambar 3.2 Gambar Konsep Rancangan ..... 16

Gambar 4.1 Gambar Mesin Pencacah Plastik ..... 32

Gambar 4.2 Pengoperasian Mesin Pecacah Plastik Dan Hasil Cacahan..... 38

# DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen Mesin Pencacah Plastik. ..... 17

Tabel 4.1 Tabel Hasil pencacahan ..... 39

Table 4. 2 Tabel Ukuran Hasil Pencacahan ..... 40

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sampah plastik adalah salah satu sampah non organik yang tidak bisa terurai secara alami. Sampah plastik dengan jumlah yang banyak penanganan ini sering kali menjadi sulit, selain menjadi tempat berkembangnya sarang penyakit, sampah ini juga menjadi sumber polusi pencemaran air, tanah dan udara melalui senyawa kimia yang dikeluarkannya plastik mengandung *chlorine y*ang melepaskan *dioxins* (salah satu racun yang mematikan). Apabila plastik tersebut dibakar plastik itu mengeluarkan kandungan-kandungan yang mengganggu sistem hormon pada tubuh, jika dibiarkan begitu saja akan berdampak panjang karena sifat dari sampah plastik yang tidak bisa terurai. Plastik adalah sampah non organik yang tidak bisa terurai secara alami, namun plastik dapat diolah kembali menjadi barang-barang yang berguna dengan mendaur ulang sampah plastik tersebut. Untuk mendaur ulang sampah plastik, bahan plastik tersebut harus dicacah terlebih dahulu dengan menggunakan mesin pencacah plastik agar dalam proses peleburan lebih mudah dan efisien.

Mesin pencacah plastik adalah sebuah alat yang untuk memecah atau menghancurkan plastik. Mulai dari botol minuman, botol oli, botol jerigen, dan limbah-limbah plastik lainnya. Hasil cacahan plastik dapat digunakan para pengusaha sebagai bahan daur ulang plastik yang banyak dibutuhkan oleh pabrik daur ulang plastik.

Pembuatan mesin pencacah plastik telah banyak dibuat melalui tugas akhir mahasiswa Politeknik Negeri Ujung Pandang diantaranya adalah Akbar (2011) dengan judul "Pengembangan Desain Mesin Pencacah Plastik".Namun mesin tersebut dinilai masih memiliki kekurangan yaitu terjadinya slip pada mata pisau ketika menerima beban lebih dari plastik yang akan dicacah demikian pula jumlah hasil cacahannya masih sedikit yaitu hanya 7,2 Kg/jam dan ukuran hasil cacahan yang masih besar dan tidak seragam yaitu rata-rata 20 mm, mesin ini menggunakan mata pisau lurus sebagai pemotongnya.

Pada tahun 2012 dilanjutkan pembuatan tugas akhir yang berjudul Modifikasi Mesin Pencacah Plastik oleh saudara Aqbal dkk yang melakukan modifikasi mesin pencacah plastik tersebut. Bentuk pisau yang digunakan berukuran 5 x 25 mm untuk menyeragamkan ukuran dan meningkatkan jumlah hasil cacahan. Pada mesin pencacah yang telah dimodifikasi telah mengalami peningkatan hasil cacahan menjadi 21,6 kg/jam dibanding dengan mesin sebelumnya yang hanya 7,2 kg/jam (berdasarkan pengujian yang berhasil). Namun mesin ini masih memiliki kekurangan yaitu terjadinya panas akibat gesekan mata pisau saat proses pencacahan yang mengakibatkan adanya bagian plastik yang meleleh dan tidak tercacah sepenuhnya sehingga mengurangi jumlah dan ukuran hasil cacahan. Adapun hasil cacahan yang dihasilkan dinilai masih kurang dan ukuran yang masih besar yaitu rata-rata 20 mm karena masih menggunakan mata pisau lurus sebagai pemotongnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada Tugas Akhir ini akan dilakukan modifikasi dengan

mendesain kembali mesin pencacah plastik yang telah dibuat oleh Akbar (2011) dan Aqbal (2012).

Adapun bagian dari mesin yang akan didesain ulang adalah sistem pemotongan dimana pada mesin ini pisau yang kami gunakan yaitu pisau-tetap dengan kemiringan 45$^{o}$. Sistem pemotongan yang kami gunakan mengikuti prinsip kerja gunting serta menambahkan saringan guna meningkatkan jumlah dan ukuran hasil cacahan yang lebih kecil. Serta penambahan mesin pompa air dan saluran air pada rangka agar menghidari terjadinya panas berlebih akibat gesekan mata pisau pencacah yang dapat mengurangi jumlah dan ukuran hasil cacahan plastik. Pengembangan mesin pencacah ini, akan memberikan solusi dalam meningkatkan jumlah dan ukuran hasil cacahan yang lebih kecil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dikemukakanlah rumusan masalah, yaitu:

1) Bagaimana meningkatkan jumlah hasil cacahan dari modifikasi mesin pencacah plastik?
2) Bagaimana memperkecil ukuran hasil cacahan dari modifikasi mesin pencacah plastik?

## 1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Adapun ruang lingkup tugas akhir ini dibatasi hanya pada masalah perancangan mesin Pencacah Plastik, yaitu mampu mencacah plastik (botol

plastik) jenis PETE atau PET yaitu plastik bening atau transparan dari ukuran 240 ml hingga ukuran 1500 ml .

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakakn pada bagian 1.2, dirumuskan tujuan yang akan dicapai, yaitu untuk meningkatkan jumlah dan ukuran hasil pencacahan plastik. Sehingga dengan itu, akan diperoleh sejumlah manfaat atas modifikasi mesin pencacah plastik ini:

1) Secara tidak langsung penggunaan mesin hasil modifikasi ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan anorganik khususnya sampah plastik.
2) Hasil pencacahan dengan penggunaan mesin hasil modifikasi ini dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah plastik.
3) Sehubungan dengan butir 2, penggunaan mesin hasil modifikasi ini dapat meningkatkan pendapatan.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Definisi Mesin Pencacah Plastik

Mesin pencacah plastik merupakan suatu alat yang penggunaannya sangat dibutuhkan oleh kelompok para pengepul plastik bekas. Untuk mengetahui definisi atau pengertian dari mesin pencacah plastik ini, kita perlu mengetahui pengertian dari mesin dan pencacah plastik itu terlebih dahulu.

Dalam Kamus 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. Akan tetapi, penjelasan definisi dari sumber kedua lebih jelas dibanding sumber pertama jika disesuaikan dengan mesin pengolahan plastik karena mesin pengolah plastik tersebut tidak digunakan sebagai kendaraan yang dapat mengangkut atau membawa manusia dari suatu tempat ke tempat yang

lain, melainkan hanya digunakan untuk meringankan pekerjaan manusia dalam pengolahan plastik.

Dalam Kamus Bahasa Indonesia telah dijelaskan oleh Daryanto (1994) kata pencacah berasal dari kata cacah yang artinya hancur, halus, dan cerai berai. Jika ditambahi dengan awalan peng- maka akan lebih mengarah pada sesuatu berupa alat untuk cerai berai (terpotong kecil) sesuatu. Alat pencacah sangat identik dengan memotong kecil suatu benda, namun tidak selamanya sesuatu yang dipotong kecil itu akan menjadi tidak berguna lagi jika dibandingkan dengan sebelum dipotong kecil. Namun, ada beberapa yang justru akan menjadi sangat lebih bermanfaat setelah mengalami proses terpotong kecil apabila dibandingkan dengan sebelum dipotong kecil, salah satunya yaitu plastik bekas sebelum didaur ulang di perusahaan daur ulang.

Dari hasil kutipan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah adalah alat yang digunakan untuk memotong plastik setelah dimasukkan ke dalam alat pencacah sehingga setelah keluar dari alat tersebut, bentuk dan ukurannya tidak sama dengan bentuk sebelum dimasukkan ke dalam alat tersebut.

## 2.2 Klasifikasi Plastik

Plastik adalah bahan yang mempunyai derajat kekristalan lebih rendah daripada serat, dan dapat dilunakkan atau dicetak pada suhu tinggi (suhu peralihan kacanya diatas suhu ruang), jika tidak banyak bersambung silang. Plastik merupakan polimer bercabang atau linier yang dapat dilelehkan diatas panas penggunaannya. Plastik dapat dicetak (dan dicetak ulang) sesuai dengan bentuk

yang diinginkan dan yang dibutuhkan dengan menggunakan proses injection molding dan ekstrusi. Adapun klasifikasi plastik adalah sebagai berikut:

### 2.2.1 PETE atau PET (*Polyethylene Terephthalate*)

Jenis ini biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan seperti botol air mineral, botol jus, dan sejenisnya. Botol jenis ini direkomendasikan hanya untuk sekali pakai dan jangan digunakan untuk air hangat apalagi panas. Jika botolnya sudah baret-baret dan sudah lama tidak dianjurkan untuk dipakai lagi. Untuk pertekstilan, PET digunakan untuk bahan serat sintesis atau lebih dikenal dengan *polyster*.

### 2.2.2 HDPE ( *High Density Polyethylene*)

Botol yang mengandung plastik jenis ini warnanya putih susu, dan biasa digunakan untuk botol susu, botol kosmetik, botol obat, jerigen pelumas dan lain-lain. Jenis ini memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. Sama seperti botol jenis PET, botol ini juga tidak disarankan untuk penggunaan yang berulang-ulang.

### 2.2.3 V atau PVC (*Polyvinnyl Chloride*)

Ini jenis plastik yang paling sulit didaur ulang, biasanya terdapat pada plastik pembungkus (*wrap*) dan beberapa jenis botol. Kandungan dari PVC yaitu DEHA yang terdapat pada plastik pembungkus dapat bocor dan masuk ke makanan berminyak bila dipanaskan (jadi jangan sekali-kali memanaskan makanan

yang tertutup plastik *wrap*). PVC berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan.

### 2.2.4 LDPE (*Low Density Polyethylene*)

Plastik jenis ini Biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lunak, dapat didaur ulang dan baik untuk dijadikan barang yang memerlukan fleksibilitas tapi kuat. Jenis ini tidak dapat dihanncurkan tapi aman untuk menyimpan makana (*food grade*).

### 2.2.5 PP (*Polypropylene*)

Jenis plastik ini adalah yang terbaik jika digunakan untuk menyimpan makanan, terutama untuk botol minuman atau botol susu bayi (bening/transparan).

### 2.2.6 PS (*Polystyrene*)

Jenis plastik ini biasanya sebagai bahan dasar dari *styrofoam*, tempat minum sekali pakai dan lain-lain. Bahan *polystyrene* bisa membocorkan bahan *styrine* ke dalam makanan kita. Tempat makan *styrofoam* menghasilkan polusi saat diproduksi, menjadi sumber sampah karena penggunaannya hanya sekali pakai, tidak dapat mengurai dengan tanah, dan mengeluarkan gas beracun bila dibakar.

2.2.7 Other (Biasanya *Polycarbonate*)

Jenis plastik ini biasanya ada di tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga. *Polycarbonate* bisa mengeluarkan bahan utamanya yaitu *Bisphenol-A* ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon. Jadi sebisa mungkin hindari bahan plastik *Polycarbonate*.

## 2.3 Dasar-Dasar Perhitungan Komponen Mesin Pencacah Plastik

Pembuatan mesin pencacah plastik, beberapa hal menjadi dasar-dasr perhit ungan, yaitu :

### 2.3.1 *Flywheel*

*Flywheel* adalah sebuah roda yang dipergunakan untuk meredam perubahan kecepatan putaran dengan cara memanfaatkan kelembaman putaran (moment inersia). Karena sifat kelembamannya ini roda gila dapat menyimpan energi mekanik untuk waktu singkat. Roda gila dipergunakan untuk membuat torsi yang dihasilkan oleh motor bakar lebih stabil. Yusman, Anita.

*Flywheel* tersebut akan memberikan tenaganya, maka gaya yang dihasilkan oleh *flywheel* sebesar:

$$\boldsymbol{F = m \times g}$$

Keterangan:

m = Massa *Flywheel* (Kg)

g = Gaya Grafitasi ($m/s^2$)

### 2.3.2 Pemilihan Motor

Motor adalah sumber daya atau tenaga yang akan meggerakkan komponen mesin secara keseluruhan. Untuk menentukan besar tenaga motor penggerak, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{P = Mp \times \omega} \text{ ……..(Sumber : Aqbal,2012)}$$

Keterangan:

P = Daya motor (kW)

$\omega$ = Kecepatan sudut (rad/s)

Mp = Momen puntir (N.mm)

2.3.3 Perhitungan Puli Dan Sabuk

Sabuk digunakan untuk memindahkan putaran dari motor ke poros penggerak. Untuk menghitung panjang sabuk terlebih dahulu dihitung puli yang digunakan. Untuk menghitung perbandingan puli, digunakan rumus:

$$\frac{\boldsymbol{n_1}}{\boldsymbol{n_2}} = \frac{\boldsymbol{d_2}}{\boldsymbol{d_1}} \quad \text{……..(Sumber : Aqbal, 2012)}$$

Keterangan:

$d_1$ = Diameter puli penggerak (mm)

$d_2$ = Diameter puli yang digerakkan (mm)

$n_1$ = Putaran motor pengerak (rpm)

$n_2$ = Putaran poros yang digerakkan (rpm)

panjang sabuk yang digunakan adalah :

$$\boldsymbol{L} = \boldsymbol{\pi}(\boldsymbol{r_1} + \boldsymbol{r_2}) + \boldsymbol{2}(\times) + \frac{(\boldsymbol{r_2} - \boldsymbol{r_1})^2}{\boldsymbol{x}}$$ …….(Sumber : Aqbal, 2012)

Keterangan:

L = Panjang sabuk (mm)

$r_1$ = Jari-jari puli motor (mm)

$r_2$ = Jari-jari poros penggerak (mm)

x = Jarak antar titik pusat puli (mm)

2.3.4 Perhitungan Kekuatan Pengelasan

Kekuatan pengelasan tiap komponen memiliki peranan yang sangat penting dalam menciptakan rangka serta rangkaian mesin yang kokoh dan kuat. Oleh karena itu pengelasan yang diberikan harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Adapun perhitungan pengelasan adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\tau_g} = \frac{F}{0{,}707 \times h \times L}$$ (Suryanto, 1985:73)

Keterangan :

$\tau_g$ = Tegangan geser ($N/mm^2$)

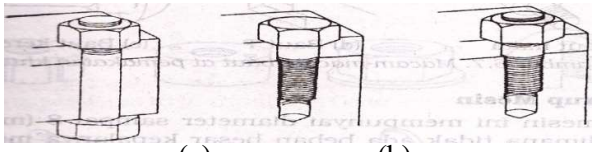
F = Gaya (N)

h = Lebar pengelasan (mm)

L = Panjang pengelasan (mm)

2.3.5 Kekuatan Baut Dan Mur

Baut dapat digolongkan menurut bentuk kepalannya yaitu segi enam, sekot segi enam, dan kepala persegi. Baut dapat pula digolongkan berdasarkan fungsinya yaitu baut penjepit, baut untuk pemakaian khusus, sekrup mesin, sekrup penetap, sekrup pengetap dan mur.



(a) (b) (c)

Gambar 2.1 a) Baut Tembus, b) Baut Tap, c) Baut Tanam.

Pada perancangan 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.

Pada sambungan baut ini terdapat besar gaya tarik yang diijinkan besar gaya tersebut didapat dengan persamaan:

$\boldsymbol{F = 2840 \times d}$ (Sumber: khurmi dan Gupta (Machine Design : 332)

Keterangan :

F = gaya (N)

d = diameter nominal baut (mm)

Pada sambungan baut, tegangan yang sering terjadi adalah tegangan akibat gaya luar yaitu tegangan tarik atau tegangan geser, untuk mengetahui besar tegangan gesernya yaitu :

$\tau g = \frac{4F}{n \times \pi d^2}$.....(Sumber: Suryanto, 1985:73)

Keterangan:

$\tau_g$ = Tegangan geser yang terjadi (N/mm$^2$)

F = Beban yang diterima (N)

d = Diameter baut (mm)

n = Jumlah baut terpasang

# BAB III

# METODE KEGIATAN

## 3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

Pelaksanaan proses modifikasi pengembangan desain ini dilaksanakan di Bengkel jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan April 2019 sampai dengan Juni 2019.

## 3.2 Alat dan Bahan

### 3.2.1 Alat

1) Mesin bubut
2) Mesin las
3) Mesin Bor
4) Bending manual
5) Bending roll
6) Gerinda tangan
7) Bor tangan
8) Kunci pas
9) Ragum
10) Alat ukur
11) Penitik dan penggores
12) Tang
13) Klem C
14) Palu
15) Alat pelindung diri (APD)

### 3.2.2 Bahan

1) Profil L
2) Profil U
3) Plat baja 4,5 mm dan 1,8 mm
4) Poros ST 42 diameter 1 inch
5) Flywheel
8) Motor Bakar
9) Pompa Air
10) Bearing
11) Baut dan mur
12) Amplas kasar dan halus

6) Puli

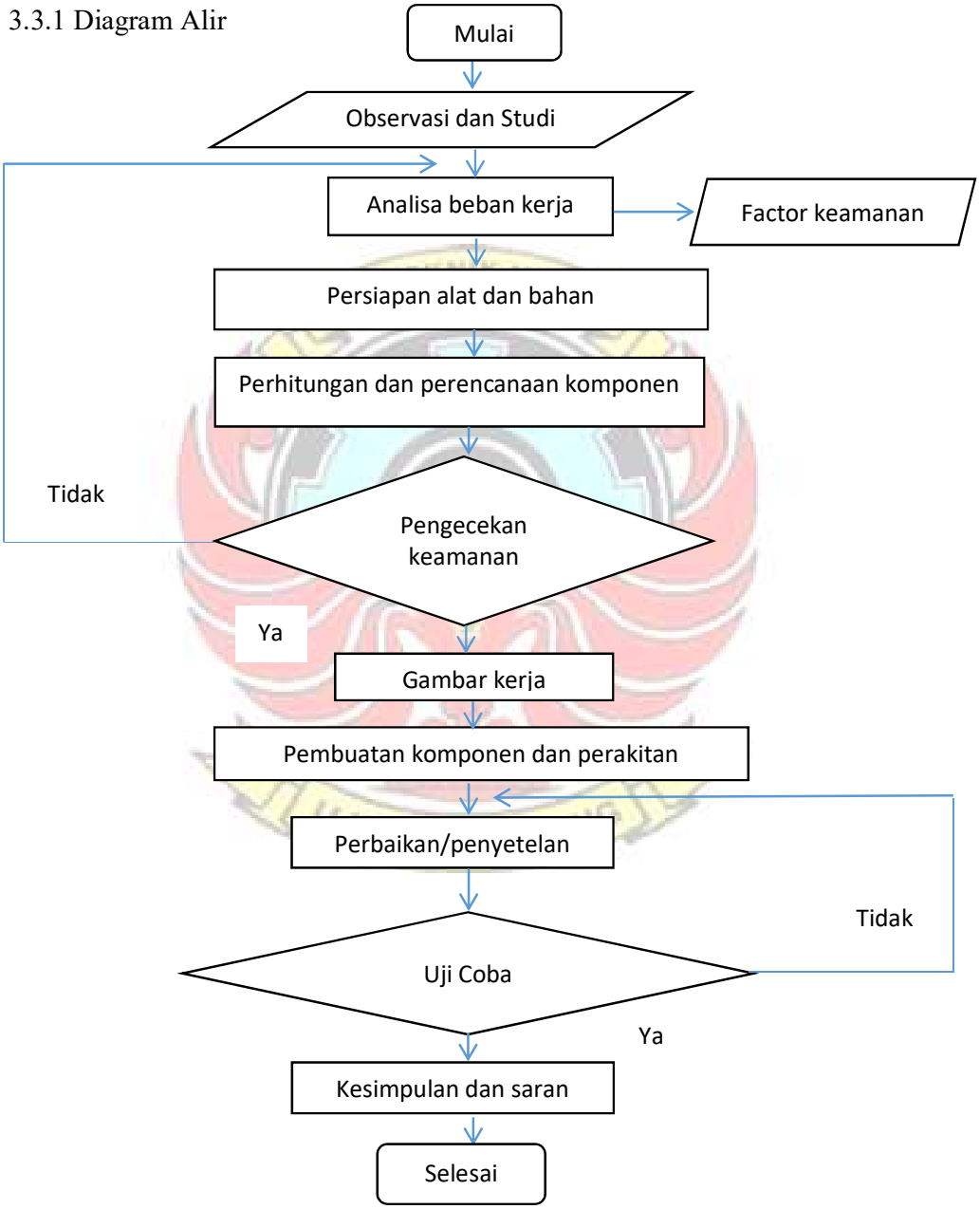
7) Sabuk V

13) Elektroda las diameter 2,6

14) Cat dan kelengkapannya

## 3.3 Prosedur Kerja

### 3.3.1 Diagram Alir

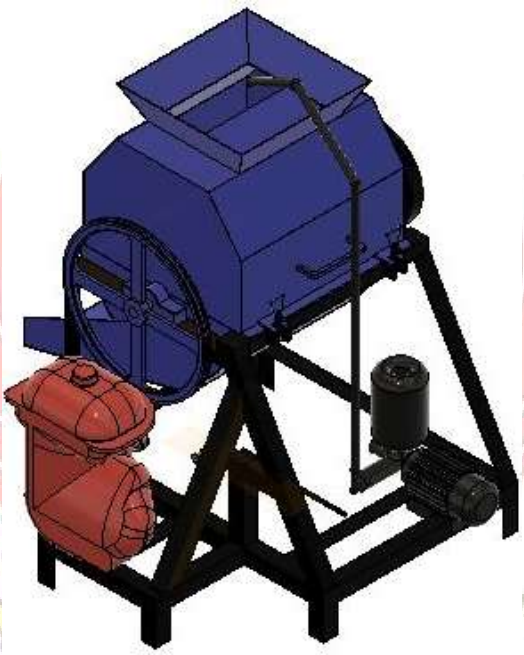



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Perencanaan dan Pembuatan

### 3.3.1 Tahap Perancangan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

1) Membuat desain (gambar sketsa) dari komponen-komponen yang akan dibuat. Pembuatan desain dilakukan dengan cara menggambar menggunakan *software autodesk fusion* 360, seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.2 Konsep Rancangan

2) Menghitung komponen – komponen alat.
3) Merancang kekuatan komponen utama mesin pencacah plastik, yaitu komponen angka utama, saluran masuk, saluran keluar, motor bakar, silinder pencacah/poros, dan penutup mesin.
4) Merancang dimensi konstruksi saluran masuk.

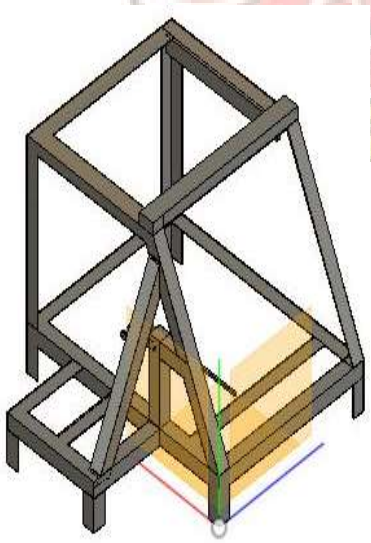
5) Merancang mekanisme proses pencacahan untuk memperoleh hasil akhir pencacahan.

6) Perakitan (*assembly*) dan penyetelan (*adjusting*) setiap komponen konstruksi.

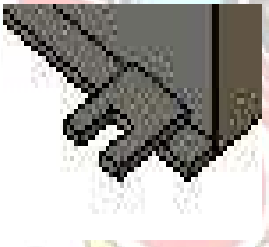
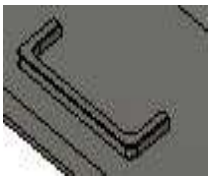
### 3.3.2 Tahap Pembuatan

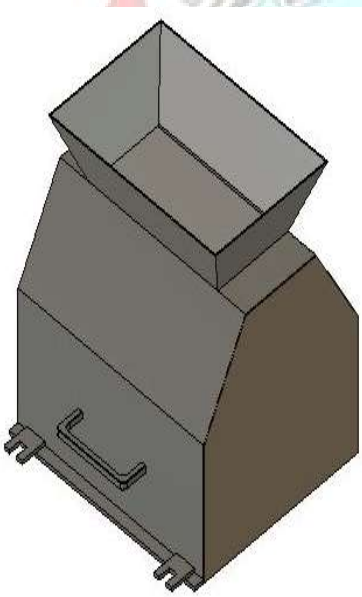
Dalam perancangan alat pencacah plastik ini perlu diperhatikan urutan atau prosedur baik dari perancangan beberapa komponen-komponen yang akan dibuat maupun komponen-komponen standar yang digunakan di alat pencacahan tersebut, seperti dibawah ini:

Tabel 3.1 Komponen Mesin Pencacah Plastik

| No | Nama Komponen | Proses Pengerjaan | Alat & Bahan yang digunakan |
|---|---|---|---|
| 1. | Rangka Mesin Pencacah Plastik  | Memotong besi profil L dengan ukuran:<br>- 59,2 cm 2 batang untuk kaki bagian belakang.<br>- 55 cm 2 batang dan 48 cm 2 batang untuk dudukan mata pisau. | - Profil L ukuran 3 x 3 cm<br>- Mesin gerinda<br>- Mesin bor<br>- Mistar baja<br>- Rol meter<br>- Penggores<br>- Penitik<br>- Palu |

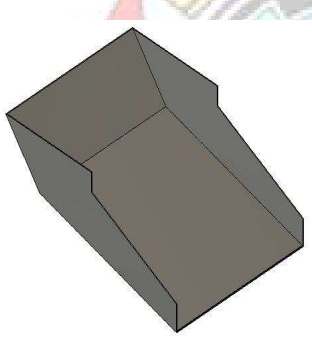
| | | |
|---|---|---|
| | - 80 cm 2 batang dan 55 cm untuk bagian bawah.<br>- 54 cm 1 batang untuk dudukan mesin air pada rangka bawah.<br>- 11 cm 2 batang untuk kaki rangka bagian depan.<br>- 50,7 cm 2 batang untuk rangka bagian depan.<br>- 25,1 cm 3 batang dan 33,1 cm untuk dudukan motor bakar yang di pasang pada bagian bawah rangka lalu memotong besi siku ukuran 45,3 cm untuk menahan | - Kikir<br>- Siku<br>- Mesin las |

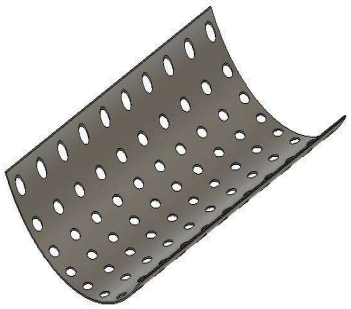
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | dudukan motor ke rangka.<br>- Profil L yang telah dipotong, disambung dengan cara dilas sesuai bentuk pada gambar di samping. | |
| 2. | Stang pengunci penutup pisau<br>  | - Memotong plat dengan ukuran 3 cm x 5 cm dan dibuatkan alur sebesar 1,6 cm sebanyak 2 bagian.<br>- Di satukan pada penutup pisau dengan cara di las. | - Plat baja tebal 2 mm<br>- Mesin gerinda<br>- Mesin las listrik |
| 3. | Pemegang Penutup Pisau<br>  | - Memotong besi ukuran 24,8 cm.<br>- Membengkokkan besi sepanjang 5 | - Besi ST 37<br>- Mesin gerinda<br>- Mesin las |

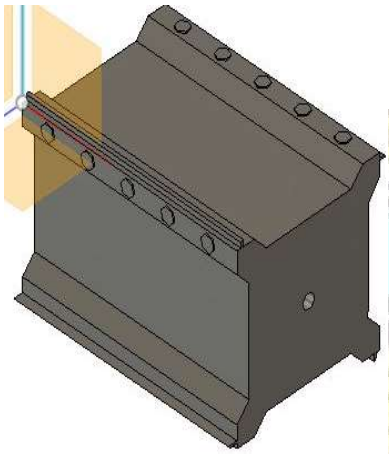
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | cm disetiap ujung besi yang sudah dipotong.<br>- Di satukan pada penutup pisau dengan cara di las ujung besi. | listrik |
| 4. | Saluran masuk dan penutup pisau<br>  | - Memotong plat baja untuk saluran masuk dengan ukuran panjang 36 cm dan lebar 8,9 cm dengan kemiringan 45° pada masing-masing ujung plat sebanyak dua buah, dan memotong plat dengan panjang 34 cm dan lebar 8,9 cm dengan kemiringan 45° | - Plat baja tebal 2 mm<br>- Rol meter<br>- Mistar baja<br>- Penggores<br>- Gunting plat<br>- Bending manual<br>- Palu<br>- Mesin gerinda<br>- Mesin bor<br>- Kikir<br>- Mesin las |

pada masing-masing ujung plat sebanyak dua buah.

- Memotong plat baja untuk penutup pisau dengan ukuran panjang 40 cm dan lebar 30 cm sebanyak 2 buah dan memotong plat ukuran panjang 36 cm lebar 30 cm sebanyak dua buah.
- Proses pengelasan dan bending plat pada ukuran 17,4 cm untuk plat yag berukuran 40 cm sebanyak 2 buah dan menyatukan

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | sambungan saluran masuk dan penutup mata pisau sehingga terbentuk saluran keluar sesuai dengan perencanaan . | |
| 5. | Saluran keluar  | - Memotong plat baja untuk sambungan saluran keluar dengan ukuran 57,6 cm x 43 cm setelah itu bending pada ukura 46,3 cm ampai 143°.<br>- Potong plat baja untuk saluran keluar dengan ukuran 57,6 cm x 25,5 cm lalu sesuaikan dengan plat yang ukuran | - Plat baja 1,5 mm<br>- Mistar baja<br>- Penggores<br>- Mesin gerinda<br>- Bending manual<br>- Mesin las |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 57,6 cm x 43 cm untuk jadi bagian pinggirannya, untuk bagian atas lebarnya 29 cm dan bagian bawah7 cm.<br>- Proses pengelasan untuk menyatukan sehingga terbentuk saluran keluar sesuai perencanaan. | |
| 6. | Saringan<br>  | - Memotong plat untuk saringan dengan ukuran 42 cm x 56 cm.<br>- Melubangi plat menggunakan bor dengan mata bor ø15.<br>- Membuat lekukan pada plat yang | - Plat ST 37 tebal 2 mm<br>- Mesin roll<br>- Palu<br>- Mesin gerinda<br>- Mesin bor<br>- Mata bor ø15<br>- Kikir |

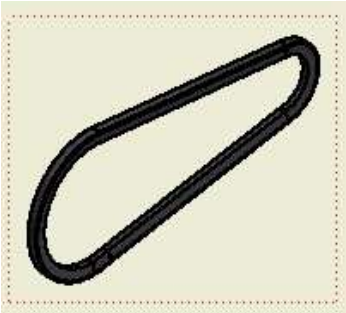
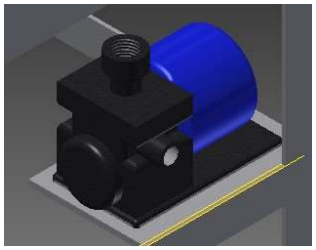
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | telah di lubangi dengan R163 menggunakan mesin roll. | |
| 7. | Mata pisau  | - Memotong plat baja dengan ukuran 37.5cm x 27.5cm lalu bending pada bagian panjangnya pada ukuran 4,5 cm dengan kemiringan sudut 134$^{o}$ dan potong plat ukuran 25cm x 25 cm lalu potong 3 cm dari ujung sudut dan 3 cm ke dalam dengan sudut 134$^{o}$ kemudian potong bagian dalamnya yang berukuran | - Plat baja 4,5 mm<br>- Mistar baja<br>- Penggores<br>- Bending manual<br>- Palu<br>- Mesin gerinda<br>- Mesin bor<br>- Kikir<br>- Mesin las<br>- Baut dan mur |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 14,8 cm pada tiap ujung 4 sisi sebanyak dua buah untuk dudukan mata pisau.<br>- Proses pengelasan untuk disatukan kemudian dibor ukuran diameter 1 cm dan dipasangkan mur.<br>- Proses penyambungan menggunakan las pada bagian penutup samping dudukan mata pisau. | |
| 8. | Mata pisau lepas | - Panjang mata pisau 37 cm 2 buah<br>- Pisau yang dipakai adalah pisau dari ketam kayu tipe | - Mesin gerinda<br>- Mesin bor |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | HSS.<br>- Pada sisi potong pisau dibuat beralur.<br>- Dipasang pada dinding dudukan mata pisau dengan baut. | |
| 9. | Pengencang sabuk<br> | - Memotong besi dengan panjang 38 cm dan plat untuk bagian pemegangnya, lalu membengkokan poros besi pada ukuran 33 cm dengan sudut 90°.<br>- Memotong plat ukuran 9 cm x 2 | - Mesin gerinda<br>- Mesin bor<br>- Mesin las<br>- Karet rol |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | cm kemudian melubangi plat ukuran 9 x 2 di bagian tengah denga ukuran 1 cm x 6 cm, lalu memasang karet rol pada ujung plat dengan panjang 2.7 cm yang berdiameter 2 cm dan di satukan menggunakan las. | |
| 10. | Poros | - Membubut besi ST 37 dengan ukuran panjang 70 cm hingga berdiameter ø25. | - Mesin bubut |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11. | Motor | Jenis motor ini dapat diperoleh pada toko yang menyediakan alat permesinan. | Motor bakar |
| 12. | Bearing | Diameter dalam lubang bearing ini 25 mm. jenis bearing ini dapat diperoleh ditoko penjualan suku cadang permesinana. | - Bearing |
| 13. | Puli | Jenis puli yang digunakan adalah puli V dengan ukuran diameter pulli poros (400 mm) dan diameter motor 60 mm. komponen ini dapat diperoleh | - Puli<br>- Baut |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | pada took penjualan suku cadang mesin. | |
| 14. | Belt  | Jenis belt yang digunakan adalah jenis A 65, bisa didapatkan pada toko permesinan terdekat. | |
| 15. | Flywheel | Jenis flywheel yang digunakan adalah baja solid yang dimodifikasi. Dengan diameter 23 cm dan tebal 2,5 cm | |
| 16. | Pompa Air  | Jenis pompa air ini dapat diperoleh pada toko yang menyediakan alat permesinan | Pompa Air |

### 3.3.3 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) Dudukan mata pisau dipasang dengan cara dilas dengan poros dan poros disatukan dengan bearing yang diikat dengan baut hingga melekat pada rangka.
2) Mata pisau dipasang pada dudukan mata pisau menggunakan baut dan mur.
3) Saringan disatukan pada bagian bawah rangka dengan cara dilas.
4) Saluran keluar disatukan ke rangka utama dengan cara dilas.
5) Tahap pemasangan poros pencacah ke rangka utama yang diikat mengunakan baut dan mur.
6) *Flywheeel* dipasang pada bagian ujung poros mata pisau menggunakan baut.
7) Mata pisau diikat menggunakan baut dan mur pada masing-masing sisi depan dan belakang.
8) Motor bakar dipasang pada rangka utama yang diikat menggunakan baut dan mur.

9) Puli dipasang ke poros pencacah dan poros motor bakar diikat menggunakan baut.

10) Tahap penyambungan sabuk ke puli poros pencacah dan puli motor bakar.

11) Menyatukan saluran masuk sekaligus penutup pisau dengan rangka utama menggunakan engsel.

3.3.4 Prosedur Pengujian

Adapun prosedur pengujian pada mesin pencacah plastik, yaitu :

1) Sebelum dicacah, gelas air mineral dipisahkan dari plastik label mereknya dan kepala botol air mineral serta tutupnya dibuang dulu karena bagian ini dapat membuat warna hasil cacahan tidak bening.
2) Motor bakar dihidupkan sehingga silinder pencacah berputar dengan kecepatan normal.
3) Siapkan bahan plastik yang telah dipisahkan dengan label dan tutupnya sebanyak 1 kg.
4) Masukkan bahan plastik secara bertahap.
5) Setelah 5 menit, mesin dihentikan untuk menghitungan hasil cacahan.
6) Ukur berat plastik yang sudah dicacah baik yang sudah keluar dari saluran keluar maupun yang masih tertinggal didalam mesin.
7) Percobaan pada point 1 s/d 6 diulangi sebanyak 3 kali dan bandingkan.

## 3.4 Metode Analisa Data

Data-data yang diperoleh pada pengujian seperti waktu dan jumlah plastik yang sudah tercacah akan dihitung kapasitasnya. Data yang diperoleh selanjutnya diukur lebar hasil cacahannya dan dihitung lebar rata-rata. Analisa tersebut

dilakukan untuk mengetahui jumlah dan ukuran hasil cacahan mesin pencacah plastik tersebut apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

# BAB IV

# HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

## 4.1 Hasil Pengembangan Desain

Gambar 4.1 Mesin Pencacah Plastik

Produk yang dihasilkan adalah berupa mesin pencacah plastic untuk mencacah gelas dan botol plsatik. Alat tersebut terdiri dari komponen-komponen berikut:

1) Flywheel
2) Poros
3) Motor Bakar
4) Sabuk
5) Puli
6) Bearing
9) Dudukan Pisau
10) Saluran masuk sekaligus penutup
11) Pompa Air
12) Saringan
13) Saluran Keluar
14) Saringan

7) Rangka

8) Pisau Lepas

15) Pengencang Sabuk

## 4.2 Hasil Perhitungan Komponen

### *4.2.1 Flywheel*

$$F = m \times g$$

$$= 5{,}12 \times 10$$

$$= 51{,}2 \text{ N}$$

Sehingga momen punter/ torsi ($\tau$) yang disebabkan oleh *flywheel* sebesar:

Keterangan:

F = Gaya (N)

r = jari-jari *flywheel* (mm)

$$\tau = F \times r$$

$$\tau = 51{,}2 \times 120 \text{ mm}$$

$$\tau = 6144 \text{ N.mm}$$

### 4.2.2 Pemilihan Motor

Perhitungan dilakukan terhadap beberapa komponen yang digunakan. Tujuan perhitungan yaitu untuk menyesuaikan kebutuhan dan kapasitas alat yang dibuat. Sebelum melakukan perhitungan daya motor, terlebih dahulu harus dihitung jumlah beban dan gaya yang akan diterima oleh motor pada saat mesin beroprasi.

Gaya (F) yang terjadi pada proses sebesar:

F = (Massa Dudukan Pisau + Massa Pisau 4 Buah + Massa Poros + Massa Pulli + Massa Flywheel ) x Gaya Grafitasi Bumi (g)

= (19,86) × 10

= 198,6 N

Maka momen puntir yang terjadi sebesar:

$$Mp = F \times r$$

$$= 198{,}6 \times 12{,}25$$

$$= 2432{,}85 \text{ N.mm}$$

$$= 24{,}32 \text{ N.m}$$

Sehingga daya yang dibutuhkan sebesar:

$$P = Mp \times \omega$$

$$= 24{,}32 \times \frac{2\pi\,(1400)}{60}$$

$$= 24{,}32 \times 146{,}53$$

$$= 3563{,}61 \text{ watt}$$

Sehingga daya motor bakar yang digunakan sebesar 3563,61 watt atau motor bakar yang menghampiri 5.5 HP. Alasan utama kami memilih motor bakar supaya bias dioperasikan dimana saja.

4.2.3 Pemilihan Puli dan Sabuk

1) Puli

Puli merupakan suatu alat yang digunakan untuk menurunkan putaran dalam rangkaian transmisi. Pada rancangan alat ini digunakan

perbandingan antara kecepatan putaran motor listrik dan kecepatan putaran poros yang diinginkan. Perbandingan transmisi dengan menggunakan puli didefinisikan sebagai berikut:

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

Sehingga putaran poros ($n_2$) adalah:

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{400}{60}$$

$$n_2 = \frac{84000}{400}$$

$$n_2 = 210 \text{ rpm}$$

2) Sabuk

Sabuk merupakan suatu elemen mesin fleksibel yang dapat digunakan dengan mudah untuk mentransmisikan daya dengan gerakan berputar dari suatu komponen dengan komponen lainnya, dimana sabuk dililitkan pada puli yang melekat pada poros yang akan berputar. Sabuk digunakan karena jarak antar poros dengan motor penggerak yang relatif jauh. Panjang sabuk dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

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

$$L = 3{,}14\,(30 + 200) + 2(450) + \frac{(30 - 200)^2}{450}$$

$$= 722{,}2 + 900 + 64{,}22$$

$$= 1686{,}42\ mm$$

maka jenis sabuk yang digunakan adalah A-65

4.2.4 Perhitungan Kekuatan Pengelasan

Jenis las yang digunakan pada pengembangan desain mesin pencacah plastik adalah las listrik. Pada pembahasan ini, kekuatan las komponen yang dihitung hanya pada bagian tabung penyaring karena pada bagian ini mengalami kensentrasi tegangan tinggi dibandingkan dengan komponen-komponen yang lain.

Pada pengelasan bagian ini lebar dan panjang pengelasan masing-masing 5 mm dan 400 mm. Elektroda yang digunakan adalah elektroda dengan ukuran diameter 3,2 x 350 mm. Jenis elektroda yang dipakai adalah A WS A5.1E6013 dengan kekuatan tarik maksimum 62 Kpsi, dimana 1 Psi = 6,894757 N/mm$^2$.

Tegangan tarik maksimum elektroda:

$$\sigma_{t\ max} = 62 \times 6{,}894757.10^3$$

$$= 427474{,}96\ N/mm^2$$

Tegangan tarik izin elektroda dengan faktor keamanan

(v) = 5

Dapat dihitung dengan persamaan:

$$\sigma_{t\ max} = \frac{\sigma t\ max}{v}$$

$$= \frac{42747{,}96}{5}$$

$$= 854\ 94{,}992\ N/mm^2$$

Tegangan geser izin elektroda:

$\boldsymbol{\tau_g = 0{,}5 \times \sigma_t}$

$= 0{,}5 \times 85494{,}992$

$= 42747{,}496\ N/mm^2$

4.2.5 Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding model duduk. Bantalan berfungsi untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Nomor bantalan yang digunakan adalah 6205. Penentuan jenis serta ukuran bantalan yang dipilih, disesuaikan berdasarkan kostruksi serta diameter poros yang digunakan.

4.2.6 Kekuatan Baut

Untuk mengetahui baut yang cocok digunakan, maka digunakan rumus:

Dik : F = 131,6

n = 4 Baut pada mata pisau

Dit : d = ……. ?

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

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

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

$$d = \frac{\sqrt{4F}}{n \times \pi}$$

$$d = \frac{\sqrt{4.131,6}}{4.3,14}$$

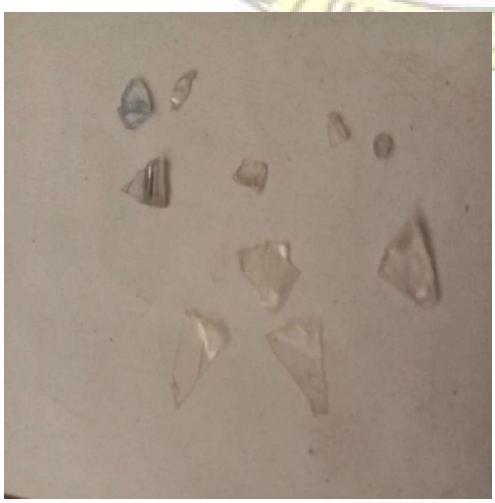
$$d = \sqrt{41,9}$$

$$d = 6,5$$

Jadi, dari tabel ulir diameter 6,5 mm diambil ukuran baut M10.

## 4.3 Hasil Pengujian Mesin

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.



Gambar 4.2 Pengoperasian Mesin Pencacah Plastik Dan Hasil Cacahan

### 4.3.1 Data Jumlah Hasil Cacahan

Dari data hasil cacahan yang kami lakukan, didapatkan jumlah hasil cacahan yang tidak seragam. Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan mesin ini dalam menghasilkan cacahan dengan jumlah yang diharapkan, maka kami melakukan pengambilan 3 sampel secara acak dengan berat masing-masing sampel 1 kg. Berikut tabel hasil jumlah sampel cacahan:

Tabel 4.1 Tabel Hasil Jumlah Sampel Cacahan

| No. | Sampel | Berat | Hasil | Sisa | Waktu |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | I | 1 Kg | 0,28 Kg | 0,72 | 2 Menit 32 detik |
| 2. | II | 1 Kg | 0,30 Kg | 0,70 | 2 Menit 40 detik |
| 3. | III | 1 Kg | 0,29 Kg | 0,71 | 2 Menit 29 detik |
| | Rata-Rata | | 0,29 Kg | 0,71 | 2 Menit 34 detik |

Tabel diatas menunjukkan waktu yang dibutuhkan mesin ini untuk mencacah gelas plastik dan botol plastic dengan jumlah 1 Kg. Waktu rata-rata yang diperoleh adalah 0,29 Kg dengan waktu rata-rata 2 menit 34 detik.

Untuk persentase hasil rata-rata jumlah cacahan yang dihasilkan mesin tersebut adalah:

$$\frac{290\ g}{1000\ g} \times 100\ \% = 29\ \%$$

Hasil cacahan yang keluar dari corong yaitu 29 Kg dan mempunyai sisa yang masih tertinggal di dalam yaitu sebesar 0,71 kg, jadi persentase keberhasilan jumlah cacahan plastic adalah adalah 29 %.

Untuk kapasitas produk dalam 1 jam adalah:

$$\frac{1\,Kg}{150\,s} = 0{,}006\ \mathrm{Kg/s} = 0{,}36\ \mathrm{Kg/menit}$$

Jadi kapasitas produksi dalam 1 jam adalah

0,36 x 60 = 21,6 Kg/jam

Maka didaptkanlah hasil 21,6 kg/jam

Dari data kapasitas produksi dalam sehari (8 jam kerja)

8 jam × 21,6 Kg/jam = 172,8 Kg/hari

4.3.2 Data Ukuran Hasil Cacahan

Hasil ukuran cacahan plastic yang di hasilkan mesin pencacah memiliki ukuran panjang dan lebar yang berbeda satu sama lain, dibawah ini hasil sampel cacahan yaitu:

| No. | Sampel | Panjang | Lebar |
|---|---|---|---|
| 1. | Cacahan 1 | 8 mm | 7 mm |
| 2. | Cacahan 2 | 12 mm | 8 mm |
| 3. | Cacahan 3 | 5 mm | 4 mm |
| 4. | Cacahan 4 | 3 mm | 3 mm |
| 5. | Cacahan 5 | 8 mm | 8 mm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. | Cacahan 6 | 6 mm | 6 mm |
| 7. | Cacahan 7 | 8 mm | 8 mm |
| 8. | Cacahan 8 | 15 mm | 8 mm |
| 9. | Cacahan 9 | 10 mm | 10 mm |
| 10. | Cacahan 10 | 2 mm | 2 mm |
| | Rata- rata | 7,7 mm | 6.4 mm |

Tabel 4.2 Tabel ukuran Hasil Pencacahan

Tabel 4.2 menunjukkan ukuran hasil cacahan hasil modifikasi mesin pencacah plastic yang telah kami buat, yaitu **rata-rata hasil cacahan berukuran panjang 7,7 mm dan lebara 6,4 mm.** Pada modifikasi ini kami menggunakan mata pisau 30 × 375 mm dan pada mata pisau-tetap dibuat miring hingga 45$^{o}$ sehingga sistem pemotongan mengikuti prinsip kerja gunting yang dapat memotong hingga kecil-kecil dan pada corong keluar ditambahkan saringan yang mempunyai lubang-lubang keluaran sebesar 15 mm sehingga membuat plastik harus tercacah hingga kecil agar dapat melewati lubang pada saringan tersebut. Pada modifikasi ini juga ditambahkan pompa air untuk memompa air pada saat proses pencacahan plastik berlangsung agar plastik yang dicacah tidak mengalami panas berlebih yang bisa mengakibatkan plastik meleleh.

## 4.4 Deskripsi kegiatan

Pada modifikasi mesin pencacah plastik ini, digunakan motor listrik dengan putaran 1400 rpm, dengan daya 5,5 HP dimana mesin ini didukung dengan adanya penambahan flywheel pada proses pencacahan yang mampu meningkatkan jumlah dan ukuran hasil cacahan sekaligus menjaga kelancaran proses pencacahan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil proses pengujian mesin pencacah plastik, terdapat dua hasil yang dianalisa yaitu jumlah dan ukuran hasil cacahan plastic dari mesin itu sendiri. Hasil analisa jumlah cacahan plastic didapatkan hasil yaitu rata-rata 290 gram dari 1000 gram atau sama dengan 29 %. Keberhasilan hasil cacahan yang didapat dari tiga sampel hasil cacahan yang di uji.

Dari hasil analisa waktu pencacahan mesin pencacah plastic yang dilakukan sebanyak tiga kali pengujian dimana tiap pengujian membutuhkan satu kilogram plastic. Didapatkan rata-rata waktu 2 menit 30 detik. Jadi, dalam waktu satu jam dapat dihasilkan 21,6 Kg/jam. Adapun ukuran hasil cacahan yang diperoleh yaitu rata-rata hasil cacahan berukuran panjang 7,7 mm dan lebar 6,4 mm.

Sedangkan data hasil produksi dari mesin pencacah sebelumnya didapatkan hasil rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kilogram cacahan plastik yaitu 2 menit 48 detik. Jadi, hasil perjamnya yaitu 21,6 Kg. Walaupun dari hasil produksi sama, namun waktu yang diperoleh relative lebih cepat yaitu 2 menit 30 detik, mesin yang kami buat mempunyai hasil cacahan yang lebih kecil, yaitu rata-rata hasil cacahan berukuran panjang 7,7 mm dan lebar 6,4 mm dari hasil cacahan sebelumnya yang berukuran 20 mm. Selain itu mesin yang kami buat dilengkapi dengan pompa air dan saluran pendingin yang berguna mencegah

terjadinya panas yang berlebih akibat gesekan yang dapat mengganggu proses pencacahan.

Data waktu pencacahan dalam 1 jam dapat menghasilkan 21,6 Kg cacahan plastik. Jumlah kapasitas produksi ini sama jika dibandingkan oleh alat sebelumnya yaitu 21,6 Kg/Jam. Namun mempunyai waktu yang relative lebih cepat yaitu 2 menit 30 detik dibandingkan dengan alat sebelumnya yaitu 2 menit 48 detik dan mempunyai ukuran hasil cacahan yang lebih kecil, yaitu rata-rata hasil cacahan berukuran 7,7 mm dan lebar 6,4 mm sedangkan hasil cacahan sebelumnya berukuran 20 mm.

# BAB V PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan perhitungan perencanaan mesin pencacah plastik ini, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Mesin yang kami buat menggunakan motor bakar dengan bahan bakar bensin dimana motor ini dapat menghasilkan putaran yang tinggi dan hemat biaya diabandingkan dengan motor listrik. Motor bakar diperuntukkan kepada masyarakat kelas menengah kebawah yang memiliki arus listrik rendah di pemukimannya karena dengan menggunakan motor listrik memerlukan arus yang besar untuk menjalankannya. Jika dibandingkan dari segi waktu, mesin pencacah plastik ini membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mesin

pencacah plastic sebelumnya, yaitu 2 menit 30 detik sedangkan mesin sebelumnya membutuhkan waktu 2 menit 48 detik.

Dengan menggunakan mesin pencacah plastik ini, jumlah kapasitas produksi yang dihasilkan sama dengan mesin pencacah plastik yang sebelumnya yaitu 21,6 kg/jam. Namun mempunyai ukuran yang lebih kecil dari hasil cacahan sebelumnya. Jika dilihat dari segi ukuran hasil cacahan mesin mesin pencacah plastic ini, didapatkan hasil cacahan dengan ukuran rata-rata hasil cacahan berukuran panjang 7,7 mm dan lebar 6,4 mm dibandingkan mesin sebelumnya yang berukuran 20 mm.

## 5.2 Saran

Terkait dengan pengembangan desain mesin pencacah plastic, maka ada beberapa hal yang penulis ingin sampaikan, sebagai berikut :

Dalam pemilihan bahan sebagai komponen alat diusahakan ukuran yang standar agar mudah diperoleh dipasaran. Dalam hal pengembangan desain sebaiknya diprioritaskan pada dudukannya agar tidak bergeser. Sebaiknya para pengguna alat ini selalu memperhatikan kondisi alat sebelum pengoperasian maupun setelah beroperasi. Bersihkan alat atau mesin pencacah plastic ketika telah digunakan. Dalam hal pengembangan desain mesin pencacah plastic ada baiknya ditambah sistem control untuk mengatur kecepatan putaran mata pisau.

POLITEKNIK NEGERI
UJUNG PANDANG

# DAFTAR PUSTAKA


Achmad, Zainun. 2006. *Elemen Mesin I*. Bandung: Rafika Aditama.

Akbar, Muh. dkk. 2011. *Pengembagan Desain Mesin Pencacah Plastik*. Laporan Tugas Akhir. Makassar. PNUP.

Anwar M. 2011. Elemen Mesin 2. Bahan Ajar. Makassar: Jurusan Teknik Mesin PNUP.

Aqbal . Dkk. 2012. "*Modifikasi Desain Mesin Pencacah Plastik".* Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Nugroho, Setio. Perencanaan Mesin Pencacah Botol Plastik Bekas Dengan Kapasitas 18 Kg/Jam. diakses 14 september 2018.

Sularso, Kiyokatsu Suga. Elemen Mesin. Pradnya Paramita. Jakarta. 1985. H 164. Wikibuku. "Rumus-Rumus Fisika Lengkap". 19 April 2014. https://id.m.wikibooks.org/wiki/istimewa:History/Rumus-Rumus_Fisika_Lengkap.

Yusman. Deskripsi Roda Gila, (Online), (http://Id.Wikipedia.org/wiki/Roda_gila), Diakses 16 September 2018

Rachmat. *Deskripsi Motor,* (Online), (http://id.Wikipedia.org/wiki/Motor), Diakses 9 Agustus 2018.

Suryanto. *Sambungan Las,* (Online), (https://www.academia.edu/29590886/Bab-4_SAMBUNGAN_LAS), diakses 04 Agustus 2018

Khurmi, dkk. *Machine Design,* (Online). (https://www.academia.edu/8408804/Elemen_Mesin), diakses 08 Agustus 2018

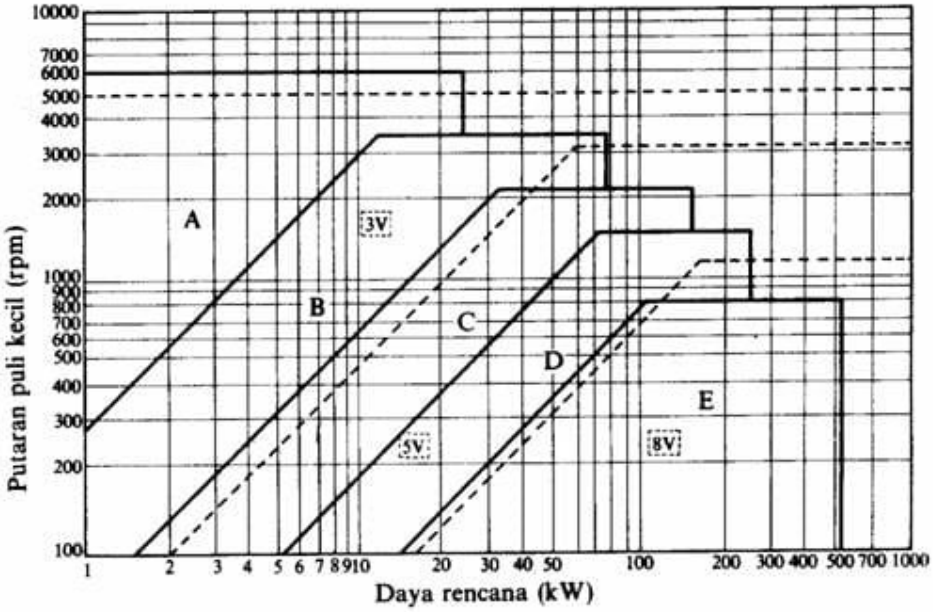
Ahvenainen, Raija. 2003. Modern Plastics Handbook (edisi ke-1st). Woodhead Publishing Limited, (online): 24, (http://Id.Wikipedia.org/wiki/Plastik), diakses 05 Agustus 2018

Deskripsi Roda Gila (online). (http://Id.Wikipedia.org/wiki/Roda_gila), diakses 06 Agustus 2018.

# L A M P I R A N

LAMPIRAN I

Diagram Pemilihan Sabuk-V

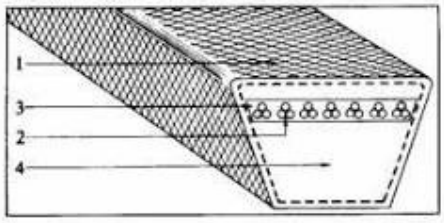



**Gbr. 5.3 Diagram pemilihan sabuk-V.**

UJUNG PANDANG

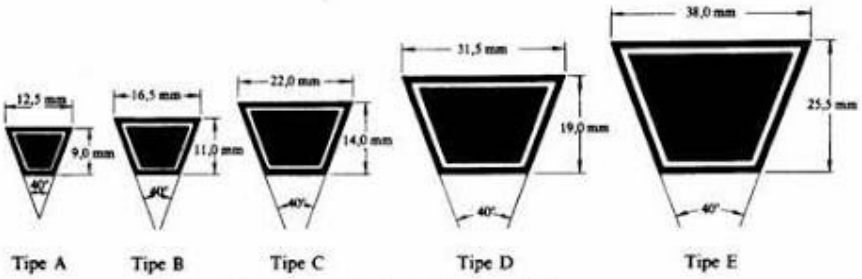
LAMPIRAN II

Ukuran Penampang Sabuk-V




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

**Gbr. 5.1 Konstruksi sabuk-V.**




**Gbr. 5.2 Ukuran penampang sabuk-V.**

UJUNG PANDANG

LAMPIRAN III

Tabel Sifat Minimum Las Logam

| Nomor 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 | 12-16 |
| E 120 xx | 120 | 107 | 14 |

Catatan : 1 psi = 6,894757 x $10^3$

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

LAMPIRAN IV

Tabel Pemilihan Bantalan Gelinding

| Nomor bantalan | | | Ukuran luar (mm) | | | | Kapasitas | Kapasitas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jenis terbuka | Dua sekat | Dua sekat tanpa kontak | $d$ | $D$ | $B$ | $r$ | nominal dinamis spesifik $C$ (kg) | nominal statis spesifik $C_0$ (kg) |
| 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 |

UJUNG PANDANG

LAMPIRAN V

Tabel Pemilihan Baut

| Ukuran | Jarak antar ulir *P* | Timggi ulir *H* | Diameter luar | Diameter efektif | Diameter dalam |
|---|---|---|---|---|---|
| M4 | 0,7 | 0,379 | 4,000 | 3,515 | 3,242 |
| M5 | 0,8 | 0,433 | 5,000 | 4,480 | 4,134 |
| M6 | 1 | 0,541 | 6,000 | 5,350 | 4,917 |
| M7 | 1 | 0,541 | 7,000 | 6,350 | 5,917 |
| M8 | 1,25 | 0,677 | 8,000 | 7,188 | 6,647 |
| M9 | 1,25 | 0,677 | 9,000 | 8,188 | 7,647 |
| M10 | 1,5 | 0,812 | 10,000 | 9,026 | 8,376 |
| M11 | 1,5 | 0,812 | 11,000 | 10,026 | 9,378 |
| M12 | 1,75 | 0,947 | 12,000 | 10,863 | 10,106 |
| M14 | 2 | 1,083 | 14,000 | 12,701 | 11,835 |
| M16 | 2 | 1,083 | 16,000 | 14,701 | 13,835 |
| M18 | 2,5 | 1,353 | 18,000 | 16,376 | 15,294 |
| M20 | 2,5 | 1,353 | 20,000 | 18,376 | 17,294 |
| M22 | 2,5 | 1,353 | 22,000 | 20,376 | 19,294 |
| M24 | 3 | 1,624 | 24,000 | 22,051 | 20,752 |
| M27 | 3 | 1,624 | 27,000 | 25,051 | 23,752 |
| M30 | 3,5 | 1,894 | 30,000 | 27,727 | 26,211 |
| M33 | 3,5 | 1,894 | 33,000 | 30,727 | 29,211 |
| M36 | 4 | 2,165 | 36,000 | 34,402 | 31,670 |
| M39 | 4 | 2,165 | 39,000 | 36,402 | 34,670 |
| M42 | 4,5 | 2,436 | 42,000 | 39,077 | 37,129 |
| M45 | 4,5 | 2,436 | 45,000 | 42,077 | 40,129 |
| M48 | 5 | 2,706 | 48,000 | 44,752 | 42,857 |
| M52 | 5 | 2,706 | 52,000 | 48,752 | 46,587 |
| M56 | 5,5 | 2,977 | 56,000 | 52,428 | 50,046 |
| M60 | 5,5 | 2,977 | 60,000 | 56,428 | 54,046 |
| M64 | 6 | 3,248 | 64,000 | 60,103 | 57,505 |
| M68 | 6 | 3,248 | 68,000 | 64,103 | 61,505 |

Tabel 5.2 Ukuran puli-V.

| Penampang sabuk-V | Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi $d_p$) | $\alpha$(°) | $W$* | $L_o$ | $K$ | $K_o$ | $e$ | $f$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 71 – 100<br>101 – 125<br>126 atau lebih | 34<br>36<br>38 | 11,95<br>12,12<br>12,30 | 9,2 | 4,5 | 8,0 | 15,0 | 10,0 |
| B | 125 – 160<br>161 – 200<br>201 atau lebih | 34<br>36<br>38 | 15,86<br>16,07<br>16,29 | 12,5 | 5,5 | 9,5 | 19.0 | 12,5 |
| C | 200 – 250<br>251 – 315<br>316 atau lebuh | 34<br>36<br>38 | 21,18<br>21,45<br>21,72 | 16,9 | 7,0 | 12,0 | 25,5 | 17,0 |
| D | 355 – 450<br>451 atau lebih | 36<br>38 | 30,77<br>31,14 | 24,6 | 9,5 | 15,5 | 37,0 | 24,0 |
| E | 500 – 630<br>631 atau lebih | 36<br>38 | 36,95<br>37,45 | 28,7 | 12,7 | 19,3 | 44,5 | 29,0 |

* Harga-harga dalam kolom $W$ menyatakan ukuran standar.

Tabel 5.3 (b) Panjang sabuk-V standar.

| Nomor nominal | | Nomor nominal | | Nomor nominal | | Nomor nominal | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (inch) | (mm) | (inch) | (mm) | (inch) | (mm) | (inch) | (mm) |
| 10 | 254 | 45 | 1143 | 80 | 2032 | 115 | 2921 |
| 11 | 279 | 46 | 1168 | 81 | 2057 | 116 | 2946 |
| 12 | 305 | 47 | 1194 | 82 | 2083 | 117 | 2972 |
| 13 | 330 | 48 | 1219 | 83 | 2108 | 118 | 2997 |
| 14 | 356 | 49 | 1245 | 84 | 2134 | 119 | 3023 |
| 15 | 381 | 50 | 1270 | 85 | 2159 | 120 | 3048 |
| 16 | 406 | 51 | 1295 | 86 | 2184 | 121 | 3073 |
| 17 | 432 | 52 | 1321 | 87 | 2210 | 122 | 3099 |
| 18 | 457 | 53 | 1346 | 88 | 2235 | 123 | 3124 |
| 19 | 483 | 54 | 1372 | 89 | 2261 | 124 | 3150 |
| 20 | 508 | 55 | 1397 | 90 | 2286 | 125 | 3175 |
| 21 | 533 | 56 | 1422 | 91 | 2311 | 126 | 3200 |
| 22 | 559 | 57 | 1448 | 92 | 2337 | 127 | 3226 |
| 23 | 584 | 58 | 1473 | 93 | 2362 | 128 | 3251 |
| 24 | 610 | 59 | 1499 | 94 | 2388 | 129 | 3277 |
| 25 | 635 | 60 | 1524 | 95 | 2413 | 130 | 3302 |
| 26 | 660 | 61 | 1549 | 96 | 2438 | 131 | 3327 |
| 27 | 686 | 62 | 1575 | 97 | 2464 | 132 | 3353 |
| 28 | 711 | 63 | 1600 | 98 | 2489 | 133 | 3378 |
| 29 | 737 | 64 | 1626 | 99 | 2515 | 134 | 3404 |
| 30 | 762 | 65 | 1651 | 100 | 2540 | 135 | 3429 |
| 31 | 787 | 66 | 1676 | 101 | 2565 | 136 | 3454 |
| 32 | 813 | 67 | 1702 | 102 | 2591 | 137 | 3480 |
| 33 | 838 | 68 | 1727 | 103 | 2616 | 138 | 3505 |
| 34 | 864 | 69 | 1753 | 104 | 2642 | 139 | 3531 |

LAMPIRAN VI

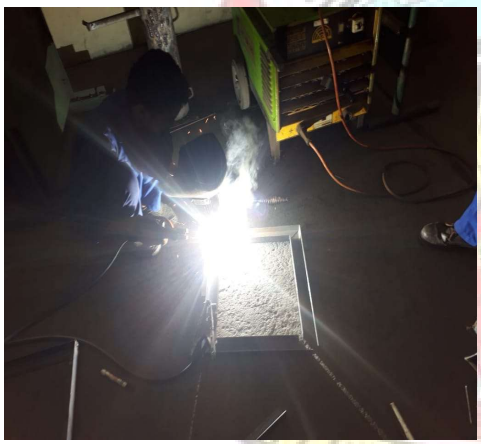



Foto Proses Pembuatan Mesin