



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH IKAN  
LEMURU  
(Bagian Dinamis)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya  
Program Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Jember

Oleh  
**Rois Hamdi Robby**  
**061903101002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## PERSEMBAHAN

Laporan proyek akhir ini dibuat sebagai perwujudan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan rizki-Nya, serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW;
2. Ayahanda M.Mochtar dan Ibunda Lailatul Izzah yang senantiasa memberi do'a, dukungan, kepercayaan, dan kasih sayang;
3. Seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan;
4. Semua Dosen yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat;
5. Almamaterku yang aku cintai dan banggakan ;
6. Sahabat-sahabatku Mbah, Kepong, Jengguk, Siteng, Erwan, Gadang, Novy, Asep, Inyot, Ilham, Broden, Egar, Dany Fafa, Pepenk, Ebes, Gobet, Gambreng, Adit, yang selalu membantu dalam segala hal;
7. Teman-teman angkatan DIII Teknik Mesin 2006
8. Seluruh staf di Fakultas Teknik yang telah membantu selama proses studi.

**MOTTO**

***“Lihatlah di sekelilingmu, disitulah tuhanmu menunjukkan kekuasaannya dan kebesarannya”***

***“Berusaha dan berdo’alah kamu karena dengan berusaha dan berdo’a, maka semua yang kamu cita-citakan pasti berhasil”***

***“Yakin dan percaya diri adalah baik, tapi cek jauh lebih baik”***

***“Solidarity Forever”***

**PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rois Hamdi Robby

NIM : 061903101002

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir dengan judul: *"Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru (Bagian Dinamis)"* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika didalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Agustus 2010

Yang menyatakan,

Rois Hamdi Robby  
061903101002

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH IKAN  
LEMURU  
(Bagian Dinamis)**

Oleh

**Rois Hamdi Robby**  
**061903101002**

Pembimbing

Dosen pembimbing I : Ir. Ahmad Syuhri, M.T.

Dosen pembimbing II : Ir. FX Kristianta M.Eng.

**PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

Laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “*Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru (Bagian Dinamis)*”. telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari : Kamis  
tanggal : 28 Oktober 2010  
tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

**Pembimbing**

**Pembimbing I,**

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.  
NIP. 196701231997021001

**Pembimbing II,**

Ir. FX.Kristianta M.Eng.  
NIP. 196501202001121001

**Penguji**

**Penguji I,**

Salahudin Junus, S.T., M.T.  
NIP. 197510062002121002

**Penguji II,**

Yuni hermawan, S.T., M.T.  
NIP. 197506152002121008

**Mengesahkan**

**Dekan Fakultas Teknik,**

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP. 196104141989021001

## RINGKASAN

**Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru (Bagian Dynamic) (Design And Making Machine Lemuru Enumerator (Part Dynamic)).** Rois Hamdi Robby, 061903101002; 2010: 63 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Ikan lemuru adalah jenis ikan yang biasa digunakan menjadi pakan alternatif para petani lele kecamatan Tanggul kabupaten Jember. Sebelum ikan lemuru dimasukkan ke dalam kolam lele, ikan lemuru mengalami proses pencacahan terlebih dahulu. Di lingkungan masyarakat petani lele, pencacahan ikan lemuru masih banyak dilakukan secara manual.

Pembuatan teknologi tepat guna berupa mesin pencacah ikan lemuru adalah solusi yang tepat digunakan untuk membantu masyarakat petani lele dalam pengolahan pakan ikan lele. Prinsip kerja dari alat ini yaitu motor dihidupkan, setelah dihidupkan putaran dan daya dari motor ditransmisikan oleh puli penggerak yang terdapat pada motor ke puli yang digerakkan. Kemudian dari puli inilah putaran diteruskan ke sebuah poros yang ditumpu oleh dua buah bantalan. Pada poros penghubung ini terdapat empat buah pisau yang berfungsi untuk mencacah ikan lemuru.

Pencacahan ikan lemuru dimulai dengan memasukkan ikan lemuru ke dalam hopper yang kemudian dicacah dengan menggunakan pisau yang berputar dan hasil dari pencacahan tersebut berbentuk potongan-potongan dengan ukuran tebal 20-30 mm, diameter hasil cacahan tergantung besar atau kecilnya ikan lemuru yang dimasukkan. Pada tahap akhir proses pencacahan ikan lemuru yang telah dicacah akan keluar melalui lubang keluaran, kemudian hasil cacahan ikan lemuru akan ditampung oleh bak penampung.



Perancangan bagian dinamis diperoleh: daya yang diperlukan untuk mencacah ikan lemuru adalah 698 W. Diameter pulley penggerak 70 mm dan diameter pulley yang digerakan adalah 352 mm. Bahan poros yang digunakan adalah S30C dengan kekuatan tarik ( $\sigma_B$ ) = 48 kg/mm<sup>2</sup> dan diameter poros yang digunakan 25 mm dan panjang poros 420 mm. Pasak yang digunakan adalah pasak benam jenis prismatis, ukuran penampang pasak: panjang 22 mm, lebar 8 mm dan tinggi 7 mm. Bantalan yang digunakan untuk menumpu poros adalah bantalan radial bola sudut dalam dengan nomor bantalan 6005 ZZ.

Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan 0.5 kg ikan lemuru dan dilakukan sebanyak 3X pengujian, sehingga dapat diketahui kapasitas produksi alat yaitu 770,328 kg/jam dan prosentase panjang cacahan yang memenuhi syarat mencapai 76 %. Dengan hasil ini maka mesin pencacah ikan lemuru yang sudah dibuat dapat dikatakan berhasil.



## PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul: *“Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru (Bagian Dinamis)”*.

Penulisan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang tercinta.
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
4. Bapak Hari Arbiantara B, S.T., M.T. selaku Ketua Tim Proyek Akhir DIII Teknik Mesin Universitas Jember.
5. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Proyek Akhir ini.
6. Bapak Ir. FX Kristianta, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan proyek akhir ini.
7. Satya Bakti Perdana sebagai rekan kerja dalam proyek akhir ini.
8. Seluruh mahasiswa DIII Teknik Mesin angkatan 2006 Universitas Jember yang telah banyak membantu sejak awal perkuliahan sampai penulisan proyek akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran sangat diperlukan dari semua pihak demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 4 Agustus 2010

Penulis

**DAFTAR ISI**

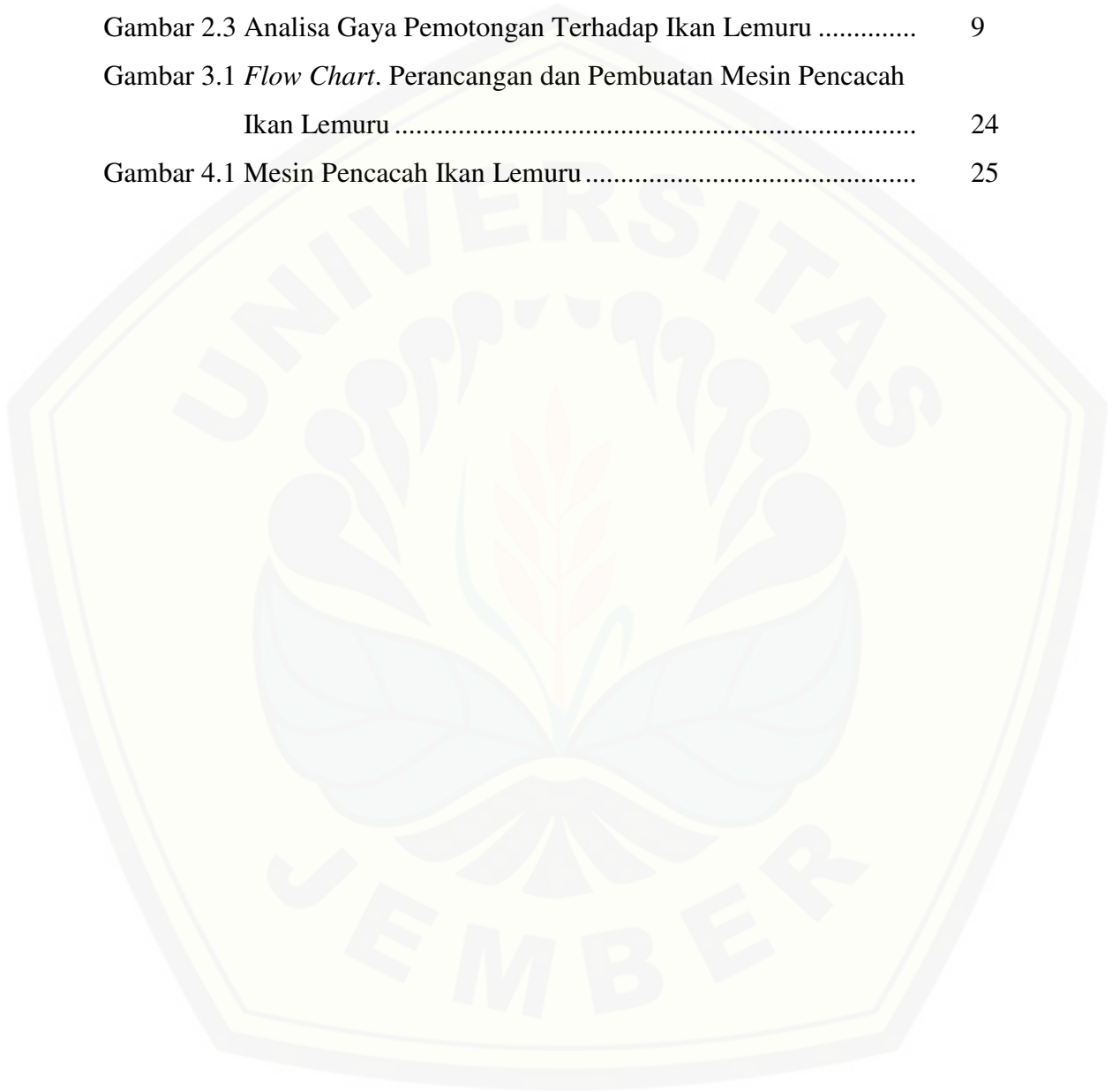
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat</b> .....	3
<b>1.5 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Pakan Lele</b> .....	5
2.1.1 Pakan Buatan .....	5
2.1.2 Pakan Alami.....	5
2.1.3 Ikan Lemuru.....	5
<b>2.2 Kapasitas Alat</b> .....	6
<b>2.3 Daya Potong</b> .....	8
<b>2.4 Pulley</b> .....	10
<b>2.5 Sabuk V</b> .....	12

<b>2.6 Poros dan Pasak</b> .....	13
2.6.1 Poros .....	13
2.6.2 Pasak .....	15
<b>2.7 Bantalan</b> .....	17
<b>BAB 3. METODOLOGI</b> .....	19
<b>3.1 Alat dan Bahan</b> .....	19
3.1.1 Alat.....	19
3.1.2 Bahan .....	19
<b>3.2 Waktu dan Tempat</b> .....	19
3.2.1 Waktu .....	19
3.2.2 Tempat.....	19
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	20
3.3.1 Studi Literatur .....	20
3.3.2 Studi Lapangan.....	20
<b>3.4 Metode Pelaksanaan</b> .....	20
3.4.1 Pencarian Data .....	20
3.4.2 Perancangan dan Pelaksanaan.....	20
3.4.3 Prinsip Kerja Alat.....	21
3.4.1 Proses Pembuatan .....	21
3.4.1 Proses Perakitan .....	22
3.4.1 Pengujian Alat.....	22
3.4.1 Penyempurnaan Alat .....	22
3.4.1 Pembuatan Laporan.....	23
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
<b>4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat</b> .....	25
4.1.1 Cara Kerja Alat .....	25
<b>4.2 Analisa Hasil Perencanaan dan Perhitungan</b> .....	26
4.2.1 Perencanaan Kapasitas .....	26
4.2.2 Perencanaan Daya .....	27
4.2.3 Perencanaan Pulley dan Sabuk V.....	27

4.2.4 Perencanaan Poros dan Pasak .....	27
4.2.5 Perencanaan Bantalan .....	28
<b>4.3 Pengujian Mesin Pencacah Ikan Lemuru.....</b>	<b>28</b>
4.3.1 Tujuan Pengujian.....	28
4.3.2 Perlengkapan dan Peralatan .....	28
4.3.3 Prosedur Pengujian .....	29
4.3.4 Hasil Pengujian Ikan Lemuru Yang Tercacah .....	29
4.3.5 Hasil Pengujian Ketebalan Ikan Lemuru .....	30
<b>4.4 Analisa Hasil Pengujian.....</b>	<b>31</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>A. LAMPIRAN PERHITUNGAN.....</b>	<b>34</b>
<b>B. LAMPIRAN TABEL .....</b>	<b>52</b>
<b>C. LAMPIRAN GAMBAR.....</b>	<b>63</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Pelet Ikan .....	5
Gambar 2.2 Ikan Lemuru .....	6
Gambar 2.3 Analisa Gaya Pemotongan Terhadap Ikan Lemuru .....	9
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> . Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru .....	24
Gambar 4.1 Mesin Pencacah Ikan Lemuru .....	25



**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Mesin Pencacah Ikan Lemuru .....	29
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Ketebalan Pencacahan .....	30



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pakan buatan(pellet) mempunyai banyak kelebihan, antara lain mudah didapat dan kualitasnya terjamin. Tetapi harganya yang sangat mahal yang mencapai Rp 4.000/kg dan terus naik membuat para petani berfikir dua kali, mengingat 60% dari biaya produksi hanya untuk pembelian pakan. Yang berakibat kurva keuntungan terus menurun.

Maka para petani ikan lele di kecamatan Tanggul kabupaten Jember menggunakan ikan lemuru sebagai alternative pakan ikan lele. Ini dikarenakan harga ikan lemuru yang sangat murah di kecamatan Puger kabupaten Jember sebagai penghasil ikan lemuru dan jarak dari kecamatan Tanggul dan kecamatan Puger hanya 10 km.

Proses pemberian pakan (ikan lemuru) pada ikan lele tidak semudah yang kita bayangkan yaitu dengan langsung memasukkan Ikan lemuru ke dalam kolam ikan lele. Ikan lemuru terlebih dahulu melalui proses pencacahan menjadi 3 sampai 5 bagian, menyesuaikan ukuran ikan lemuru. Hal ini dilakukan untuk:

- Mengurangi matinya ikan lele saat berebut makanan.
- Pemerataan ikan lele mendapatkan makanan
- Mencegah pertumbuhan ikan lele yang tidak bersamaan, yang menyebabkan ikan lele yang berukuran lebih besar akan memakan ikan lele yang berukuran lebih kecil. Hal ini terjadi karena ikan lele termasuk hewan kanibal.
- Pertumbuhan yang tidak merata juga berakibatkan lele yang lebih besar tidak laku di jual, ini dikarenakan ada batasan ukuran oleh pedagang lele yaitu berat: 75-125gram dan panjang: 20-30 mm



Di lingkungan masyarakat, pencacahan ikan lemuru masih banyak dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan banyak tenaga dan waktu yang relatif lama. Dari sanalah muncul suatu ide untuk membuat mesin pencacah ikan lemuru.

Pembuatan teknologi tepat guna berupa mesin pencacah ikan lemuru adalah solusi yang tepat digunakan untuk membantu masyarakat petani lele dalam pengolahan pakan ikan lele. Hasil pencacahan dari mesin ini adalah berupa potongan-potongan ikan lemuru dengan panjang yang sesuai, hasil cacahan kemudian dimasukkan kedalam kolam lele dengan cara disebarakan agar proses pemberian pakan merata.

Proses pencacahan ikan lemuru dengan menggunakan alat ini diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses pencacahan ikan lemuru yang sebelumnya dilakukan secara manual. Hasil pencacahan dari mesin ini berupa potongan-potongan dengan ketebalan yang sesuai.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Masalah yang akan dibahas adalah bagaimana merancang mesin pencacah ikan lemuru yang efektif dan efisien. Perancangan ini diharapkan sebagai bekal dalam pembuatannya supaya tidak akan menemui masalah dalam perhitungan, pemilihan elemen mesin yang digunakan, serta analisa dari bahan mesin, sehingga pemakaian mesin pencacah ikan lemuru dapat maksimal. Mesin pencacah ikan lemuru yang di buat juga harus mengutamakan keselamatan kerja, dan memudahkan untuk dilakukan perawatannya.

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk mencegah permasalahan yang lebih meluas, maka batasan masalah proyek akhir yang akan dibahas adalah bagian dinamis. Perancangan mesin pencacah ikan lemuru ini terbatas pada:

- Perencanaan daya
- Perencanaan kapasitas
- Perencanaan puli dan sabuk-V
- Perencanaan poros dan pasak
- Perencanaan bantalan

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan manfaat dari pembuatan mesin pencacah ikan lemuru adalah:

1. Merancang dan membuat teknologi tepat guna untuk pencacah ikan lemuru.
2. Mempermudah proses pencacahan ikan lemuru.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pencacahan ikan lemuru lebih cepat.
4. Pemerataan pemberian pakan pada ikan lele.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan laporan proyek akhir ini dibagi menjadi lima bab dan beberapa lampiran, hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam penulisan dan pengerjaannya. Pembagian ini dapat dirincikan sebagai berikut:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang pembuatan mesin, perumusan masalah pembuatan mesin, batasan masalah yang bertujuan untuk mencegah pembahasan yang terlalu luas sehingga keluar dari masalah yang dibahas, tujuan dan manfaat Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru.

##### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi pembahasan ikan lemuru, proses manufaktur, merencanakan perhitungan daya mesin, kapasitas produksi, pulley, V-belt, poros, pasak, dan bantalan.

##### **BAB 3 METODELOGI PENELITIAN**

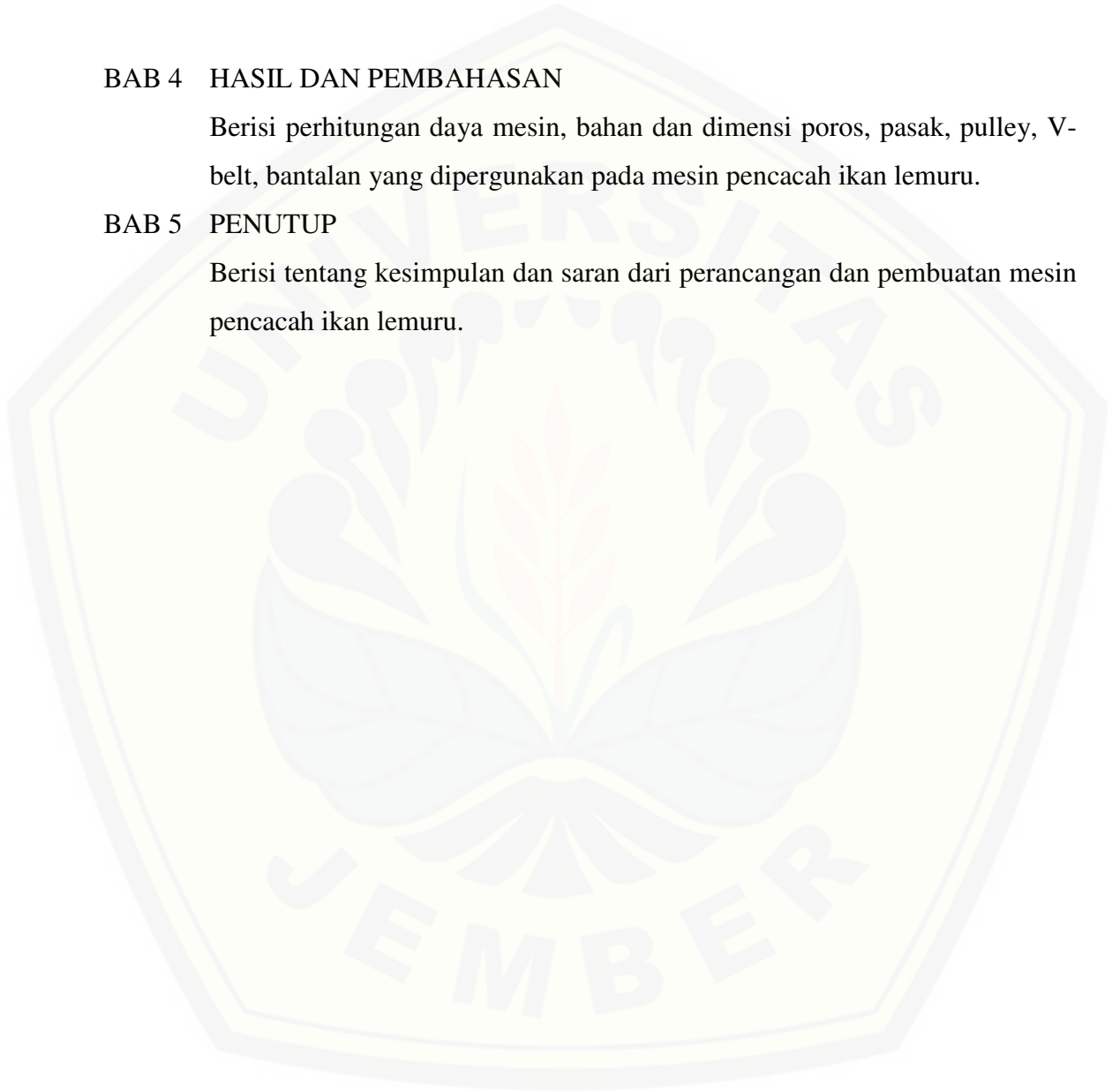
Menerangkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan mesin pencacah ikan lemuru, waktu dan tempat pembuatannya, prinsip kerja alat, metode-metode yang dilaksanakan dan kemudian digambarkan dalam diagram flow cart.

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi perhitungan daya mesin, bahan dan dimensi poros, pasak, pulley, V-belt, bantalan yang dipergunakan pada mesin pencacah ikan lemuru.

## **BAB 5 PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari perancangan dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pakan lele

Pakan merupakan salah satu hal terpenting yang harus di perhatikan oleh petani lele dalam proses pembesaran benih lele hingga siap di panen. Pemilihan pakan juga berdampak pada kualitas ikan lele itu sendiri, sehingga penentuan pakan yang di pakai harus sesuai dengan kondisi ikan lele.

#### 2.1.1 Pakan Buatan (Pellet)

Pakan buatan adalah pakan yang terbuat oleh proses produksi yang meliputi proses pencampuran dari bahan alami dan bahan kimia, sehingga kandungan gizi dari pakan buatan sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan ikan lele.



Gambar 2.1. Pellet ikan

#### 2.1.2 Pakan Alami

Pakan alami adalah pakan yang tersedia oleh alam, misalnya: Zooplankton, larva, cacing-cacing, dan serangga air.

#### 2.1.3 Ikan lemuru

Ikan lemuru adalah jenis ikan laut yang banyak terdapat di perairan pantai selatan. Pemanfaatan ikan lemuru itu sendiri adalah untuk di konsumsi sebagai lauk pauk, akan tetapi ikan lemuru kurang diminati oleh konsumen dikarenakan rasanya yang kurang enak. Sehingga di beberapa daerah penghasil lemuru, harga ikan ini sangat murah, salah satunya di kecamatan puger yang berada di kabupaten jember.

Pada saat sekarang ini ikan lemuru sudah banyak dikembangkan, selain menjadi bahan utama dalam pembuatan ikan sarden, ikan lemuru juga menjadi alternatif para

petani ikan lele di daerah tanggul untuk dijadikan pakan ikan lele. Semuanya ini tentunya melewati babarapa proses produksi, salah satunya proses pencacahan. Berikut adalah contoh rimpang kencur:



Gambar 2.2. Ikan Lemuru

## 2.2 Kapasitas alat

### a. Koefisien gesek

Untuk menentukan koefisien gesek antara ikan lemuru dengan hopper maka diperlukan percobaan sebagai berikut:

- Sebuah bidang datar di taruh diatas lantai, dengan bahan dari bidang datar tersebut adalah bahan yang di gunakan untuk membuat hopper mesin pencacah ikan lemuru. Kemudian ikan lemuru di taruh pada sebuah bidang datar, lalu bidang datar tersebut di miringkan sedikit demi sedikit hingga ikan lemuru mulai bergerak dari keadaan diam. Kemudian ukur sudut antara lantai dengan bidang datar saat ikan lemuru mulai bergerak, sudut ini adalah sudut statis ( $\theta_s$ ).
- Dengan cara yang sama pada percobaan pertama, setelah ikan lemuru mulai bergerak dan mengalami percepatan maka sudut antara bidang datar dengan lantai mulai di perkecil hingga kecepatan ikan lemuru stabil. Kemudian ukur sudut antara bidang datar dengan lantai saat kecepatan ikan lemuru stabil, sudut ini adalah sudut kinetis  $\theta_k$

Setelah sudut statis dan sudut kinetis diketahui, maka koefisien gesek statis dan koefisien gesek kinetis dapat dicari dengan cara:

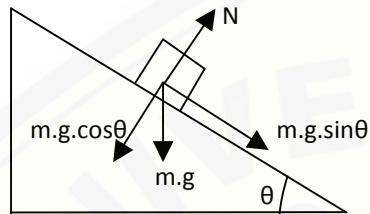
- Koefisien gesek statis ( $\mu_s$ )

$$\mu_s = \tan \theta_s$$

- Koefisien gesek kinetis ( $\mu_k$ )

$$\mu_k = \tan \theta_k$$

- b. Gaya yang bekerja pada ikan lemuru



Keterangan:

$\theta$  = sudut kemiringan hopper

$m$  = massa ikan lemuru (kg)

$g$  = Gravitasi bumi ( $m/s^2$ )

- c. Hukum Newton II

$$\Sigma F_x = m.a$$

$$m.g.\sin \theta - f_k = m.a$$

$$m.g.\sin \theta - (\mu_k.m.g.\cos \theta) = m.a$$

$$a = \frac{m.g(\sin \theta - \mu_k.\cos \theta)}{m}$$

$$a = g(\sin \theta - \mu_k.\cos \theta)$$

- d. Waktu yang dibutuhkan ikan lemuru untuk menempuh jarak 20 mm pada hopper.

$$x = v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$$

Keterangan :

$x$  = Jarak yang d tempuh (m)

$t$  = Waktu (s)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)



- e. Waktu untuk 1 putaran

$$1 \text{ rotation} = t. \text{ Jumlah pisau}$$

- f. Putaran permenit

$$rpm = \frac{60}{t}$$

- g. Jumlah ikan lemuru dalam 1 kg

$$1000 / \text{berat rata-rata ikan lemuru.}$$

- h. Jumlah panjang ikan lemuru tiap 1 kg.

$$\text{Jumlah ikan lemuru dalam 1 kg} \times \text{panjang rata-rata ikan lemuru}$$

- i. Panjang ikan lemuru tiap 1 kg di dalam hopper

$$\text{Jumlah panjang ikan lemuru tiap 1 kg} / \text{kemampuan hopper memuat ikan lemuru}$$

- j. Waktu yang dibutuhkan untuk mencacah 1 kg ikan lemuru.

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{t_1}{t_2}$$

Keterangan :

$l_1$  = Panjang ikan tiap 1 kg di dalam hopper

$l_2$  = Panjang cacahan ikan lemuru

$t_1$  = Waktu yang di butuhkan untuk mencacah 1 kg ikan lemuru.

$t_2$  = Waktu yang di butuhkan untuk mencacah 1 potong ikan lemuru.

- k. Kapasitas mesin dalam 1 jam

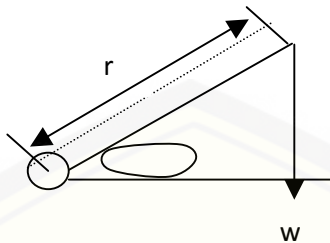
$$Q = 3600 / \text{Waktu yang di butuhkan untuk mencacah 1 kg ikan lemuru}$$

### 2.3 Daya potong

Untuk mencari gaya potong dilakukan pengujian terhadap gaya minimal yang dibutuhkan untuk pencacah ikan lemuru.



Berikut adalah proses pengujian yang dilakukan:



Gambar 2.3. Analisa gaya pemotongan terhadap ikan lemuru

- a. Gaya minimal yang diperlukan untuk pencacah ikan lemuru (Halliday, 1996), yaitu:

$$F_{\text{min.pot}} = m \cdot g \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

- $m$  = massa (kg)
- $g$  = Gaya gravitasi  $(m/s)^2$

- b. Luas penampang ikan lemuru yang terpotong adalah:

$$A = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{2} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

- $A$  = luas penampang pemotongan  $(mm^2)$
- $a$  = sumbu panjang ikan lemuru (mm)
- $b$  = sumbu pendek ikan lemuru (mm)

- c. Gaya potong adalah :

$$F = \tau \cdot A \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

- $F$  = gaya potong (kg)
- $\tau$  = tegangan geser ikan lemuru  $(kg/mm^2)$

- d. Tegangan geser ikan lemuru adalah :

$$\tau = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

$F$  = gaya potong ikan lemuru (kg)

$A$  = luas pemotongan ( $\text{mm}^2$ )

e. Torsi yang terjadi (Sularso, 2002):

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

$T$  = Torsi (kg.mm)

$F$  = Gaya yang terjadi (kg)

$r$  = Jari-jari dudukan pisau (mm)

f. Daya yang diperlukan untuk pemotongan ikan lemuru (Sularso, 2002):

$$P = \frac{(T/1000) (2\pi.n_2 / 60)}{102} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

$P$  = Daya nominal input poros (kW)

$n_2$  = Putaran poros (rpm)

$T$  = Torsi pemotong ikan lemuru (kg.mm)

g. Untuk menjaga keamanan maka daya dikalikan faktor koreksi ( $f_c$ ) sehingga didapat daya rencana(Sularso, 2002):

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

$P_d$  = Daya Rencana (kW)

$f_c$  = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

1,2 – 2,0 : Untuk daya rata-rata yang diperlukan

0,8 – 1,2 : Daya maksimum yang diperlukan

1,0 – 1,5 : Daya yang di transmisikan

### 2.4 Pulley

Pulley merupakan salah satu bagian dari mesin yang berfungsi untuk

mentransmisikan daya dengan mengandalkan gesekan antara pulley dengan V-belt. Sebagian besar transmisi menggunakan V-belt karena mudah penanganannya dan harganya murah. Selain itu pemilihan pulley dengan profil V mudah di dapat dan dapat mentransmisikan daya yang besar.

a. Gaya Pada Pulley

Gaya pada pulley yang bekerja yaitu akibat tegangan dari sabuk dan berat pulley itu sendiri. Tegangan sisi tarik sabuk ( $T_1$ ) dapat dicari dengan rumus (Khurmi, 1984):

$$T_1 = T - T_c \dots\dots\dots(2.11)$$

Tegangang maksimum sabuk (Khurmi, 1984):

$$T = f x a \dots\dots\dots(2.12)$$

Tegangan sentrifugal antara sabuk dengan pulley (Khurmi, 1984):

$$T_c = \frac{W x V^2}{G} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan:

$T$  = Tegangan maksimum sabuk (kg.mm)

$T_c$  = Tegangan sentrifugal antara sabuk dengan pulley (kg)

$f$  = Kekuatan tarik sabuk (kg/cm<sup>2</sup>)

$a$  = Luas penampang sabuk (cm<sup>2</sup>)

$W$  = Berat persatuan panjang (kg/m)

$V$  = Kecepatan keliling sabuk (m/s)

c. Tegangan sabuk pada sisi kendor ( $T_2$ ) dapat dicari dengan rumus (Khurmi, 1984):

$$2,3 \log T_1 = \mu . \theta \cos ec \alpha \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan:

$T_2$  = Tegangan sabuk sisi kendor (kg)

$\mu$  = Koefisien gesek antara sabuk dengan pulley

$\theta$  = Sudut kontak antara sabuk dengan pulley (rad)

$\alpha$  = Sudut profil pulley (°)

d. Diameter luar pulley (Sularso, 1997) :

Untuk pulley penggerak ( $dk_1$ ) dapat dicari dengan :

$$dk_1 = d_1 + 2k \dots\dots\dots(2.15)$$

Untuk pulley yang digerakkan ( $dk_2$ )

$$dk_2 = d_2 + 2k \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

$d_1$  = Diameter pulley penggerak (mm)

$d_2$  = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

**2.5 Sabuk V (V-belt)**

Pada perencanaan sabuk-V ini, besarnya daya yang ditransmisikan tergantung beberapa faktor :

a. Kecepatan linier sabuk-V

Kecepatan linier sabuk-V dapat dihitung dengan rumus (Sularso, 1997):

$$v = \frac{\pi \times d_1 \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan:

$v$  = Kecepatan linier sabuk (m/dt)

$d_1$  = Diameter pulley (mm)

$n_1$  = Putaran poros motor (rpm)

b. Panjang keliling sabuk (Sularso, 1997):

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan:

$L$  = Panjang Keliling sabuk(mm)

$d_p$  = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

$D_p$  = Diameter pulley penggerak (mm)

$C$  = Jarak antara poros (mm)

c. Sudut kontak antara pulley dan belt

Besarnya sudut kontak antara pulley dan belt dapat dicari dengan menggunakan rumus (Sularso, 1997):

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C} \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan:

- $\theta$  = Sudut kontak( °)
- $d_p$  = Diameter pulley yang digerakkan (mm)
- $D_p$  = Diameter pulley penggerak (mm)
- $C$  = Jarak antara poros (mm)

d. Jumlah sabuk yang diperlukan (Sularso, 1997):

$$N = \frac{P_d}{P_o K\theta} \dots\dots\dots (2.20)$$

Keterangan:

- $N$  = Jumlah sabuk yang diperlukan
- $P_d$  = Daya rencana (kW)
- $P_o$  = Daya yang ditransmisikan oleh sabuk (kW)
- $K\theta$  = Faktor koreksi

**2.6 Poros dan Pasak**

2.6.1 Poros

Poros merupakan salah satu elemen yang berfungsi sebagai penerus putaran dari motor penggerak menuju elemen mesin yang digerakkan. Penerusan putaran tersebut dapat menggunakan kopling, pulley, sprocket atau roda gigi. Dengan demikian poros akan mendapatkan beban puntir, sehingga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser akibat adanya momen puntir/torsi (Sularso, (2002).

Jika  $P$  adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam keamanan biasanya dapat diambil dari perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah  $f_c$  maka daya rencana  $P_d$  (kW)

(Sularso, 1997):

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots(2.21)$$

Keterangan:

$P$  = Daya nominal output dari motor

$P_d$  = Daya Rencana (kW)

$f_c$  = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

1,2 – 2,0 : Untuk daya rata-rata yang diperlukan

0,8 – 1,2 : Daya maksimum yang diperlukan

1,0 – 1,5 : Daya yang di transmisikan

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah  $T$  (kg.mm) maka (Sularso, 1997):

$$P_d = \frac{(T / 1000) (2 \pi n / 60)}{120} \dots\dots\dots(2.22)$$

Sehingga Momen Puntir / Torsi ( $T$ ) (Sularso, 1997):

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.23)$$

Keterangan:

$T$  = Momen Puntir (kg.mm)

$n_1$  = Putaran Poros (rpm)

$P_d$  = Daya Rencana (kW)

Tegangan Geser yang diijinkan (Sularso, 1997):

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2} \dots\dots\dots(2.24)$$

Keterangan:

$\sigma_B$  = Kekuatan tarik bahan (kg/mm<sup>2</sup>)

$sf_1, sf_2$  = Faktor keamanan

$\tau_a$  = Tegangan yang diijinkan (kg/mm<sup>2</sup>)



Sedangkan besarnya poros adalah (Sularso, 2002):

$$d_s \geq \left[ (5,1 / \tau_a) \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \right]^{1/3} \dots\dots\dots(2.25)$$

Keterangan:

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$\tau_a$  = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

$K_t$  = Faktor koreksi momen puntir

1,0 jika beban dikenakan secara halus

1,0 – 1,5 jika beban terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

1,5 – 3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar

$K_m$  = Faktor koreksi beban lentur

1,5 – 20 untuk beban tumbukan ringan

2,0 – 3,0 untuk beban tumbukan berat

$M$  = Momen lentur gabungan (kg.mm)

$T$  = Momen puntir rencana (kg.mm)

Defleksi / Lenturan  $\theta$  (Sularso, 2002):

$$\theta = \frac{584 T l}{G d_s^4} \dots\dots\dots(2.26)$$

Keterangan:

$G$  = Modulus Geser Baja =  $8,3 \times 10^3$  kg/mm<sup>2</sup>

$T$  = Momen puntir (kg.mm)

$l$  = Panjang poros (mm)

$d_s$  = Diameter poros (mm)

### 2.6.2 Pasak

Pasak merupakan salah satu bagian dari mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian seperti kopling, roda gigi, pulley dan sproket pada poros. Salah satu fungsi komponen ini untuk mencegah selip antara poros dengan elemen putar penghubung pada saat poros meneruskan putaran dari motor penggerak. Pasak pada



umumnya di buat berdasarkan diameter poros.

Material pasak biasanya dipilih dari bahan yang mempunyai kekuatan tarik lebih dari  $60 \text{ kg/mm}^2$ , lebih kuat dari pada porosnya. Kadang juga dipilih bahan yang lebih lemah karena harganya relatif lebih murah. Sehingga pasak akan lebih dahulu rusak dari pada poros dan nafnya.

- a. Gaya tangensial pada permukaan poros (Sularso, 2002):

$$F = \frac{T}{\left(\frac{d_s}{2}\right)} \text{ maka:}$$

$$F = \frac{2.T}{d_s} \dots\dots\dots(2.27)$$

Keterangan:

- $F$  = Gaya tangensial pada permukaan poros (kg)  
 $T$  = Momen puntir rencana (kg.mm)  
 $d_s$  = Diameter poros (mm)

- b. Tegangan geser yang diijinkan (Sularso, 2002):

$$\sigma_{ka} = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2} \dots\dots\dots(2.28)$$

Keterangan:

- $\sigma_{ka}$  = Tegangan geser yang diijinkan ( $\text{kg/mm}^2$ )  
 $\sigma_B$  = Kekuatan tarik bahan ( $\text{kg/mm}^2$ )  
 $sf_1 \cdot sf_2$  = Faktor keamanan

Harga  $sf_1$  umumnya diambil 6 dan harga ini akan berubah tergantung dari pembebanan dan tumbukannya, seperti harga  $sf_2$  antara 1-1,5 jika pembebanan dikenakan secara perlahan, antara 1,5-3 jika dikenakan tumbukan ringan, antara 2-5 jika dikenakan secara tiba-tiba dengan tumbukan berat (Sularso, 2002).

- c. Panjang pasak dari tegangan geser yang ditimbulkan (Sularso, 2002):

$$l \geq \frac{F}{b \cdot \sigma_{ka}} \dots\dots\dots(2.29)$$

Keterangan:

- $\sigma_{ka}$  = Tegangan geser yang ditimbulkan (kg/mm<sup>2</sup>)
- $F$  = Gaya tangensial (kg)
- $b$  = Lebar alur pasak (mm)
- $l$  = Panjang alur pasak (mm)

d. Tekanan permukaan (Sularso, 2002):

$$P \geq \frac{F}{l \cdot (t_1, t_2)} \dots\dots\dots(2.30)$$

Keterangan:

- $P$  = Tekanan permukaan (kg/mm<sup>2</sup>)
- $F$  = Gaya tangensial (kg)
- $l$  = Panjang pasak (mm)
- $t_1, t_2$  = Kedalaman alur pasak (mm)

**2.7 Bantalan (bearing)**

Dalam perencanaan ini dipilih bantalan gelinding radial (bantalan bola) karena mempunyai keuntungan gesekan kecil, mudah mendapatkannya, dan penggantian jika mengalami kerusakan.

a. Beban ekuivalen dinamis

Beban ekuivalen dinamis adalah suatu beban yang besarnya sedemikian rupa hingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya (Nieman, 1992):

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots\dots\dots(2.31)$$

Keterangan:

- $P_r$  = Beban ekuivalen dinamis (kg)
- $F_r$  = Beban radial (kg)

- $F_a$  = Beban aksial (kg)
- $X$  = Faktor beban radial
- $Y$  = Faktor beban aksial
- $V$  = Faktor putaran

b. Faktor kecepatan bantalan (Sularso, 1997):

$$f_n = \left[ \frac{33,3}{n} \right]^{3/10} \cdot \frac{C}{P} \dots\dots\dots(2.32)$$

Keterangan:

- $C$  = Beban normal spesifik (kg)
- $P$  = Beban ekivalen (kg)
- $f_n$  = Faktor kecepatan bantalan

c. Faktor umur (Sularso, 1997):

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \dots\dots\dots(2.33)$$

Keterangan:

- $C$  = Beban normal spesifik (kg)
- $P$  = Beban ekivalen (kg)
- $f_h$  = Faktor umur

d. Umur nominal (Sularso, 1997):

$$L_h = 500 f_h^{1/3} \dots\dots\dots(2.34)$$

Keterangan:

- $f_h$  = Faktor umur
- $L_h$  = Faktor nominal

e. Faktor keandalan umur bantalan (Sularso, 1997):

$$L_n = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h \dots\dots\dots(2.35)$$

Keterangan:

- $L_n$  = Faktor keandalan umur bantalan
- $a_1$  = Faktor keandalan
- $a_2$  = Faktor bahan
- $a_3$  = Faktor kerja



## BAB 3. METODOLOGI

### 3.1 Alat dan Bahan

#### 3.1.1 Alat

- Mesin las SMAW
- Mesin bubut
- Mesin sekrup
- Mesin gerinda
- Mesin gerinda potong
- Mesin bor
- Palu
- Sarung tangan
- Pelindung mata
- Kertas gosok
- Kunci pas 1 set
- Obeng ( + dan - )
- Gunting plat
- Ragum
- Tang
- Mistar baja
- Penitik
- Penggores

#### 3.1.2 Bahan

- Besi siku
- Besi pipih
- Pelat
- Elektroda
- Besi pejal  $\varnothing$  3 mm
- Mata gerinda
- Pulley
- V-belt
- Bearing
- Mur dan baut
- Cat

### 3.2 Waktu dan Tempat

#### 3.2.1 Waktu

Analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama  $\pm$  5 bulan (maret - juli).

#### 3.2.2 Tempat

Tempat pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru adalah di laboratorium desain, laboratorium kerja bangku dan pelat, laboratorium permesinan, dan laboratorium las Fakultas Teknik Jurusan Teknik

Mesin Universitas Jember.

### **3.3 Metode Penelitian**

#### **3.3.1 Studi literatur**

Mempelajari literatur yang membantu dan mendukung perancangan mesin (bagian dinamis), mempelajari dasar perancangan elemen mesin, mekanika teknik, serta literatur lain yang mendukung.

#### **3.3.2 Studi lapangan**

Perancangan dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru dikerjakan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada mesin perajang jerami untuk melihat mekanisme dan prinsip kerjanya sebagai dasar dalam perancangan dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru.

### **3.4 Metode Pelaksanaan**

#### **3.4.1 Pencarian Data**

Dalam merencanakan mesin pencacah ikan lemuru bagian dinamis, maka terlebih dahulu dilakukan pengamatan di lapangan dan studi literatur yang mendukung pembuatan proyek akhir ini.

#### **3.4.2 Perancangan dan perencanaan**

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari literatur studi kepustakaan serta dari hasil survey, maka dapat direncanakan elemen-elemen mesin (bagian dinamis) dari perancangan dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru.

Perancangan dan perencanaan merupakan langkah awal dari pembuatan mesin, perencanaan pembuatan mesin ini harus dilakukan dengan benar agar mesin yang dibuat nanti dapat bekerja secara maksimal, perencanaan yang dilakukan meliputi:

1. Perencanaan daya.
2. Perencanaan kapasitas.
3. Perencanaan pulley dan sabuk v-belt.
4. Perencanaan poros dan pasak.



## 5. Perencanaan bantalan.

### 3.4.3 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja mesin pencacah ikan lemuru yaitu pertama motor dihidupkan, setelah dihidupkan putaran dan daya dari motor ditransmisikan oleh puli penggerak yang terdapat pada motor ke puli yang digerakkan. Kemudian dari puli inilah putaran dari motor diteruskan ke poros yang di tumpu oleh dua buah bantalan. Pada bagian tengah poros terdapat pisau yang berfungsi untuk mencacah ikan lemuru.

Ikan lemuru dimasukkan ke dalam tempat masukan (hopper) yang kemudian dicacah dengan menggunakan pisau yang berputar dan hasil dari pencacahan tersebut berbentuk potongan-potongan ikan lemuru dengan ukuran tebal 20-30 mm, diameter hasil cacahan tergantung besar atau kecilnya ikan lemuru yang dimasukkan. Pada tahap akhir proses pencacahan ikan lemuru yang telah dicacah akan masuk melalui lubang tempat keluaran dari hasil pencacahan, kemudian hasil cacahan ikan lemuru akan menuju ke bagian bak penampung.

Mesin pencacah ikan lemuru mempunyai prinsip kerja yang sama dengan mesin perajang jerami. Hal yang membedakannya terletak pada tempat masukan (hopper) yang dibuat berada di atas dan diberi sudut  $40^\circ$  dan memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Sedangkan pada mesin perajang jerami tempat masukannya datar dan menggunakan pengumpan untuk mendorong jerami dari hopper ke pisau perajang.

### 3.4.4 Proses Pembuatan

Proses pembuatan dilakukan setelah semua proses perancangan dan perencanaan selesai. Proses pembuatan bagian mesin pencacah ikan lemuru meliputi:

a. Pembuatan poros

Melakukan proses pembubutan untuk mengurangi diameter sesuai dengan kebutuhan, selanjutnya melakukan proses sekrup untuk membuat alur pasak.

b. Pembuatan dudukan pisau

Pengerjaan dudukan pisau dilakukan dengan proses pengukuran dan pemotongan pelat dengan tebal 5 mm.

c. Pembuatan pisau



Pengerjaan pisau dilakukan dengan proses pemotongan bahan sesuai ukuran, pengasahan mata pisau dan pemasangan pisau padaudukan pisau dengan menggunakan baut.

#### 3.4.5 Proses Perakitan

Proses perakitan dilakukan setelah proses pembuatan (permesinan) selesai, sehingga akan membentuk sistem pencacah ikan lemuru. Proses perakitan bagian-bagian mesin pencacah ikan lemuru meliputi:

- a. Memasang motor.
- b. Memasang dudukan pisau pada poros.
- c. Memasang pisau pada dudukan pisau.
- d. Memasang poros pada bantalan.
- e. Memasang pulley pada poros.
- f. Mengatur jarak bantalan.
- g. Mengatur jarak pulley motor dengan pulley poros.
- h. Memasang sabuk V.

#### 3.4.6 Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah mesin pencacah ikan lemuru dapat bekerja dengan baik. Hal-hal yang dilakukan dalam pengujian alat sebagai berikut:

- a. Melihat apakah elemen mesin bekerja dengan baik
- b. Melihat apakah baut pengikat elemen mesin tidak lepas, tidak mengendor, dan tidak putus.
- c. Mengukur waktu pencacahan.
- d. Mengukur hasil ketebalan pencacahan,

#### 3.4.7 Penyempurnaan Alat

Penyempurnaan alat ini dilakukan apabila tahap pengujian alat terdapat masalah atau kekurangan, sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik sesuai

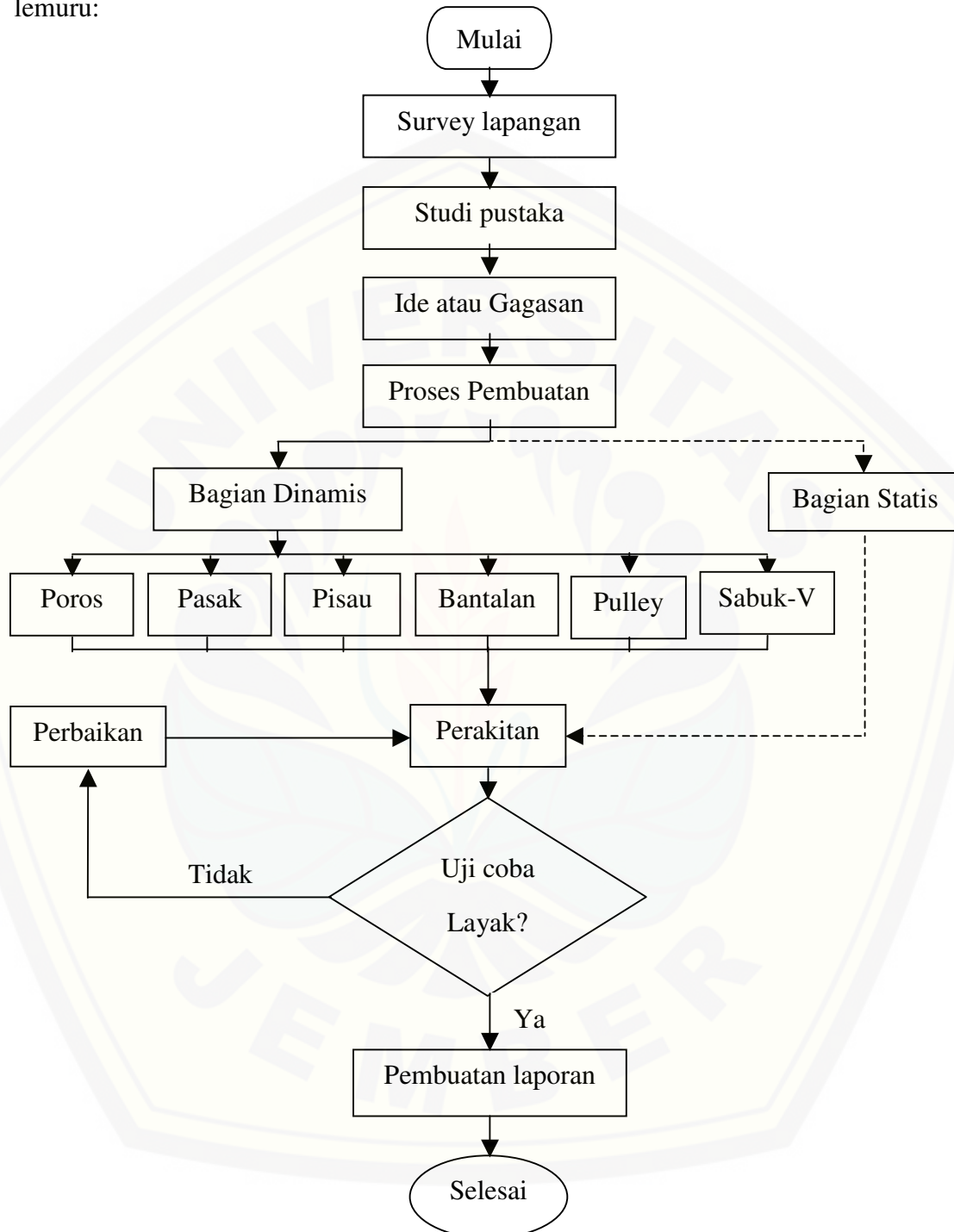
prosedur, tujuan dan perencanaan yang dilakukan.

#### 3.4.8 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desain, perencanaan, dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru sampai dengan selesai.



Berikut ini adalah *flow chart* dari perancangan dan pembuatan mesin pencacah ikan lemuru:



Gambar 3.1. *Flow Chart*. Perancangan dan Pembuatan Mesin Pencacah Ikan Lemuru