

PROYEK AKHIR

**MESIN PENCACAH BAHAN PAKAN PELET
(Rancang Bangun Poros Mata Pisau dan Transmisi Mesin Pencacah
Bahan Pakan Pelet)**

“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Diploma III
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”



Oleh:

RAFI DARMA YANSA

18072063/2018

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN POROS MATA PISAU DAN TRANSMISI MESIN
PENCACAH BAHAN PAKAN PELET**

Oleh:

Nama : Rafi Darma Yansa
NIM/BP : 18072063/2018
Konsentrasi : Pemesinan
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma III
Fakultas : Teknik

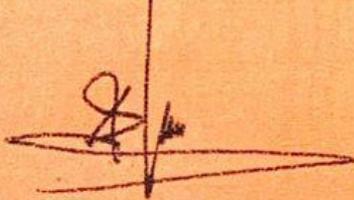
Padang, 09 November 2021

Disetujui Oleh :

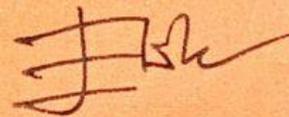
Ketua Program Studi D III

Pembimbing Proyek Akhir

Teknik Mesin FT UNP



Drs. Jásman, M. Kes.
NIP. 19621228 198703 1 003



Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd.
NIP. 19800114 201012 1 001

Ketua Jurusan

Teknik Mesin FT-UNP



Drs. Purwantono, M.Pd.
NIP. 19630804 198603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN POROS MATA PISAU DAN TRANSMISI MESIN
PENCACAH BAHAN PAKAN PELET**

Oleh :

Nama : Rafi Darma Yansa
NIM/BP : 18072063/2018
Konsentrasi : Pemesinan
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma III
Fakultas : Teknik

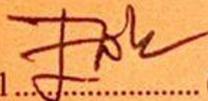
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan dewan penguji proyek akhir
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Pada Tanggal 09
November 2021

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd.

1  (Ketua Penguji)

2. Bulkia Rahim, S.Pd, M.Pd.T.

2  (Penguji)

3. Andre Kurniawan, S.T., M.T.

3  (Penguji)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafi Darma Yansa
NIM/BP : 18072063/2018
Konsentrasi : Pemesinan
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun Poros Mata Pisau dan
Transmisi Mesin Pencacah Bahan Pakan
Pelet

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 09 November 2021

Yang menyatakan



Rafi Darma Yansa
NIM: 18072063

ABSTRAK

Tujuan dari proyek akhir ini adalah rancang bangun poros mata pisau dan transmisi pada mesin pencacah bahan pakan pelet. Tahap perancangan dimulai dengan survey/ observasi mesin. Selanjutnya adalah pembuatan gambar poros mata pisau dan transmisi mesin pencacah bahan pakan pelet. Tahap berikutnya pemilihan material dan pembuatan poros mata pisau dan transmisi.

Proses pengerjaannya meliputi proses pengukuran dan pembuatan dengan proses pemesinan dan fabrikasi. Alat-alat yang digunakan : Perlengkapan mesin bubut, mesin frais, mesin frais vertikal, mesin bor, gerinda, penitik, penggaris.

Hasil rancang bangun mesin pencacah bahan pakan pelet, spesifikasi sebagai berikut : Menggunakan penggerak motor bakar bensin 5,5 Hp/3600 rpm. Kapasitas mesin pencacah bahan pakan pelet ini adalah 15 kg/ jam untuk pencacahan daun singkong dan 9,42 kg/jam untuk pencacahan daun pepaya.

Kata kunci: Rancang Bangun Poros Mata Pisau dan Transmisi pada Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini yang berjudul "**Rancang Bangun Poros Mata Pisau dan Transmisi Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet**". Laporan Proyek Akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu kurikulum dalam menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga (D-III) di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan pemikiran, pengarahan, dorongan moril dan materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain sebagai berikut:

1. Ayah, Ibu, Abang, Adik Tercinta serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Jasman, M. Kes selaku Ketua Prodi D. III jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir dan penasehat akademis Penulis.
5. Bapak Bulkia Rahim, S.Pd, M.Pd.T. selaku Dosen Penguji Proyek Akhir.
6. Bapak Andre Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Proyek Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah banyak berjasa kepada penulis

8. Semua sahabat, teman dan rekan Teknik Mesin yang telah banyak membantu, memberi dukungan dan yang telah memotivasi penulis selama pembuatan proyek akhir.
9. Terima kasih kepada orang tuaku tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril dan material kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal kepada semua yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa laporan bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan laporan ini di masa mendatang.

Akhir kata penulis berharap agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua yang berkepentingan pada umumnya.

Padang, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Tentang Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet	6
B. Rancang Bangun Poros dan Mata Pisau Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (Ikan).....	8
C. Identifikasi Bahan	13
D. Komponen Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet.....	14
E. Proses Pembuatan Poros dan Mata pisau Pencacah Bahan Pakan Pelet.....	20
F. Pemeliharaan Mesin (Maintenance)	25
BAB III METODE PROYEK AKHIR	
A. Jenis Proyek Akhir	27
B. Waktu dan Tempat.....	27
C. Tahapan Pembuatan Proyek Akhir	27
D. Diagram Alir Rancang Bangun Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet	28

E. Perancangan Poros Utama dan Mata Pisau Pencacah Bahan Pakan Pelet.....	29
F. Pembuatan Poros Utama dan Mata Pisau Pencacah Bahan Pakan Pelet.....	30
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Rancangan Poros Mata Pisau	32
B. Hasil Rancangan Transmisi	35
C. Hasil Pembuatan Poros Mata Pisau	39
D. Hasil Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet Ikan.....	41
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	47
B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan)	6
2.Mata Pisau Pencacah.....	12
3. <i>Pulley</i>	14
4.Konstruksi Sabuk-V dan Tipe dan Ukuran Penampang Sabuk-V	16
5. <i>Bearing</i>	18
6.Prinsip Kerja Mesin Bubut.....	21
7.Prinsip Kerja Pengeboran.....	23
8.Diagram Alir Rancang Bangun Mesin.....	28
9.Poros	32
10.Mata Pisau Pencacah	35
11. <i>Pulley</i>	35
12. Konstruksi Sabuk-V dan Tipe dan Ukuran Penampang Sabuk-V	37
13. Poros	40
14. Mata Pisau Pencacah	41
15. Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet Ikan.....	41
16. Hasil Pencacahan Daun Singkong.....	45
17. Hasil pencacahan Daun Pepaya.....	45

DAFTAR TABEL

Gambar	Halaman
1. Penggolongan bahan poros	9
2. Faktor-faktor Koreksi Daya yang akan Ditransmisikan.....	10
3. Komponen Poros dan Mata Pisau Pencacah	12
4. Perbandingan Antara Bantalan Gelinding dan Bantalan Luncur	19
5. Kecepatan potong proses bubut rata dan proses bubut ulir untuk pahat HSS.....	22
6. Kecepatan Potong Ideal Untuk Mengebor Berbagai Jenis Bahan Benda Kerja dengan Menggunakan Mata Bor HSS.....	24
7. Asutan yang dianjurkan dalam Proses Pengeboran Sesuai dengan diameter Mata Bor	24
8. Data uji mesin pencacah bahan pakan pelet ikan.....	42

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budidaya ikan. Menurut Perius (2011), pakan merupakan sumber materi dan energi untuk menopang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan namun disisi lain pakan merupakan komponen terbesar (50-70%) dari biaya produksi.

Tingginya harga pakan di Indonesia disebabkan oleh mahalnya bahan baku yang digunakan terutama tepung ikan juga menjadi kendala. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif bahan pakan dengan harga relatif murah, mudah didapat, dan mengandung nutrisi yang baik, untuk mengurangi penggunaan tepung ikan. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah ikan asin yang sudah tidak dikonsumsi oleh manusia. Ikan asin yang tidak terpakai merupakan bahan yang tinggi akan protein dengan harga yang sangat murah. Menurut Suktikno (2011) ikan mempunyai kandungan protein berkisar antara 60-70%. Dengan demikian ikan asin yang tidak dikonsumsi lagi oleh manusia dapat menjadi bahan utama dalam pembuatan pakan ikan dengan harga yang sangat murah. Kemudian bahan yang dapat digunakan yaitu daun pepaya atau daun singkong. Tepung daun singkong atau daun pepaya dapat menambahkan protein sampai dengan 20% dalam pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tanpa mengurangi performa yang nyata.

Bahan yang dapat digunakan selanjutnya yaitu biji jagung dan dedak, bahan-bahan tersebut tergolong sangat murah tetapi sangat tinggi akan nutrisi sehingga bisa menggantikan bahan baku pakan ikan yang selama ini masih

dibilang mahal, maka untuk itu perlu mesin pencacah untuk mencacah bahan pembuatan pakan ternak. Mesin pencacah bahan pakan ternak berfungsi untuk mengolah suatu bahan dengan cara di potong-potong hingga menjadi bagian-bagian yang kecil. Bahan yang diolah bisa berupa daun singkong, daun papaya, jagung, ikan asin dan lain sebagainya. Hasil dari bahan yang dicacah nantinya dapat langsung diolah menjadi pelet ikan dengan dicampur bahan pakan pelet lainnya. Dengan menggunakan mesin pencacah ini para peternak ikan akan lebih mudah untuk meracik bahan pakan pelet sendiri sesuai dengan protein yang dibutuhkan oleh ikan nantinya.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis akan melakukan pengabdian di daerah Kenagarian Padang Belimbing Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok Sumatera Barat. Merupakan sebuah kenagarian yang memiliki potensi sektor perikanan cukup besar. Besarnya potensi ini dikarenakan kondisi alamnya sangat cocok dengan budidaya perikanan dan didukung oleh sumber air yang cukup memadai, baik itu perikanan kolam, sawah, maupun perairan umum.

Seiring dengan meningkatnya permintaan pelet dipasar, membuat harga pelet tersebut semakin mahal hal inilah yang mendorong penulis untuk membuat sebuah mesin pencacah bahan pakan pelet (ikan) yang dapat dipergunakan oleh pengusaha budidaya perikanan, terutama untuk kalangan masyarakat menengah ke bawah.

Sebenarnya mesin pencacah pakan pelet ini sudah pernah dibuat dan kinerja mesin ini belum maksimal. Hal utama yang membuat mesin ini bekerja

kurang maksimal yaitu pada bagian poros mata pisau. Poros mata pisau yang telah dibuat tersebut tidak memberikan hasil yang diharapkan. Penulis akan merubah bentuk desain atau memodifikasi bentuk poros mata pisau tersebut.

Berdasarkan hal diatas penulis tertarik untuk merancang **“Poros Mata Pisau Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet”** yang diharapkan dapat menghasilkan hasil pemotongan yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Alat ini kita harapkan mampu membantu masyarakat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut dapat diidentifikasi beberapa masalah, di antaranya:

1. Pertenakan di Kenagarian Padang Belimbing Kecamatan X Koto Singkarak Kabupaten Solok mengalami kesulitan dalam mengelola pakan pelet (ikan).
2. Harga bahan pakan pelet dipasaran yang mahal sehingga meningkatnya biaya pembuatan pelet (ikan).
3. Mesin pencacah bahan pakan pelet yang pernah dibuat belum maksimal terutama pada bagian poros mata pisau.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, agar permasalahan ini terfokus dan dikarenakan ke terbatasan yang dimiliki oleh penulis, maka penulis memberikan Batasan masalah yaitu **“Rancang Bangun Poros Mata Pisau dan Transmisi Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet”**

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada Proyek Akhir ini adalah **Bagaimana Rancang Bangun Poros Mata Pisau dan Transmisi Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet?**

E. Tujuan

Adapun Tujuan Dari Penulisan Proposal Tugas Akhir Ini Adalah **“Untuk Merancang Bangun Poros Mata Pisau dan Transmisi Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet “.**

F. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang didapat saat perkuliahan.
 - b. Mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk menggunakan alat-alat perkakas dalam menyelesaikan tugas akhir.
 - c. Meningkatkan daya kreatifitas dan *skill* mahasiswa, sehingga nantinya siap untuk menghadapi persaingan dunia kerja.
 - d. Menyelesaikan proyek akhir guna menunjang keberhasilan studi untuk memperoleh gelar Ahli Madya.
 - e. Menambah pengalaman dan pengetahuan tentang proses perancangan dan pembuatan komponen utama mesin pencacah pakan ternak multifungsi dan diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, teknisi, dan masyarakat yang menggunakan mesin tersebut

- f. Melatih kedisiplinan dan prosedur kerja sehingga nantinya dapat membentuk kepribadian mahasiswa khususnya dalam dunia kerja.

2. Bagi Dunia Pendidikan

- a. Sebagai bentuk pengabdian terhadap masyarakat sesuai dengan tri darma perguruan tinggi, sehingga perguruan tinggi mampu memberikan kontribusi bagi masyarakat dan biasanya dijadikan sebagai sarana untuk memajukan dunia industri dan pendidikan.
- b. Program proyek akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya yang bersangkutan dengan mata kuliah yang mempunyai hubungan dengan alat produksi tepat guna.

3. Bagi Masyarakat

- a. Menghemat waktu dan tenaga dalam proses pencacahan bahan pakan pelet.
- b. Memudahkan pekerjaan Petani saat proses mencacah dalam jumlah yang cukup banyak.
- c. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya di bidang perikanan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (Ikan)

Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) ini merupakan suatu mesin yang memiliki fungsi untuk mencacah bahan baku untuk pembuatan pelet dan untuk membantu membuat bahan pakan alternatif sendiri. Mesin ini didesain sedemikian rupa sehingga pengoperasiannya cukup mudah dan lebih aman.



Gambar 1. Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan)

Mesin ini merupakan mesin yang digunakan untuk mencacah bahan campuran dalam pembuatan pelet (ikan) bagi peternak. Pencacahan ini dimaksudkan untuk membantu mengurangi biaya para pelet (ikan) dalam membeli pelet. Jadi dengan menggunakan mesin ini para pembuat pelet dapat meracik sendiri bahan-bahan yang akan dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan pelet. Dengan mesin ini pelet dapat mengatur jumlah protein dalam pembuatan pelet nantinya. Adapun prinsip kerja mesin Pencacah,

yaitu:

1. Prinsip Kerja Mesin

Mesin Pencacah adalah mesin yang digunakan untuk Mencacah bahan campuran pembuatan pelet sebagai bahan pakan Pelet (ikan) seperti ikan asin, jagung, daun pepaya, keong mas, ikan teri, udang, daun singkong, buncil kelapa, dan lain sebagainya.

Mesin ini menggunakan motor bakar bensin dengan daya 5.5 HP sebagai *power supply*. Prinsip kerja mesin ini cukup sederhana yaitu sebelum bahan-bahan yang akan dicacah. bahan tersebut dimasukan ke dalam pisau Pencacah, mesin dinyalakan, poros pisau pencacah akan diputar oleh mesin yang mana tenaganya disalurkan oleh v-belt dan *pulley*. Akibat putaran pada pisau pemotong, bahan-bahan Tersebut akan tercacah halus seperti dedak atau tepung dan akan keluar dari corong *output*.

2. Bagian-bagian Utama Mesin

- a. Kerangka
- b. Bodi
- c. Motor bakar
- d. Saringan
- e. Poros pisau
- f. Corong Masuk
- g. Kotak Bahan Pakan

B. Rancang Bangun Poros dan Mata Pisau Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (Ikan)

a. Poros

Proses pembuatan poros dan mata pisau pada mesin Pencacah bahan pakan Pelet (ikan) harus mempunyai sebuah perencanaan yang matang. Perencanaan tersebut meliputi gambar kerja, bahan, alat dan perencanaan proses pembuatan. Perencanaan yang baik akan menghasilkan suatu produk yang baik juga, begitu dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut, adapun elemen sebagai berikut:

a) Kekuatan Poros

Poros transmisi mengalami beban puntir atau lentur oleh karena itu, kekuatannya harus direncanakan sebelumnya agar cukup kuat dan mampu menahan beban.

b) Kekakuan Poros

Lenturan yang dialami poros terlalu besar sehinggakan menyebabkan ketidak telitian getaran dan suara. Oleh karena itu, kekakuan poros juga perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin.

c) Putaran Kritis

Putaran kerja poros haruslah lebih rendah dari putaran kritisnya demi keamanan karena getaran yang sangat besar akan terjadi apabila putaran poros dinaikkan pada harga putaran kritisnya.

d) Korosi

Poros-poros yang sering berhenti lama sehingga perlu dipilih poros yang terbuat dari bahan yang tahan korosi dan perlu dilakukan perlindungan terhadap korosi secara berkala.

e) Bahan Poros

Poros yang biasa digunakan pada mesin adalah baja dengan kadar karbon yang bervariasi. Adapun penggolongannya sebagai berikut :

Table 1.Penggolongan Bahan Poros

NO	Golongan	Kadar C (%)
1	Baja lunak	<0.15
2	Baja liat	0.2-0.3
3	Baja agak keras	0.3-0.5
4	Baja keras	0.5-0.8
5	Baja sangat Keras	0.8-1.2

(Sumber: Sularso dan Suga,2004 : 4)

Perencanaan poros harus menggunakan perhitungan sesuai dengan yang telah diterapkan. Perhitungan tersebut antara lain mengenai daya rencana, tegangan geser minimum dan tegangan geser maksimum. Berikut ini adalah perhitungan dalam perencanaan poros:

Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) ini menggunakan poros dari material baja lunak (*Mild Steel*).

Table 2 Faktor-faktor Koreksi Daya yang akan Ditransmisikan

NO	Daya yang Ditransmisikan	Faktor Koreksi
1	Daya rata-rata yang Diperlukan	1,2 – 2,0
2	Daya Maksimum yang Diperlukan	0,8 – 1,2
3	Daya Normal	1,0 – 1,5

(Sumber: Sularso dan Suga, 2004 : 7)

Bahan poros pada mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) ini adalah ST 37 (*Mild Steel*). Diketahui :

$$f_c = 1,2 \quad K_t = 3 \quad c_b = 2,3 \quad S_f = 5 \quad S_{f2} = 2,$$

$$\sigma_B = 37 \text{ Kg} / \text{mm}^2$$

1) Daya Rencana

Daya motor yang digunakan sebesar 5.5 HP (4,1013 kW). Faktor koreksi daya yang digunakan adalah 1,2. (Sularso dan Suga, 2004)

$$P_d = f_c \times P$$

Dimana :

$$P_d = \text{Daya Rencana (kW)}$$

$$P = \text{Daya Motor (kW)}$$

$$f_c = \text{factor koreksi}$$

2) Momen Puntir (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (\text{Sularso dan Suga, 2004 : 7})$$

Dimana :

T = Momen Puntir (Kg.mm).

P_d = Daya Rencana (kW).

n_1 = Putaran dalam RPM (Revolutions Per Minute).

3) Tegangan Geser yang Diinginkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{s_{f1} s_{f2}} \quad (\text{Sularso dan Suga, 2004 : 8})$$

Dimana :

σ_B = Kekuatan tarik maksimum St 37 kg/mm²

s_{f1} = faktor keamanan 1

s_{f2} = faktor keamanan 2 (1,3 – 3,0)

4) Diameter Poros

$$d_s = \left[\left(\frac{5.1}{\tau_a} \right) K_t C_b T \right]^{1/3} \quad (\text{Sularso dan Suga, 2004 : 8})$$

Dimana :

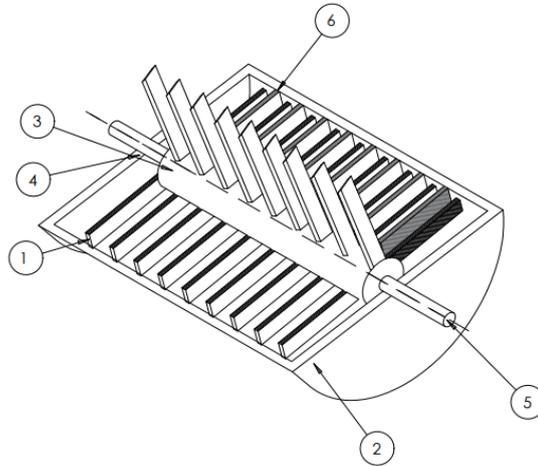
C_b = Faktor koreksi 1,2 – 2,3.

K_t = Faktor koreksi 1,0 jika beban dikenakan secara halus, 1,0 – 1,5 jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan dan 1,5 – 3,0 dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar.

T = Momen puntir (kg.mm)

τ_a = Tegangan geser (kg/mm²)

2. Mata Pisau Pencacah



Gambar 2 Mata Pisau Pencacah

Table 3. Komponen Poros dan Mata Pisau Pencacah

NO	NAMA KOMPONEN	JML	TIPE & UKURAN	KET
1.	Mata Pisau	30	Besi Per 170 x 40 x 100 mm	Dibuat
2.	Body Mesin	1	550 mm x 360 mm	Dibuat
3.	Poros Dudukan Pisau	1	ST 37 Ø114,5mm x 450 mm	Dibuat
4	Bearing	2	UCF 205	Dibeli
5	Poros Utama	1	ST 37 Ø25mm x 450 mm	Dibuat
6	Mata Pisau Tetap	9	Besi Per 170 x 40 x 100 mm	Dibuat

Mata Pisau Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) yang akan dibuat ini terinspirasi dari mesin *Hammer Mill*. *Hammer mill* adalah alat penepung yang tujuannya adalah untuk merusak atau menghancurkan bahan baku menjadi potongan- potongan kecil dengan menggunakan pukulan hammer secara berulang. Bahan dikecilkan ukurannya dengan pukulan antara palu (*hammer*) dan dinding, dan mendorong bahan melalui plat berlubang hingga terbangkitkan panas. Hal ini menyebabkan produk terpanaskan dan kehilangan kandungan airnya (Posner and Hibbs, 2005).

Sebuah *hammer mill* pada dasarnya berupa drum baja yang didalamnya terdapat poros. Pada poros tersebut dipasang *Hammer* (palu), dan poros tersebut berputar secara horizontal didalam drum. Palu bebas untuk mengayun dan menumbuk bahan baku. Rotor berputar pada kecepatan tinggi di dalam drum sementara bahan dimasukkan ke *hopper* pakan. Bahan yang selesai dihancurkan akan dikeluarkan melalui corong pengeluaran sesuai dengan ukuran yang dipilih.

C. Identifikasi Bahan

Poros dan merupakan bagian dari Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) yang berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor bakar, sedangkan mata pisau merupakan bagian dari Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) yang berfungsi untuk mencacah bahan pakan pelet ikan. Bahan yang digunakan untuk komponen ini besi As $\text{Ø } 31,5\text{mm} \times 650\text{mm}$ dan $\text{Ø } 114,5\text{mm} \times 450\text{mm}$.

D. Komponen Mesin Pencacah Pakan Pelet Ikan

1. Pulley



Gambar 3 Pulley
(sumber : <https://bukalapak.com>)

Pulley merupakan suatu alat mekanis yang digunakan sebagai perantara sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Cara kerja *pulley* sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan, mengirimkan gerak rotasi, memberikan keuntungan mekanis apabila digunakan pada kendaraan. Fungsi dari *pulley* sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke motor penggerak dan *pulley* terbuat dari besi cor atau dari baja dan untuk konstruksi ringan, diterapkan *pulley* dari paduan aluminium. Namun *pulley* sabuk baja terutama cocok untuk kecepatan sabuk yang tinggi diatas 35 m/det (Darmawan, 2013).

Menentukan dimensi *pulley*, langkah awal yaitu menentukan *pulley* terkecil (*pulley* penggerak) terlebih dahulu. Setelah menemukan ukuran *pulley* kecil kemudian selanjutnya menentukan diameter *pulley* pasangannya (*pulley* besar). Selanjutnya mengetahui berapa besar rasio kecepatan atau sampai seberapa besar putaran ingin diturunkan. Misalkan rasio kecepatan diketahui sebesar 3 maka ini berarti putaran dapat diturunkan tiga kali lipatnya. Setelah rasio kecepatan diketahui maka

diameter *pulley* besar bisa dihitung dengan menggunakan persamaan (Sularso dan suga, 2004).

Pada Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet (ikan) ini memakai *pulley* tipe A dengan diameter 9 *inch* untuk mesin dan 3 *inch* untuk motor penggerak. Tujuan memakai *pulley* untuk meurunkan putaran dari motor penggerak. Perhitungan sebagai berikut :

Pada mesin Pencacah pakan ternak ikan ini memakai *pulley* tipe A dengan diameter 9 *inch* untuk mesin dan 3 *inch* untuk motor penggerak.

Tujuan memakai *pulley* untuk meurunkan putaran dari motor penggerak.

Perhitungan sebagai berikut :

Diketahui : $n_1 = 3600$, $d_2 = 9 \text{ inch} = 228,6 \text{ mm}$, $d_1 = 3 \text{ inch} = 76,2 \text{ mm}$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (\text{Sularso dan Suga, 2004 : 166})$$

Di mana:

n_1 = rpm motor penggerak.

n_2 = rpm mesin yang digerakkan.

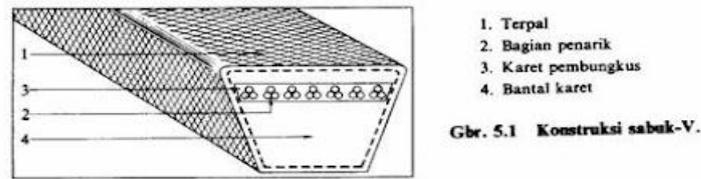
d_1 = Diameter *pulley* motor penggerak.

d_2 = Diameter *pulley* mesin yang digerakkan.

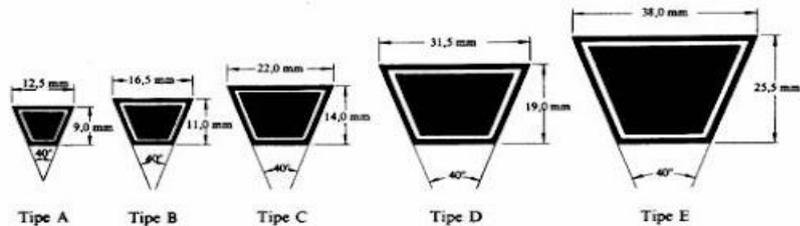
2. Sabuk-V

Jarak yang jauh antara 2 poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, dimana sebuah sabuk-v dibelitkan di sekeliling *pulley* pada poros. Sebagian besar transmisi sabuk

menggunakan sabuk-V karena mudah digunakan dan harganya murah. Transmisi sabuk-V hanya dapat menghubungkan poros-poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama. Dibandingkan dengan transmisi yang lain sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara.



Gbr. 5.1 Konstruksi sabuk-V.



Gbr. 5.2 Ukuran penampang sabuk-V.

Gambar 4 Kontruksi Sabuk-V dan Tipe dan Ukuran Penampang Sabuk-V (Sumber: Sularso dan Suga, 2004 : 164)

Sistem transmisi *pulley*-sabuk V *relative* cocok diterapkan dalam kondisi jarak yang pendek. Jika jarak C belum diketahui maka jarak ini bisa diatur diantara, kedua *pulley*. Dengan mengasums(ikan)jarak antar pusat *pulley* sesuai dengan ketentuan, maka sama dengan mendapatkan posisi untuk kedua *pulley*. Dengan posisi *pulley* tertentu, keliling sabuk sudah bisa diterka berapa panjangnya. Cara praktis yang bisa dilakukan adalah dengan membelitkan seutas tali pada kedua *pulley* dengan catatan kedua ujung tali saling ditemukan.Panjang tali yang dibutuhkan itu merupakan keliling dari sabuk yang diinginkan.

Diketahui :

$$Pd = 4,92156 \text{ kW}$$

a. Torsi Mesin

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n}$$

Dimana :

P_d = Daya rencana (kW)

n = Putaran poros (rpm)

b. Kecepatan Linear Sabuk

$$V = \frac{\pi \times DP \times n}{60 \times 1000} \quad (\text{Sularso dan Suga, 2004 : 166})$$

Dimana:

D_p = Pulley Poros Mesin (mm)

n = Putaran poros (rpm)

c. Keliling Sabuk (Sularso dan Suga 2004 : 170)

C = 600 mm

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

Dimana :

C = Jarak Poros yang direncanakan (mm)

D_p = Diameter *pulley* motor (mm)

d_p = Diameter *pulley* poros (mm)

Dari hasil keliling sabuk di atas dapat di tentukan sabuk yang digunakan yaitu sabuk tipe A64, karena nilai keliling sabuk diatas mendekati nilai sabuk A64 yaitu 1.625,6 mm.

3. Bantalan



Gambar 5 Bearing

(sumber : <https://bukalapak.com>)

Bantalan merupakan elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur (Sularso dan Suga, 2004 :103).

Adapun jenis-jenis dari bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

- a. Atas Dasar Gerakan Bantalan Terhadap Poros.
 - 1) Bantalan luncur (*Sliding Contact Bearing*)
 - 2) Bantalan gelinding (*Rolling Contact Bearing*)
- b. Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros.
 - 1) Bantalan radial
 - 2) Bantalan aksial
 - 3) Bantalan khusus

Pemasangan bantalan poros diantara poros dan dudukan bertujuan untuk memperlancar putaran poros, mengurangi gesekan, mengurangi panas, serta menambah ketahanan poros. Syarat bantalan poros harus memiliki presisi

Ukuran yang tinggi sehingga tidak cocok dalam bekerja

perbandingan antara bantalan gelinding dan bantalan luncur.

Table 4. Perbandingan Antara Bantalan Gelinding dan Bantalan Luncur

NO	Bantalan Gelinding	Bantalan Luncur
1	Cocok untuk putaran kecil	Untuk putaran tinggi
2	Harga mahal	Harga murah
3	Pelumas sederhana	Pelumas khusus
4	Gesekan rendah	Gesekan tinggi
5	Untuk putaran tinggi (Kebisingan tinggi)	Meredam putaran tinggi

Pada mesin Pencacah ini memakai jenis bantalan gelinding merek UCP 205 ASB.

4. Motor Penggerak

Motor merupakan pusat dari gerakan dalam keseluruhan *system*, maka dari pada itu harus diperhat(ikan) dan diperhitungkan dengan teliti dan benar agar *system* yang kita rancang dapat berjalan sesuai dengan yang kita harapkan.

Diketahui daya motor bakar bensin yang digunakan adalah 5.5 HP atau 4,10135 kW, maka untuk perhitungan torsi sebagai berikut :

$$T = 9.74 \times 10^5 \frac{P}{n}$$

Untuk perhitungan daya motor adalah sebagai berikut :

$$P = T \left[\frac{2\pi \cdot n}{60} \right] \quad (\text{R.S.Khurmi, Machine Design : 12})$$

E. Proses Pembuatan Poros dan Mata Pisau Pencacah Pakan Pelet Ikan

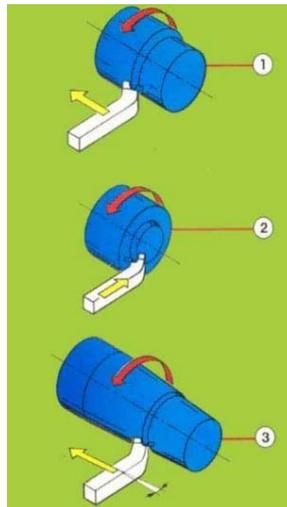
Pada proses pembuatan poros dan mata pisau Pencacah pakan Pelet (ikan)terdapat dua jenis proses produksi, yaitu:

1. Proses Pemesinan

Proses permesinan (*Machining process*) merupakan proses pembentukan suatu produk dengan pemotongan dan menggunakan mesin perkakas. Umumnya, benda kerja yang dikerjakan berasal dari proses sebelumnya, seperti proses penuangan (*Casting*) dan proses pembentukan (*Metal Forging*). Proses pemesinan terdiri dari antara lain proses pembubutan, pengeboran, pengefraisan dan penyekrapan. Proses yang dikerjakan pada pembuatan poros dan mata pisau Pencacah ini yaitu proses pembubutan dan pengeboran.

a. Pembubutan

Pembubutan adalah proses pemesinan yang menggunakan perkakas mesin bubut. Prinsip kerja mesin bubut yaitu benda kerja dipegang dengan alat penjepit (cekam/cak) dan diputar pada poros utama, sedangkan alat potong/pahat bergerak dengan eretan ke arah memanjang, melintang atau menyudut terhadap sumbu benda kerja.



Gambar 6. Prinsip Kerja Mesin Bubut
(sumber : Widarto, 2008)

Jenis pengerjaan dengan mesin bubut antara lain bubut rata, bubut bertingkat, pembuatan ulir, pengeboran, pembuatan alur dan pemotongan. Dalam pengerjaan dengan mesin bubut terdapat alat bantu untuk pengerjaannya seperti senter putar, catok bor (*chuck drill*), mandrel, kollet, penyangga tetap (*steady rest*), penyangga berjalan (*follow rest*), dll.

Mesin bubut dilengkapi dengan daya putar dengan kecepatan yang sesuai dan perkakas dihantarkan dengan kecepatan dan kedalaman potong tertentu. Untuk itu perlu kita pahami lima elemen dasar permesinan bubut, yaitu :

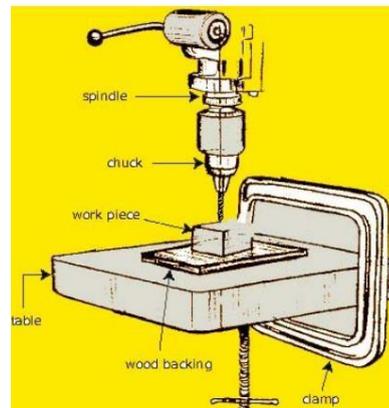
Tabel 5. Kecepatan Potong Proses Bubut Rata dan Proses Bubut Ulir untuk Pahat HSS

MATERIAL	STRAIGH TURNING SPEED		THREADING SPEED	
	FEET PER MINUTE	METERS PER MINUTE	FEET PER MINUTE	METERS PER MINUTE
LOW-CARBON STEEL	80-100	24.4-30.5	35-40	10.7-12.2
MEDIUM-CARBON STEEL	60-80	18.3-24.4	25-30	7.6-9.1
HIGH-CARBON STEEL	35-40	10.7-12.2	15-20	4.6-6.1
STAINLESS STEEL	40-50	12.2-15.2	15-20	4.6-6.1
ALUMINUM AND ITS ALLOYS	200-300	61.0-91.4	50-60	15.2-18.3
ORDINARY BRASS AND BRONZE	100-200	30.5-61.0	40-50	12.2-15.2
HIGH-TENSILE BRONZE	40-60	12.2-18.3	20-25	6.1-7.6
CAST IRON	50-80	15.2-24.4	20-25	6.1-7.6
COPPER	60-80	18.3-24.4	20-25	6.1-7.6

(Sumber : Widarto, 2008)

b. Pengeboran

Proses pengeboran merupakan proses pembuatan lubang baru atau membesarkan lubang yang telah ada pada benda kerja menggunakan mesin bor (Yufrizal A: 2020). Perkakas mesin yang digunakan untuk operasi pengeboran yaitu mesin bor (*boring machines*) atau (*boring mills*).



Gambar 7. Prinsip Kerja Pengeboran

(sumber : Widarto, 2008)

Prinsip kerja pengeboran yaitu mata bor berputar pada sumbunya dan benda kerja diam dijepit dengan ragum atau meja mesin (Yufrizal A, 2020). Jenis-jenis mesin bor yaitu mesin bor meja, mesin bor rantai, mesin bor kolom, mesin bor radial, mesin bor kordinat dan mesin bor majemuk (Yufrizal A, 2020).

Proses pengeboran dengan mesin bor, dibutuhkan mata bor yang berfungsi sebagai pembuat lubang pada benda kerja. Bahan yang digunakan mata bor dan sudut sayat pada mata bor antara lain baja lunak dengan sudut sayat pada umumnya 118° , logam dengan sudut sayat $>118^\circ$ sampai 140° dan untuk bahan yang lebih lunak sudut sayatnya $<118^\circ$ sampai 70° (Yufrizal A: 2020).

Mata bor juga terdapat sudut heliks yang berfungsi untuk memisahkan dan mengeluarkan geram dari benda kerja. Sudut heliks mata bor bervariasi dari 0° sampai 45° , standar yang umum untuk baja dan bahan lain pada umumnya 30° . Pengeboran akan lebih efektif jika

menggunakan mata bor dengan sudut heliks yang tepat sesuai dengan bahan benda kerja (Yufrizal A: 2020). Sudut heliks mata bor harus disesuaikan dengan bahan dari benda kerja, antara lain:

- 1) Untuk mengebor tembaga, magnesium dan plastik sekitar 35° - 45° .
- 2) Untuk baja lunak sampai menengah 25° - 32° .
- 3) Untuk logam paduan tembaga 20° - 25° .

Kecepatan potong aktual yang terjadi pada mata bor adalah merupakan kecepatan keliling mata sayatnya, untuk menentukan kecepatan potong pengeboran pada bahan benda kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Table 6 Kecepatan Potong Ideal Untuk Mengebor Berbagai Jenis Bahan Benda Kerja dengan Menggunakan Mata Bor HSS

Bahan Benda Kerja	Kecepatan Potong(m/menit)
Besi Tuang	30
Baja Lunak (Mild Steel)	35
Kuningan	60
Aluminium	75
Magnesium	90

(Sumber : Yufrizal A, 2020)

Table 7. Asutan yang dianjurkan dalam Proses Pengeboran Sesuai dengan Diameter Mata Bor

Diameter Mata Bor (mm)	Asutan/Feeding(mm/putaran)
<3,2	0,03 – 0,05
3,2 – 6,2	>0,05 – 0,10
>6,4 – 12,7	>0,10 – 0,18
>12,7 – 25,4	>0,18 – 0,38
>25,4	>0,38 – 0,64

(Sumber : Yufrizal, 2020)

Pada pengeboran *bushing* dan dudukan mata pisau Pencacah digunakan mata bor berukuran \varnothing 5 mm, \varnothing 10 mm, dan \varnothing 16 mm dengan jenis bahan benda kerja baja lunak (*mild steel*) dengan kecepatan potong 35 m/menit.

F. Pemeliharaan Mesin (*Maintenance*)

Maintenance adalah suatu kegiatan untuk merawat atau memelihara dan menjaga mesin/peralatan dalam kondisi yang terbaik supaya dapat digunakan untuk melakukan produksi sesuai dengan perencanaan. Dengan kata lain, *Maintenance* adalah kegiatan yang diperlukan untuk mempertahankan (*Retaining*) dan mengembalikan (*Restoring*) mesin ataupun peralatan kerja ke kondisi yang terbaik sehingga dapat melakukan produksi dengan optimal. Pada dasarnya *Maintenance* atau Perawatan Mesin/Peralatan kerja memerlukan beberapa kegiatan seperti dibawah ini :

1. Kegiatan Pemeriksaan/Pengecekan
 2. Kegiatan Meminyaki (*Lubrication*)
 3. Kegiatan Perbaikan/Reparasi pada kerusakan (*Repairing*)
 4. Kegiatan Penggantian Suku Cadang (*Spare Part*) atau Komponen
- Maintenance* atau Perawatan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah:

1. *Breakdown Maintenance* (Perawatan saat terjadi Kerusakan)

Breakdown Maintenance adalah perawatan yang dilakukan ketika sudah terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan kerja sehingga Mesin tersebut tidak dapat beroperasi secara normal atau terhentinya operasional secara total dalam kondisi mendadak.

2. *Preventive Maintenance* (Perawatan Pencegahan)

Preventative Maintenance adalah jenis *Maintenance* yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin selama operasi berlangsung.

3. *Corrective Maintenance* (Perawatan Korektif)

Corrective Maintenance adalah Perawatan yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi penyebab kerusakan dan kemudian memperbaikinya sehingga Mesin atau peralatan Produksi dapat beroperasi normal kembali.

Tujuan-tujuan melakukan *maintenance* diantaranya adalah :

1. Mesin dapat menghasilkan Output sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan.
2. Kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin dapat terjaga dan sesuai dengan harapan.
3. Mencegah terjadinya kerusakan berat yang memerlukan biaya perbaikan yang lebih tinggi.
4. Untuk menjamin keselamatan tenaga kerja yang menggunakan mesin yang bersangkutan.
5. Tingkat ketersediaan mesin yang maksimum (berkurangnya *downtime*).
6. Dapat memperpanjang masa pakai mesin atau peralatan kerja.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet Ikan ini adalah sebagai berikut :

1. Poros dan mata pisau mesin pencacah bahan pakan pelet ikan yang dibuat berfungsi sangat baik. Mata pisau Pencacah dapat mencacah dengan baik sehingga hasil dari cacahan sesuai dengan yang diinginkan.
2. Putaran dari motor yang awalnya sekitar 3600 Rpm di turunkan menjadi 1200 Rpm karena putaran 3600 Rpm perputaran dari mata pisau sangat kencang. Hal ini menyebabkan terjadinya guncangan di rangka dan bodi mesti yang nantinya akan berakibat benturan pada mata pisau.
3. Kapasitas Mesin Pencacah Bahan Pakan Pelet Ikan ini adalah 15 Kg/jam untuk bahan setengah kering (daun singkong) dan 9,42 Kg/jam untuk bahan basah (daun pepaya).
4. *Pulley* yang digunakan adalah tipe A.
5. Sabuk yang digunakan adalah tipe A dengan panjang 1.688,21 mm.

B. Saran

Berdasarkan dari perencanaan, pembuatan, dan pengujian alat maka perlu diperhatikan saran-saran berikut ini :

1. Agar getaran mesin lebih kecil penulis saran kan untuk saat pengelasan pada mata pisau lebih hati-hati karena jarak antar mata pisau akan berpengaruh terhadap putaran saat melakukan mencacah, supaya jika mesin di hidupkan dalam kecepatan maksimal getarannya berkurang.

2. Agar getaran dari mesin bisa berkurang penulis sarankan untuk membuat rangka Yang lebih kokoh.
3. Lakukan perencanaan terlebih dahulu sebelum pembelian bahan, usahakan penekanan anggaran dan mendapatkan bahan yang baik dan hasil yang memuaskan.
4. Dalam pengerjaan menggunakan mesin pencacah bahan pakan pelet ikan ini, lakukanlah pengerjaan sesuai prosedur dan fungsi dari mesin.
5. Memberi tambahan ban bekas dibagian roda.
6. Membuka roda supaya getarannya berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianto E, Lifiawati E. 2005. *Pakan Ikan dan Perkembangannya*. Yogyakarta: Kanisius.

Amri K, Khairuman. 2002. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta: Agromedia

A. Yufrizal. 1993. "*Dasar-dasar Pengetahuan Mesin Bubut*". Padang: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK IKIP Padang.

———. 2020. "*Bahan Ajar Perkuliahan Teknik Pemesinan*". Padang: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Darmawan. 2013. Analisa perhitungan Putaran Roll Pemipih Emping Jagung Dengan Kapasitas 100 kg/jam. Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra Surabaya: Program Studi Teknik Mesin.

Gerling, 1974, *All About Machine Tools*, Wiley Eastern Private Limited, New Delhi. Khurmi RS Gupta, JK., 2005. Text Book of Machine Design Eurasia, Publising House, ltd Ram Nagar, New Delhi

Muflikhah, N. N.K. Suryati., S. Makmur. 2008. Gabus. Balai Riset Perikanan Perairan Umum

Perius, yulfi. 2011. *Nutrisi Ikan untuk meningkatkan kualitas reproduksi*. Bogor.

Posner E.S, Hibbs A.N, 2005. Wheat Flour Milling, AACC, st. Paul, Minnesota. Suktikno. E. 2011. Pembuatan pakan buatan ikan bandeng.

Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara.

Sularso dan Suga, Kiyokatsu 2004. *Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen*

Mesin. Jakarta : PT. Paramita.

Wahyuningsih S. 2009. Pengaruh komposisi pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila *skripsi*. Semarang: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang.

Widarto, 2008, Teknik Permesinan, Jakarta : Depdiknas.

Wijanarka, B. S. (2012). Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Permesinan CNC SMK. *Desertasi Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta*.