



**RANCANG BANGUN MESIN PENEPIUNG TIPE *HAMMER*  
*MILL* UNTUK TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU  
PAKAN TERNAK**

**SKRIPSI**

**RAFIF FAHRURROJI AFFANDY PURWANA**

**2010311050**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2025**



**RANCANG BANGUN MESIN PENEPUK TIPE *HAMMER*  
*MILL* UNTUK TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU  
PAKAN TERNAK**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik**

**RAFIF FAHRURROJI AFFANDY PURWANA**

**2010311050**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Rafif Fahrurroji Affandy Purwana

NIM : 2010311050

Program : S-1 Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MESIN PENEPUK TIPE HAMMER  
MILL UNTUK TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU  
PAKAN TERNAK

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



(Budhi Martana, S.T., M.M.)

Penguji Utama



(Ir. Sugeng Prayitno, M.T.)

Perenguji Lembaga

(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri  
S.T., M.T., IPM, ASEAN ENG)

Plt Dekan Fakultas Teknik



(M Arifudin Lukmana S.T.  
M.T.)

Pembimbing I



(Ir. Fahrudin S.T., M.T.)

Ka. Prodi S-1 Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 10 Januari 2025

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rafif Fahrurroji Affandy Purwana

NIM : 2010311050

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MESIN PENEPUNG TIPE  
HAMMER MILL UNTUK TULANG IKAN SEBAGAI  
BAHAN BAKU PAKAN TERNAK

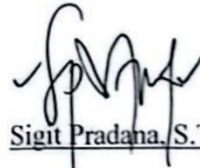
Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui



M Arifudin Lukmana S.T., M.T.

Pembimbing I



Sigit Pradana, S.T., M.T.

Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rafif Fahrurroji Affandy Purwana

NIM : 2010311050

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 25 Januari 2025

Yang Menyatakan,



METERAI  
TEMPEL  
3000  
R  
E0E0ALX403033228

Rafif Fahrurroji A P

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafif Fahrurroji Affandy Purwana

NIM : 2010311050

Fakultas : Teknik

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN MESIN PENEPUNG TIPE HAMMER MILL UNTUK  
TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN TERNAK”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Januari 2025

Yang Menyatakan,



Rafif Fahrurroji Affandy Purwana

**RANCANG BANGUN MESIN PENEPUK TIPE *HAMMER*  
MILL UNTUK TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU  
PAKAN TERNAK**

**Rafif Fahrurroji Affandy Purwana**

**ABSTRAK**

Industri pakan ternak di Indonesia mengalami tantangan dalam penyediaan bahan pakan ternak berkualitas dengan harga terjangkau. Di sisi lain, limbah tulang ikan dari industri perikanan yang kaya akan nutrisi, seperti kalsium dan fosfor, sering kali terbuang sia-sia karena belum adanya teknologi yang efisien untuk mengolahnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin penepung tipe *Hammer Mill* untuk mengolah limbah tulang ikan menjadi tepung yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ternak. Mesin ini dirancang menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor dan diproduksi melalui proses manufaktur yang melibatkan pemotongan, pembubutan, pengeboran, pengelasan, dan perakitan. Pengujian dilakukan dengan mengevaluasi kinerja mesin berdasarkan kapasitas penepungan dan rendemen hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin mampu menghasilkan tepung tulang ikan dengan kapasitas rata-rata 2,51 kg/jam pada variasi kecepatan 1680 rpm dan rendemen sebesar 91,72% pada variasi kecepatan 1008 rpm. Mesin ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk memanfaatkan limbah tulang ikan sekaligus meningkatkan efisiensi produksi pakan ternak.

**Kata kunci :** *Hammer Mill*, tulang ikan, pakan ternak, rancang bangun, proses manufaktur

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF A HAMMER MILL TYPE  
FLOUR MILLING MACHINE FOR FISH BONES AS  
LIVESTOCK FEED RAW MATERIALS***

**Rafif Fahrurroji Affandy Purwana**

***ABSTRACT***

*The livestock feed industry in Indonesia faces challenges in providing high-quality feed ingredients at affordable prices. On the other hand, fishbone waste from the fisheries industry, which is rich in nutrients such as calcium and phosphorus, is often discarded due to the lack of efficient processing technology. This research aims to design and develop a Hammer Mill-type grinding machine to process fishbone waste into flour that can be used as raw material for livestock feed. The machine was designed using Autodesk Inventor software and manufactured through a process involving cutting, turning, drilling, welding, and assembly. Performance tests were conducted to evaluate the machine's grinding capacity and yield efficiency. The results show that the machine can produce fishbone flour with an average capacity of 2.51 kg/hour at a speed of 1680 rpm and a yield efficiency of 91.72% at a speed of 1008 rpm. This machine is expected to be an innovative solution for utilizing fishbone waste while enhancing the efficiency of livestock feed production.*

***Keywords:*** Hammer Mill, fish bones, animal feed, design and development, manufacturing process.



## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN MESIN PENEPUNG TIPE *HAMMER MILL* UNTUK TULANG IKAN SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN TERNAK” dengan baik. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademis dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Dalam penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dikarenakan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, di kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Kedua orangtua penulis, Bapak Esa Fadillah Affandy Purwana dan Ibu Eri Endah Susanti yang selalu mendoakan serta memberikan semangat kepada penulis setiap waktu.
3. Seluruh keluarga penulis yang memberikan bantuan dalam berbagai hal demi kelancaran dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Arifudin Lukmana, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Sigit Pradana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Fahrudin, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi.
7. Seluruh jajaran dosen dan staf di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu semua proses perizinan serta administrasi.

8. Terima kasih saya sampaikan kepada seseorang yang pernah menemani perjalanan akademik ini. Meski kini jalannya berbeda, kenangan dan dukungan yang pernah diberikan tetap menjadi bagian dari semangat saya dalam menyelesaikan skripsi ini dan tanpa disadari telah memberikan waktu lebih banyak untuk saya fokus mengerjakan skripsi ini. Mungkin benar, beberapa hal memang ditakdirkan untuk diselesaikan, termasuk skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2020 yang telah menemani, memberikan dukungan serta doa guna kelancaran penyelesaian proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan proposal skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Mesin Penepung <i>Hammer Mill</i> .....	5
2.3 Tulang Ikan Lele .....	6
2.4 CAD ( <i>Computer Aided Design</i> ) .....	7
2.5 Proses Permesinan .....	7
2.6 Proses Pemotongan Logam .....	11
2.7 Proses Pengelasan ( <i>Welding</i> ).....	12
2.8 Proses Manufaktur.....	14
2.9 Dasar Teori dan Komponen Mesin <i>Hammer Mill</i> .....	15
2.9.1 Motor Penggerak.....	15
2.9.2 Rangka .....	16

2.9.3 Pulley .....	16
2.9.4 V-belt .....	17
2.9.5 Poros .....	18
2.9.6 <i>Bearing</i> .....	18
2.9.7 Mur dan Baut .....	19
2.9.8 <i>Hopper</i> .....	19
2.9.9 Saringan .....	20
2.10 Biaya Produksi .....	21
2.11 Uji Coba Mesin .....	21
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	23
3.3 Prosedur Penelitian .....	24
3.3.1 Studi Literatur .....	24
3.3.2 Identifikasi Masalah.....	24
3.3.3 Perancangan Desain Mesin.....	25
3.3.4 Proses Manufaktur .....	25
3.3.5 Uji Coba Mesin.....	26
3.3.6 Analisis Hasil.....	27
3.3.7 Hasil dan Pembahasan .....	27
3.3.8 Kesimpulan dan Saran .....	27
3.4 Alat dan Mesin .....	27
3.5 Sketsa dan Mekanisme <i>Hammer Mill</i> .....	30
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Perancangan desain Mesin .....	32
4.1.1 Spesifikasi Mesin.....	32
4.2 Perhitungan dan Analisis Mesin Penepung <i>Hammer Mill</i> .....	36
4.2.1 Perhitungan Mesin Penepung <i>Hammer Mill</i> .....	36
4.2.2 Analisis kekuatan rangka .....	38
4.3 Proses Manufaktur.....	39
4.3.1 Proses Pemotongan .....	39
4.3.2 Proses Pengeboran .....	42
4.3.3 Proses Pembubutan .....	43
4.3.4 Proses <i>Roll bending</i> .....	44
4.3.5 Proses Pengelasan .....	45
4.3.6 Proses <i>Finishing</i> .....	47
4.3.7 Proses Pemasangan dan perakitan .....	48
4.4 Biaya Produksi .....	50
4.4.1 Biaya Material.....	50
4.4.2 Biaya Permesinan .....	51
4.4.3 Biaya Operator .....	52
4.4.4 Biaya Listrik .....	52

4.4.5	Biaya Total.....	53
4.5	Uji Coba Mesin .....	54
4.5.1	Hasil Pengujian.....	55
4.5.2	Kapasitas penepungan.....	57
4.5.3	Rendemen Penepungan.....	59
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Konsep desain mesin penelitian Andri Nusantara Putra .....	4
<b>Gambar 2. 2</b> Konsep desain mesin penelitian Fa'iz Karimi .....	5
<b>Gambar 2. 3</b> Ikan Lele .....	7
<b>Gambar 2. 4</b> Gerinda Tangan .....	8
<b>Gambar 2. 5</b> Gerinda Potong .....	9
<b>Gambar 2. 6</b> Bor Tangan .....	10
<b>Gambar 2. 7</b> Bor Meja .....	10
<b>Gambar 2. 8</b> Orthogonal Cutting .....	11
<b>Gambar 2. 9</b> Obligonal Cutting .....	12
<b>Gambar 2. 10</b> Sambungan dasar pada pengelasan.....	13
<b>Gambar 2. 11</b> Motor Listrik.....	15
<b>Gambar 2. 12</b> Pulley .....	16
<b>Gambar 2. 13</b> V-Belt .....	17
<b>Gambar 2. 14</b> Poros .....	18
<b>Gambar 2. 15</b> Bearing.....	18
<b>Gambar 2. 16</b> Baut dan Mur .....	19
<b>Gambar 2. 17</b> Hopper .....	20
<b>Gambar 2. 18</b> Saringan Plat.....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....	23
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Pengujian Mesin <i>Hammer Mill</i> .....	26
<b>Gambar 3. 3</b> Sketsa Mesin <i>Hammer Mill</i> dengan body.....	30
<b>Gambar 3. 4</b> Sketsa Mesin <i>Hammer Mill</i> tanpa body.....	30
<b>Gambar 4. 1</b> Rancangan mesin <i>Hammer Mill</i> .....	32
<b>Gambar 4. 2</b> Penginputan beban pada rangka .....	38
<b>Gambar 4. 3</b> Hasil simulasi von mises .....	38
<b>Gambar 4. 4</b> Tegangan maksimal pada simulasi .....	39
<b>Gambar 4. 5</b> Proses pemotongan plat strip menggunakan gerinda potong .....	42
<b>Gambar 4. 6</b> Proses pengeboran plat hammer dengan mesin bor meja.....	43
<b>Gambar 4. 7</b> Proses pengeboran plat penyambung transmisi dengan mesin frais.....	43
<b>Gambar 4. 8</b> Proses pembubutan plat penyambung transmisi dengan mesin bubut .....	44
<b>Gambar 4. 9</b> Hasil proses roll bending pada plat saringan .....	45
<b>Gambar 4. 10</b> Proses pengelasan rangka mesin.....	46
<b>Gambar 4. 11</b> Proses pengecatan .....	48
<b>Gambar 4. 12</b> Proses perakitan .....	49
<b>Gambar 4. 13</b> Tulang ikan lele yang ditimbang .....	54
<b>Gambar 4. 14</b> Tulang ikan lele dimasukkan kedalam mesin <i>Hammer Mill</i> .....	54
<b>Gambar 4. 15</b> Pengambilan data waktu menggunakan stopwatch .....	55
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Hasil Pengujian Waktu.....	56
<b>Gambar 4. 17</b> Grafik Hasil Pengujian Berat.....	57
<b>Gambar 4. 18</b> Grafik kapasitas penepungan.....	59
<b>Gambar 4. 19</b> Grafik Rendemen Penepungan .....	61

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Alat Kerja .....	28
<b>Tabel 3. 2</b> Alat Permesinan .....	29
<b>Tabel 4. 1</b> Spesifikasi komponen Mesin.....	33
<b>Tabel 4. 2</b> Tahapan proses pemotongan .....	40
<b>Tabel 4. 3</b> Tahapan proses pengeboran .....	42
<b>Tabel 4. 4</b> Tahapan proses pembubutan .....	44
<b>Tabel 4. 5</b> Tahapan proses pengelasan .....	45
<b>Tabel 4. 6</b> Tahapan proses finishing.....	47
<b>Tabel 4. 7</b> Tahapan proses pemasangan dan perakitan.....	49
<b>Tabel 4. 8</b> Biaya material .....	50
<b>Tabel 4. 9</b> Biaya permesinan .....	51
<b>Tabel 4. 10</b> Biaya Listrik .....	53
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil uji coba dengan variasi kecepatan 100.....	55
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil uji coba dengan variasi kecepatan 80.....	56
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil uji coba dengan variasi kecepatan 60.....	56
<b>Tabel 4. 14</b> Kapasitas penepungan variasi kecepatan 100 .....	57
<b>Tabel 4. 15</b> Kapasitas penepungan variasi kecepatan 80 .....	58
<b>Tabel 4. 16</b> Kapasitas penepungan variasi kecepatan 60 .....	58
<b>Tabel 4. 17</b> Rendemen penepungan variasi kecepatan 100.....	59
<b>Tabel 4. 18</b> Rendemen penepungan variasi kecepatan 80.....	60
<b>Tabel 4. 19</b> Rendemen penepungan variasi kecepatan 60.....	60

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1.** Dokumentasi Mesin penepung Hammer Mill untuk tulang ikan sebagai bahan baku pakan ternak.
- Lampiran 2.** Drawing komponen mesin penepung Hammer Mill untuk tulang ikan sebagai bahan baku pakan ternak.
- Lampiran 3.** Lembar konsultasi pembimbing tugas akhir