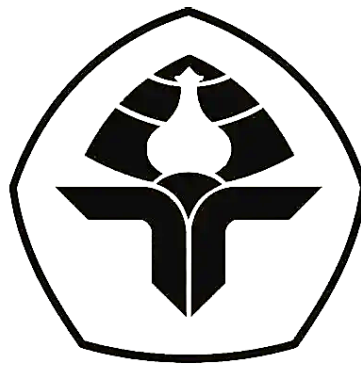


TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN HAMMER MILL PEMECAH
BIJI-BIJIAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KOMANG TRIADI SETIAWAN

**D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN HAMMER MILL PEMECAH BIJI-BIJIAN



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KOMANG TRIADI SETIAWAN

NIM.2215213008

**D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Komang Triadi Setiawan

Nim : 2215213008

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin Hammer Mill Pemecah Biji-Bijian

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat. Maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas No.17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 1 Januari 2025
yang membuat pernyataan



(I Komang Triadi Setiawan)
NIM.2215213008

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis pada kesempatan kali ini mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Prof. I Dewa Made Cipta Santosa, ST.,M.Sc.,Ph.,Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Wayan Suastawa, ST.,MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Gede Nyoman Suta Waisnawa, ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin.
5. Bapak Dr. Ir. I Made Suarta, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. Ida Bagus Puspa Indra, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal.
7. Para Dosen dan Seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang telah banyak membantu penulis.
8. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moral serta materi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak tercinta di rumah yang telah memberikan perhatian dan dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir telah memberikan banyak masukan kepada penulis.
11. Kemudian terima kasih banyak kepada bengkel motor alit yang telah bersedia memberikan tempat untuk mengerjakan proyek akhir ini.

12. Serta masih banyak pihak yang sangat berpengaruh dalam penyusunan Proyek Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Badung, 30 Juli 2025

I Komang Triadi Setiawan

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini adalah tingginya kebutuhan petani akan mesin pemecah sederhana yang memiliki kapasitas memadai dan mampu menghasilkan keluaran yang halus. Penelitian bertujuan merancang dan membangun mesin *hammer mill* sebagai alat pemecah biji-bijian seperti jagung, beras, dan kopi, yang diharapkan dapat menunjang proses pengolahan hasil pertanian secara lebih efisien. Metode yang digunakan meliputi perancangan komponen utama, pemilihan material, perakitan, serta pengujian kinerja mesin. Konstruksi mesin terdiri dari rangka penyangga, *chamber*, *hopper*, *blower*, *cyclone*, dan *mesh* 210. Spesifikasi mesin *hammer mill* yang dirancang memiliki ketebalan palu 5 mm, kecepatan ujung 83,57 m/s, dan diameter saringan 2,16 mm. Pengujian hasil rancang bangun dilakukan dengan memasukkan bahan baku beras, jagung, dan kopi masing-masing sebanyak 2 kg ke dalam *hopper*, kemudian dihancurkan oleh palu berputar di *chamber* hingga menjadi partikel halus yang dikeluarkan melalui sistem *blower*. Beras memiliki waktu proses rata-rata 10,58 menit dan kapasitas 0,1902 kg/menit dengan efisiensi 92,00%. Jagung membutuhkan waktu 17,27 menit, kapasitas 0,1163 kg/menit, dan efisiensi 87,00%. Kopi memiliki waktu proses terlalu lama 24,8 menit, kapasitas terendah 0,0807 kg/menit, dan efisiensi 82,50%. Hasil ini menegaskan bahwa semakin keras bahan, semakin besar energi yang dibutuhkan sehingga waktu proses bertambah, kapasitas menurun, dan efisiensi berkurang. Jadi, alat *hammer mill* yang telah dirancang bangun direkomendasikan untuk menggiling beras saja karena efisiensi lebih dari 90%.

Kata kunci: *Hammer Mill*, Biji-Bijian, Rancang Bangun, *Mesh* 210, Motor Listrik

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A HAMMER MILL MACHINE FOR CRUSHING GRAINS

ABSTRACT

The background of this research is the high demand from farmers for a simple crushing machine with adequate capacity that can produce fine output. This study aims to design and build a hammer mill as a crushing tool for grains such as corn, rice, and coffee, which is expected to support the agricultural processing more efficiently. The methods used include designing the main components, selecting materials, assembly, and performance testing of the machine. The machine construction consists of a support frame, chamber, hopper, blower, cyclone, and a 210 mesh sieve. The designed hammer mill specifications include a hammer thickness of 5 mm, tip speed of 83.57 m/s, and a sieve diameter of 2.16 mm. Performance testing was carried out by inputting 2 kg each of rice, corn, and coffee into the hopper, which was then crushed by the rotating hammers inside the chamber into fine particles expelled through the blower system. Rice had an average processing time of 10.58 minutes, a capacity of 0.1902 kg/minute, and an efficiency of 92.00%. Corn required 17.27 minutes, with a capacity of 0.1163 kg/minute and an efficiency of 87.00%. Coffee had the longest processing time of 24.8 minutes, the lowest capacity of 0.0807 kg/minute, and an efficiency of 82.50%. These results confirm that the harder the material, the more energy is required, leading to longer processing time, lower capacity, and reduced efficiency. Therefore, the hammer mill designed in this study is recommended primarily for grinding rice due to its efficiency of over 90%.

Keywords: Hammer Mill, Grains, Design and Development, Mesh 210, Electric Motor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Mesin Hammer Mill Penghancur Biji-Bijian tepat pada waktunya. Penyusunan Proposal Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proposal Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis dimasa yang akan datang.

Badung, 1 Januari 2025

I Komang Triadi Setiawan

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	3
BAB II	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Pengertian Rancang Bangun	4
2.2 Jenis-jenis mesin.....	4
2.3 Pemilihan Mesin <i>Hammer Mill</i>	6

2.4 Prinsip dan Cara Kerja Mesin <i>Hammer Mill</i>	7
2.5 Konstruksi Mesin <i>Hammer Mill</i>	8
2.6 Bahan Baku	10
2.7 Sistem Penggerak dan Transmisi.....	11
2.7.1 Motor Listrik.....	11
2.7.2 Puli.....	13
2.7.3 Bantalan	14
2.7.4 Klasifikasi Bantalan.....	15
2.7.5 Sabuk Penggerak (Belt).....	16
2.7.6 Perhitungan Panjang V-belt.....	17
2.7.7 Perancangan Palu	17
2.8 Poros.....	19
2.8.1 Macam-macam poros	19
2.8.2 Hal-hal penting dalam perencanaan poros.....	20
2.9 Baut dan Mur	21
2.10 Sistem <i>Blower Hammer Mill</i>	22
2.10.1 Jenis-jenis <i>Blower</i>	22
2.10.2 Perhitungan pada blower	23
2.11 Sistem <i>Filter</i> pada mesin <i>Hammer Mill</i>	24
2.12 Pemilihan Bahan	25
2.13 Baja	26
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Model Rancangan	30
3.3. Alur Penelitian.....	32
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.3.1 Lokasi penelitian	33
3.3.2 Lokasi penerapan alat	33
3.3.3 Lokasi pembuatan alat	33
3.3.4 Waktu penelitian	33
3.4 Penentuan Sumber Data.....	34
3.5 Sumber Daya Penelitian	34
3.6 Instrumen Penelitian	35

3.7 Prosedur Penelitian.....	36
BAB IV	38
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Rancang Bangun	38
4.1.1 Prinsip Kerja	38
4.2 Perhitungan Komponen	39
4.2.1 Perhitungan torsi	39
4.2.2 Perhitungan poros.....	40
4.2.3 Perhitungan pulley.....	41
4.4 Bahan yang Digunakan	41
4.4.1 Plat Galvanis.....	41
4.4.2 Besi Siku.....	42
4.4.3 Besi As	42
4.5 Proses Pembuatan Komponen	43
4.5.1 Pembuatan rangka penyangga	44
4.5.2 Pembuatan Chamber.....	45
4.5.3. Pembuatan <i>Hopper</i>	46
4.5.4 Pembuatan Gear pegangan poros utama dan dudukan palu	47
4.5.5 Pembuatan Palu- Palu	48
4.5.6 Proses pembuatan poros.....	49
4.4.6 Perakitan komponen Gear,Palu-palu,poros dudukan dan poros utama	50
4.4.7 Pembuatan blower dan kipas.....	51
4.4.8 Pembuatan <i>cyclone</i>	53
4.4.9 Pembuatan <i>Cover V-belt</i>	54
4.4.10 Proses pengecatan dan <i>Finishing</i>	55
4.6 Proses Perakitan.....	55
4.7 Rincian Data Komponen Dan Anggaran Biaya	56
4.9. Cara Pengoprasian dan Perawatan Mesin atau Alat.....	56
4.9.1 Cara penggunaan mesin atau alat	57
4.9.2 Cara perawatan Mesin atau alat	57
4.10 Pengujian Mesin <i>Hammer Mill</i> Pemecah Biji-bijian.....	58
4.11 Analisa Keunggulan dan Kelemahan alat	61
BAB V	62
KESIMPULAN DAN SARAN	62

5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan	34
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan.....	35
Tabel 3. 3 Contoh tabel pengujian	36
Tabel 4. 1 Komponen yang dibuat dan dibeli.....	43
Tabel 4. 2 Anggaran biaya	56
Tabel 4. 3 Hasil pengujian	58
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Akhir.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Roller Mill</i>	5
Gambar 2. 2 Mesin <i>disk mill</i>	5
Gambar 2. 3 Mesin <i>Hammer Mill</i>	6
Gambar 2. 4 <i>Hopper</i>	8
Gambar 2. 5 <i>Chamber</i>	8
Gambar 2. 6 Palu	9
Gambar 2. 7 Rangka	9
Gambar 2. 8 <i>Blower</i> hisap	9
Gambar 2. 9 <i>Output</i> hasil.....	10
Gambar 2. 10 Jagung	10
Gambar 2. 11 Motor Listrik.....	11
Gambar 2. 12 Puli	13
Gambar 2. 13 Perhitungan puli	14
Gambar 2. 14 Bantalan	15
Gambar 2. 15 Konstruksi dan Bahan Sabuk V	16
Gambar 2. 16 Ukuran Penampang Sabuk.....	16
Gambar 2. 17 Perhitungan Panjang V-belt	17
Gambar 2. 18 Baut dan Mur	21
Gambar 2. 19 Saringan <i>hammer mill</i>	24
Gambar 3. 1 Model Rancangan	30
Gambar 3. 2 Model Rancangan	31
Gambar 3. 3 Diagram Alur (<i>flow chart</i>)	32
Gambar 4. 1 Gambar hasil rancang bangun	38
Gambar 4. 2 Gambar Plat Galvanis	42
Gambar 4. 3 Gambar besi siku	42
Gambar 4. 4 Gambar as besi.....	43
Gambar 4. 5 Gambar kerja rangka penyangga	44
Gambar 4. 6 Proses penyambungan besi siku	44
Gambar 4. 7 Gambar kerja <i>chamber</i>	45
Gambar 4. 8 Pembuatan <i>Chamber</i>	45
Gambar 4. 9 proses <i>chamber</i>	46
Gambar 4. 10 Gambar kerja <i>hopper</i>	46
Gambar 4. 11 Gambar kerja gear.....	47
Gambar 4. 12 proses bor gear	47
Gambar 4. 13 gambar kerja palu-palu	48
Gambar 4. 14 Proses pembuatan palu-palu	49
Gambar 4. 15 Gambar Kerja poros utama	49
Gambar 4. 16 Gambar proses poros	50
Gambar 4. 17 Gambar kerja poros jadi.....	50
Gambar 4. 18 Gambar poros jadi.....	51

Gambar 4. 19 gambar kerja <i>blower</i>	51
Gambar 4. 20 Gambar rumah <i>blower</i>	52
Gambar 4. 21 Gambar proses pembuatan <i>blower</i>	52
Gambar 4. 22 Gambar rumah <i>blower</i>	53
Gambar 4. 23 gambar kerja <i>cyclone</i>	53
Gambar 4. 24 gambar kerja <i>cover V-belt</i>	54
Gambar 4. 25 Proses pemasangan <i>cover V-belt</i>	54
Gambar 4. 26 Gambar hasil pengujian menggunakan beras	60
Gambar 4. 27 Gambar hasil pengujian menggunakan jagung.....	60
Gambar 4. 28 Gambar hasil pengujian kopi	61

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar bimbingan pembimbing 1
2. Lembar bimbingan pembimbing 2
3. Gambar rancang bangun dan gambar komponen

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pertanian dan peternakan memegang peranan penting dalam mendukung kebutuhan pangan masyarakat. Dalam prosesnya, bahan baku berupa biji-bijian sering kali harus diolah terlebih dahulu menjadi partikel yang lebih kecil untuk berbagai keperluan, seperti pakan ternak dan bahan dasar produksi. Untuk itu, dibutuhkan alat penghancur yang efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Untuk dapat melaksanakan penanganan pasca panen yang tepat, dibutuhkan alat yang efektif dan efisien yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang benar. Salah satu alat tepat guna dalam penanganan pasca panen adalah mesin *hammer mill* (Zulnadi, Zulnadi, and Irfandi Irfandi, 2016). Mesin *hammer mill* dirancang untuk menghancurkan berbagai jenis biji-bijian dengan memanfaatkan prinsip tumbukan yang menggunakan palu penghancur untuk menghancurkan material hingga mencapai ukuran tertentu. Mesin ini memiliki keunggulan dalam kecepatan proses, kemudahan pengoperasian, dan kemampuan untuk menghasilkan ukuran partikel yang seragam sesuai kebutuhan. Namun, sebagian besar mesin *hammer mill* yang tersedia di pasaran memiliki harga yang relatif tinggi, sehingga sulit diakses oleh pelaku usaha kecil dan menengah.

Kondisi ini mendorong perlunya rancang bangun mesin *hammer mill* yang dapat diproduksi secara lokal dengan biaya yang lebih ekonomis, tanpa mengurangi performa mesin. Mesin *hammer mill* dirancang dengan desain sederhana untuk menekan biaya produksi. Material yang digunakan meliputi besi siku (L) untuk rangka dan baja karbon rendah untuk dinding atau body pada mesin. Sistem penggerak menggunakan motor listrik dengan transmisi sabuk untuk mengurangi beban awal. Jumlah palu, desain rotor, dan saringan dioptimalkan untuk menjaga performa mesin ini. Dengan proses fabrikasi sederhana, mesin ini tetap bekerja dengan baik dan cocok untuk kebutuhan industri kecil hingga menengah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah rancang bangun mesin *Hammer Mill* Pemecah biji-bijian?
2. Bagaimanakah cara kerja mesin *Hammer Mill* Pemecah Biji-Bijian?
3. Apakah hasil yang dihasilkan oleh mesin *Hammer Mill* sesuai dengan tingkat kehalusan menggunakan *mesh* 210?

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah rancang bangun mesin *hammer mill* pemecah biji-bijian adalah:

1. mesin ini dirancang khusus untuk menghancurkan biji-bijian kering seperti jagung, kopi dan lain-lain. Biji-bijian basah atau kadar kelembapan tinggi tidak menjadi fokus perancangan. Kadar kelembapan yang ideal untuk biji-bijian yang akan diproses dengan mesin *hammer mill* adalah 12-15%.
2. Bahan pembuatan komponen utama seperti palu penghancur dan saringan terbuat dari material standar untuk efisiensi biaya. Contoh dari material standar yaitu: baja karbon dan baja Paduan atau *alloy steel*. Baja karbon sering dipilih karena biaya yang relatif lebih murah dan cukup tahan lama untuk penggunaan umum.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

Tujuan umum Tujuan umum dari rancang bangun mesin *hammer mill* pemecah biji-bijian adalah sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari rancang bangun mesin hammer mill pemecah biji-bijian ini adalah:

1. Dapat merancang bangun Mesin *Hammer Mill* Pemecah Biji-Bijian
2. Dapat menganalisis cara kerja mesin *Hammer Mill*. Mengkaji dan mendalami prinsip kerja mesin *hammer mill* dalam memecah biji-bijian.
3. Dapat mengukur dan menilai apakah hasil tepung yang dihasilkan oleh mesin *Hammer Mill* sesuai dengan tingkat kehalusan mesh 210,

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terdiri dari manfaat bagi penulis, manfaat bagi Politeknik Negeri Bali dan Manfaat bagi Masyarakat yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Pembuatan rancang bangun mesin ini sebagai sarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang di dapat pada saat mengikuti perkuliahan di jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Bali. Dalam hal ini, penulis dapat menuangkan ide kreatifitas sehingga menambah wawasan bagi penulis.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Dengan pembuatan rancang bangun mesin hammer mill penghancur biji-bijian bertujuan untuk menambah ide kreatifitas mahasiswa, dan memperluas wawasan mahasiswa. Disisi lain berhasilnya program ini dapat membantu meningkatkan kualitas institusi, yakni mencetak mahasiswa-mahasiswa yang kreatif serta inovatif dala memunculkan karya-karya baru, serta dapat bersaing di dunia universal.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Maanfaat dari hasil rancang bangun ini diharapkan dapat membantu dalam mempermudah dan mempercepat masyarakat dalam proses penghancuran biji-bijian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perencanaan dari mesin *hammer mill* pemecah biji-bijian ini, maka dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin *hammer mill* berhasil dirancang dan dibangun dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama serta konstruksi yang kuat dan sederhana, cocok untuk skala industri kecil hingga menengah.
2. Proses penghancuran dimulai dari pemasukan bahan baku melalui *hopper* ke dalam *chamber*, di mana poros dan palu berputar dengan kecepatan tinggi untuk memukul dan menghancurkan bahan hingga menjadi partikel halus. Proses ini terus berlangsung sampai seluruh bahan tercacah sesuai ukuran yang diinginkan. Selanjutnya, partikel halus tersebut dikeluarkan melalui lubang output dengan bantuan hisapan blower. Dengan kinerja tersebut, mesin *hammer mill* terbukti mampu mempercepat dan mempermudah proses penghancuran biji-bijian kering, serta menghasilkan hasil yang beragam sesuai kebutuhan.
3. Hasil yang dihasilkan oleh mesin *Hammer Mill* menunjukkan tingkat kehalusan yang sesuai dengan standar mesh 210. Pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis biji-bijian seperti jagung, beras, dan kopi. Mesin mampu menghancurkan bahan baku hingga menjadi partikel-partikel halus yang lolos dengan ukuran mesh 210. proses pemecah biji-bijian ini akan terus berlangsung sampai semua bahan baku yang masuk kedalam ruang penghancur habis.

5.2 Saran

Dalam rancang bangun mesin *hammer mill* pemecah biji-bijian ini, ada beberapa saran yang ingin penulis sampaikan yaitu:

1. Dalam rancang bangun mesin *hammer mill* ini masih banyak kekurangannya mulai dari mesin yang masih berukuran kecil sehingga waktu dari proses pemecahan bahan baku lama, dan seterusnya belum mampu berjalan dengan baik. maka dari itu diharapkan kedepannya rancang bangun ini dapat dianalisa dan didesain ulang (*redesign*) agar bisa dikembangkan untuk hasil yang lebih sempurna.
2. Untuk menambah usia pakai dari mesin *hammer mill* ini dapat dilakukan dengan perawatan secara berkala dan setelah pemakaian selalu dibersihkan.
3. Agar mesin dapat bekerja dengan baik penulis menyarankan memasukan bahan baku secara bertahap.

DAFTAR PUSTAKA

A. Kusnayat, S. K., & Kurniawan, S. (2017). Perancangan hammer pada mesin hammer mill menggunakan metoda Discrete Element Modelling untuk meningkatkan kehalusan penggilingan kulit kopi. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 3(04), 21. <https://doi.org/10.25124/jrsi.v3i04.223>

Ardiansyah. (2024). Analisa mesin blower penghisap tepung pada hammer mill kapasitas 150 kg/jam. *Universitas Medan Area*.

Ginting, M. (2012). Analisis peningkatan kekerasan baja amutit menggunakan media pendingin Dromus. *Jurnal Austenit*.

Joseph, E. S. (1983). *Pengertian poros*. Jakarta: Perancangan Teknik Mesin.

McLeod, R. (2002). *Management information systems*. New Jersey, Amerika Serikat: Prentice Hall.

Mugabi, R. E. (2019). Performance evaluation of a locally fabricated hammer mill. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 21(2), 170–179.

Nugroho, A. (2018). Pengaruh variasi kuat arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan kekerasan sambungan las plate carbon steel ASTM 36. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*.

Pressman, R. S. (2002). *Software engineering: A practitioner's approach*. New York City, Amerika Serikat: McGraw-Hill.

Purwanto, R. E., Faizin, A., Mashudi, I., Cipta, H., Press, P., & No, J. S. H. (2016). *Elemen Mesin 1*. Polinema Press. ISBN 978-602-19379-1-4.

Raswindo, A. (2021). Uji kapasitas mesin penepung disk mill tipe FFC 15 menggunakan pulley 7 inci (DIII Teknik Mesin). *Politeknik Harapan Bersama*.

Rifnaldy, R., & Mulianti, M. (2019). Pengaruh perlakuan panas hardening dan tempering terhadap kekerasan (hardness) baja AISI 1045. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*.

Suga, S. D. (1991). *Dasar perencanaan*. Jakarta: PT Pradya Paramita.

Tampubolon, S. P. (2021). *Buku materi pembelajaran struktur baja-1*. Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

White, G. B. (2004). *System analysis and design*. Boston, Massachusetts, Amerika Serikat: Thomson Course Technology.

Yanti, F. (2017). Analisis putaran ideal blower pada mesin pengupas kopi tipe hammer mill dengan kapasitas kupas 90 kg per jam. *Ilmu Teknik*.

Zian, T. (2021). Redesain alat penggiling tepung tipe disk mill penggerak motor bensin kapasitas 50 kg/jam. *Politeknik Negeri Bali*.

Zulfikar, T. E. (2017). *Analisa pengaruh kerusakan ball bearing terhadap kerja cargo oil pump dengan metode HAZOP di MT. Pegaden* (Doctoral dissertation). Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Zulnadi, Z. I. (2016). Rancang bangun alat mesin hammer mill untuk pengolahan jagung pakan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(1).