

**PERANCANGAN *HAMMER MILL* DAN PENGUJIAN
HASIL PADA MESIN PENGGILING SEKAM PADI
KAPASITAS 6 KG/JAM**

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
HILAL RIZKY ALAMSYAH
210303080

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI

2024

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN *HAMMER MILL* DAN PENGUJIAN HASIL PADA
MESIN PENGGILING SEKAM PADI KAPASITAS 6 KG/JAM
HAMMER MILL DESIGN AND RESULT TESTING ON RICE HUSK
GRINDING MACHINE CAPACITY 6 KG/HOUR

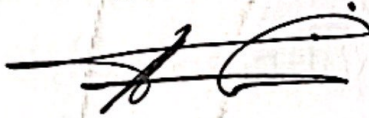
Dipersiapkan dan disusun oleh
HILAL RIZKY ALAMSYAH

210303080

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 20 Agustus 2024

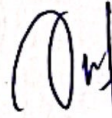
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



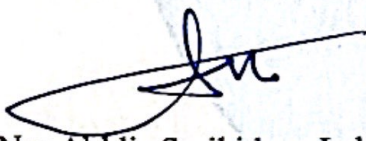
Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T.
NIP. 198910282019031019

Dewan Penguji I



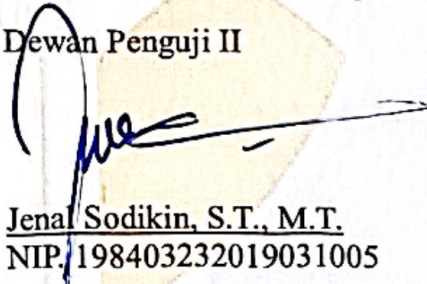
Ulikaryani, S.Si., M. Eng.
NIP. 198612272019032010

Pembimbing Pendamping



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 199103052019031017

Dewan Penguji II



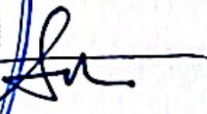
Jenal Sodikin, S.T., M.T.
NIP. 198403232019031005

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui

Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin




Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 199103052019031017

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala limpahan nikmat, kesehatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya, Aamiin. Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

**“PERANCANGAN *HAMMER MILL* DAN PENGUJIAN HASIL PADA
MESIN PENGGILING SEKAM PADI KAPASITAS 6 KG/JAM”**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai oleh penulis selama mengerjakan Laporan Tugas Akhir. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun, demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik. Penulis mengucapkan terimakasih terutama kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M. Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Ibu Ulikaryani, S.Si., M. Eng. selaku Penguji I Tugas Akhir.
6. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir.

7. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan, dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2021 yang selalu menghibur dan memberikan berbagai inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 26 Agustus 2024

Penulis



(Hilal Rizky Alamsyah)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya di bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 26 Agustus 2024

Per



(Hilal Kizky Alamsyah)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya:

Nama : Hilal Rizky Alamsyah
NPM : 210303080
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
**Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive
Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PERANCANGAN *HAMMER MILL* DAN PENGUJIAN HASIL PADA
MESIN PENGGILING SEKAM PADI KAPASITAS 6 KG/JAM”**

Beserta perangkat yang diperlukan dengan Hak Bebas Royalti Non-
Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih
media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*),
mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media
lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap
mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak
Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas
pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 26 Agustus 2024

Ya

(Hilal Rizky Alamsyah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, terutama kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan memfasilitasi dalam segala hal di kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. dan Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. yang senantiasa terus bersabar dalam membimbing penulis serta memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Noval Fathurahman selaku *partner* Tugas Akhir yang bekerja sama dengan baik sampai selesai.
5. Teman-teman satu kelas TM 3D angkatan 2021 yang telah membantu mengangkat semangat dan mentalitas penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terima kasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Pada salah satu Penggilingan Padi di Cilacap masih terdapat hasil olahan penggilingan yaitu limbah sekam padi yang hanya dimanfaatkan sebagai bahan pembakaran batu bata. Tujuan dari perancangan mesin penggiling sekam padi ini yaitu, menggambar bagian *hammer mill*, menghitung pembebanan yang terjadi pada poros utama di bagian *hammer mill*, dan pengujian hasil proses penggilingan.

Metode perancangan menggunakan *VDI 2222* yang meliputi merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Mesin pembuat dedak ini adalah mesin yang terdiri dari rangka, *hammer mill*, *hopper*, *housing*, dan *blower*. Mesin pembuat dedak ini memiliki dimensi panjang 990 mm x lebar 325 mm x tinggi 1222,50 mm.

Hasil dari perancangan mesin didapat dengan menggunakan 48 buah pisau (*hammer*), 5 buah piringan *hammer mill*, 4 buah poros penyangga *hammer mill*, 32 buah *spacer hammer mill* dan 1 buah poros utama $\varnothing 20$. Data perhitungan kesetimbangan poros utama di bagian *hammer mill* sudah seimbang dengan perbandingan F total massa *hammer mill* = $R_{VA} + R_{VB}$, hasilnya 81,8 N= 81,8 N. Pengujian hasil yang dilakukan mendapatkan hasil mesin berfungsi karena dapat memutarakan penggiling untuk memisahkan antara dedak kasar dan dedak halus yang spesifik dari mesin sesuai dengan gambar kerja. Hasil penggilingan dedak kasar dan dedak halus terpisah dengan baik, dalam 1 jam mesin penggiling sekam padi dapat menghasilkan dedak kasar yang keluar dari saringan 2 mm sebanyak 6 kg dengan putaran 2000 rpm, jumlah *hammer* 48 buah dengan bahan *high carbon steel* dan motor bensin 5,5 Hp.

Kata kunci: *hammer mill*, sekam padi, dedak, metode perancangan

ABSTRACT

At one of the rice mills in Cilacap, there are still processed mill products, namely rice husk waste, which is only used as a burning brick material. The aim of designing this rice husk grinding machine is to draw the hammer mill part, calculate the load that occurs on the shaft, and test the results of the grinding process.

The design method uses VDI 2222 which includes planning, conceptualizing, designing and finishing. This bran making machine is a machine that consists of a crushing tool (hammer mill), hopper, housing, and blower. This bran making machine has dimensions of length 990 mm x width 325 mm x height 1250 mm.

The results of the machine design were obtained by using 48 knives (hammers), 5 hammer mill discs, 4 hammer mill support shafts, 32 hammer mill spacers and 1 main shaft $\Phi 20$. The calculation data for the main shaft equilibrium in the hammer mill section is balanced with the ratio $F \text{ mass hammer mill} = R_{VA} + R_{VB}$, the result is $81,8 \text{ N} = 81,8 \text{ N}$. The test results obtained the machine functioned because it could rotate the grinder to separate the coarse bran and fine bran that were specific to the machine according to the working drawing. The results of grinding coarse bran and fine bran were separated well, in 1 hour the rice husk grinding machine can produce coarse bran that comes out of a 2 mm sieve as much as 6 kg with a rotation of 2000 rpm, the number of hammers is 48 with high carbon steel material and a 5.5 Hp gasoline motor.

Keywords: hammer mill, rice husk, bran, design method

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Sekam padi	8
2.2.2 Penggilingan.....	10
2.2.3 <i>Hammer mill</i>	10
2.2.4 Perancangan.....	11
2.2.5 Metode perancangan <i>VDI 2222</i>	12
2.2.6 Gambar teknik	12
2.2.7 <i>Solidworks 2020</i>	13

2.2.7.1	Bagian utama <i>solidworks</i> 2020.....	14
2.2.8	Standar ISO	15
2.2.9	Pembebanan.....	16
2.2.10	Kesetimbangan benda tegar	16
2.2.11	Dasar tumpuan dalam mekanika teknik.....	17
2.2.12	Beban (muatan)	19
2.2.13	Poros beban puntir dan lentur.....	20
2.2.14	Diagram gaya bebas (<i>free body diagram</i>).....	21
BAB III METODA PENYELESAIAN		
3.1	Alat dan bahan	22
3.1.1	Alat yang digunakan	22
3.1.2	Bahan yang digunakan.....	24
3.2	Diagram alir perancangan desain <i>hammer mill</i>	28
3.3	Pembebanan yang terjadi pada poros utama di bagian <i>hammer mill</i>	29
3.4	Pengujian hasil mesin penggiling sekam padi	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Menggambar bagian <i>hammer mill</i>	35
4.1.1	Identifikasi masalah	35
4.1.2	Studi literatur.....	36
4.1.3	Membuat konsep desain.....	36
4.1.4	Tahapan penggambaran wujud desain	37
4.1.5	Gambar wujud dan gambar bagian	39
4.1.5.1	Gambar wujud mesin penggiling sekam padi	39
4.1.5.2	Gambar bagian mesin penggiling sekam padi.....	39
4.1.5.3	Gambar bagian <i>hammer mill</i>	41
4.1.5.4	<i>Detail</i> bagian <i>hammer mill</i>	42
4.2	Perencanaan poros utama <i>hammer mill</i>	44
4.3	Perhitungan pembebanan yang terjadi pada poros di bagian <i>hammer mill</i>	52
4.4	Pengujian hasil	59
4.4.1	Pengujian hasil penggilingan.....	59
4.4.2	Pengujian hasil dengan variasi massa	59

4.4.3	Pengolahan data.....	60
-------	----------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	63
-----	-----------------	----

5.2	Saran.....	63
-----	------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain mesin penggiling sekam padi mekanisme kombinasi	4
Gambar 2.2 Desain mesin <i>hammer mill</i> penggiling sekam padi	5
Gambar 2.3 Desain mesin penggiling biji kopi tipe <i>hammer mill</i>	6
Gambar 2.4 Desain mesin penghalus sekam padi	7
Gambar 2.5 Proses pembuatan pisau dan mata pisau penghalus sekam padi	8
Gambar 2.6 Sekam padi	9
Gambar 2.7 Pisau <i>hammer mill</i>	10
Gambar 2.8 Desain <i>hammer</i>	11
Gambar 2.9 <i>Schematic drawing</i> penggilingan bahan di dalam <i>hammer mill</i>	11
Gambar 2.10 Tampilan awal <i>solidworks</i> 2020	14
Gambar 2.11 Template <i>solidworks</i>	15
Gambar 2.12 Tumpuan sendi	17
Gambar 2.13 Tumpuan rol	18
Gambar 2.14 Tumpuan jepit.....	18
Gambar 2.15 Beban terpusat	19
Gambar 2.16 Beban merata.....	19
Gambar 2.17 Beban tidak merata	20
Gambar 3.1 Diagram alir proses perancangan desain <i>hammer mill</i>	28
Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan pembebanan pada poros	30
Gambar 3.3 Diagram alir pengujian hasil	32
Gambar 4.1 Desain wujud mesin penggiling sekam padi.....	39
Gambar 4.2 Gambar bagian mesin penggiling sekam padi.....	40
Gambar 4.3 Gambar bagian <i>hammer mill</i>	42
Gambar 4.4 <i>Detail hammer mill</i>	42
Gambar 4.5 Diagram kondisi pembebanan pada poros utama.....	47
Gambar 4.6 <i>Shear</i> diagram poros utama <i>MDSolids</i>	49
Gambar 4.7 Momen diagram poros utama <i>MDSolids</i>	51
Gambar 4.8 <i>Assembly hammer mill</i>	53
Gambar 4.9 <i>Hammer</i>	53
Gambar 4.10 Piringan <i>hammer mill</i>	54

Gambar 4.11 Poros penyangga <i>hammer mill</i>	55
Gambar 4.12 <i>Spacer hammer mill</i>	55
Gambar 4.13 <i>Assembly</i> poros utama di bagian <i>hammer mill</i>	56
Gambar 4.14 Diagram pembebanan poros utama di bagian <i>hammer mill</i>	56
Gambar 4.15 <i>Shear</i> diagram <i>MDSolids</i> poros utama	58
Gambar 4.16 Momen diagram <i>MDSolids</i> poros utama	59
Gambar 4.17 Data uji hasil dengan variasi massa	61
Gambar 4.18 Hasil sekam padi menjadi dedak kasar dan halus.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan sekam padi	9
Tabel 3.1 Daftar alat yang digunakan	22
Tabel 3.2 Daftar bahan yang digunakan.....	25
Tabel 3.3 Kriteria penilaian pengujian hasil penggilingan.....	32
Tabel 3.4 Pengujian hasil gilingan.....	33
Tabel 3.5 Uji hasil dengan massa 500 gram.....	33
Tabel 3.6 Uji hasil dengan massa 750 gram.....	33
Tabel 3.7 Uji hasil dengan massa 1000 gram.....	34
Tabel 4.1 Identifikasi masalah	35
Tabel 4.2 Daftar tuntutan kebutuhan.....	35
Tabel 4.3 Sketsa awal.....	36
Tabel 4.4 Gambar yang telah disempurnakan	38
Tabel 4.5 Daftar bagian mesin penggiling sekam padi	40
Tabel 4.6 Daftar <i>detail</i> bagian <i>hammer mill</i>	43
Tabel 4.7 Pengujian hasil penggilingan	59
Tabel 4.8 Data pengujian hasil dengan massa 500 gram	59
Tabel 4.9 Data pengujian hasil dengan massa 750 gram	60
Tabel 4.10 Data pengujian hasil dengan massa 1000 gram.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Dasar Perhitungan
LAMPIRAN 2	Spesifikasi <i>Part</i> dan Material
LAMPIRAN 3	<i>Detail Drawing</i>
LAMPIRAN 4	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	: Gaya (N)
g	: Gaya gravitasi (m/s^2)
r	: Jari-jari lingkaran (m)
ω	: Kecepatan sudut (rad/s)
P	: Daya (kW)
n	: Kecepatan putaran (rpm)
Pd	: Daya rencana (kW)
fc	: Faktor koreksi
τ_a	: Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm^2)
σ_b	: Kekuatan tarik (kg/mm^2)
Sf	: Faktor keamanan
K_m	: Faktor koreksi momen lentur
K_t	: Faktor koreksi momen puntir
$\sum M$: Momen gaya (kg.mm)
d_s	: Diameter poros minimal (mm)
m	: Massa (kg)
M	: Momen (N.m)
T	: Momen rencana/torsi (kg.mm)
R_H	: Reaksi engsel horisontal (kg)
R_V	: Reaksi engsel vertikal (kg)
ρ	: Massa jenis material (kg/m^3)
V	: Volume(m^3)
M_R	: Momen lentur gabungan (kg.mm)