

**PERANCANGAN ELEMEN PENGGERAK DAN
TRANSMISI SERTA PEMBUATAN RANGKA PADA
MESIN PENGGILING SEKAM PADI BERKAPASITAS
6 KG/JAM**

Laporan Tugas Akhir
Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh
NOVAL FATHURAHMAN
210203087

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI
PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
2024**

PERANCANGAN ELEMEN PENGGERAK DAN TRANSMISI SERTA
PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PENGGILING SEKAM PADI
BERKAPASITAS 6 KG/JAM

*CONSTRUCTION OF TRANSLATOR ELEMENTS AND TRANSMISSION AND
GRADE IMPLEMENTATIONS IN SECONDARY GIRLING MACHINES WITH A
CAPACITY OF 6 KG/JAM*

Dipersiapkan dan disusun oleh

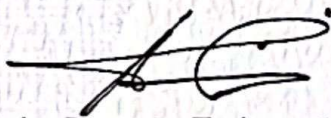
NOVAL FATHURAHMAN

210203087

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

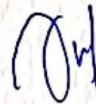
Pembimbing Pendamping



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

NIP. 199103052019031017

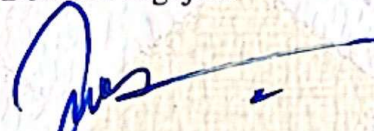
Dewan Penguji I



Ulikaryani, S.Si., M. Eng.

NIP. 198612272019032010

Dewan Penguji II



Jena 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

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 SubhanahuWa Ta'ala, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“PERANCANGAN ELEMEN PENGGERAK DAN TRANSMISI SERTA PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PENGGILING SEKAM PADI BERKAPASITAS 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 mengahapkan 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.

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, 25 Agustus 2024



(Noval Fathurahman)

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

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

Nama : Noval Fathurahman
NPM : 210203087
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 ELEMEN PENGGERAK DAN TRANSMISI SERTA
PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN PENGGILING SEKAM PADI
BERKAPASITAS 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 : 25 Agustus 2024



(Noval Fathurahman)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat 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. Hilal Rizky Alamsyah 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.

Terimakasih 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

Sekam padi merupakan limbah hasil dari proses pengolahan padi. Sekam padi sering kali dijadikan bahan bakar untuk mengeringkan batu bata, dibuang dan tidak dimanfaatkan secara optimal. Hal ini dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Tujuan dari perancangan mesin penggiling sekam padi ini untuk memanfaatkan limbah sekam padi menjadi sebuah dedak yang dirancang berdasarkan metode perancangan VDI 2222

Perancangan mesin penggiling sekam padi menggunakan metode perancangan VDI 2222, yang merupakan standar desain untuk sistem dan komponen industri. Metode perancangan VDI 2222 memastikan bahwa mesin yang dirancang aman dan mudah dioperasikan. Metode perancangan VDI 2222 meliputi merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Mesin pembuat dedak ini adalah mesin yang terdiri dari alat penghancur (*hammer mill*), *hopper*, *housing*, dan *blower*. Mesin pembuat dedak ini memiliki dimensi panjang 990 mm x lebar 325 mm x tinggi 1250 mm.

Hasil dari perancangan mesin penggiling sekam padi berupa pemilihan bahan sebagai rangka mesin menggunakan *mild steel*, untuk menggerakkan daya menggunakan penggerak motor bakar bensin, dan transmisi *V-belt* serta jenis penggiling berupa *hammer mill*.

Kata kunci : sekam padi, , *hammer mill*, *blower*, motor bakar bensin, *V-belt*, *mild steel*

ABSTRACT

Rice husk is a waste resulting from the processing of rice. Rice husk is often used as fuel to harden bricks, discarded and not optimally utilised. This can cause environmental pollution. The purpose of designing this rice husk grinding machine is to utilise rice husk waste into bran which is designed based on the VDI design method. rice husk waste into a bran designed based on the VDI design method 2222

The design of the rice husk grinding machine uses the VDI 2222 design method, which is a design standard for industrial systems and components. The VDI 2222 design method ensures that the designed machine is safe and easy to operate. The VDI 2222 design method includes planning, conceptualising, designing, and finalising. This bran making machine is a machine consisting of a hammer mill, a hopper, a housing, and a crusher. (hammer mill), hopper, housing, and blower. This bran making machine has dimensions of length 990 mm long x 325 mm wide x 1250 mm high.

The results of the design of the rice husk grinding machine in the form of material selection as a machine frame using mild steel, to drive power using a petrol motor, and a V-b transmission. petrol motor, and V-belt transmission and type of grinder in the form of a hammer mill.

Word

keywords: rice husk, hammer mill, blower, petrol motor, V-belt transmission and hammer mill. petrol motor, V-belt, mild steel

DAFTAR ISI

JUDUL	i
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan masalah	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4

2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Metode perancangann VDI 2222	5
2.2.2 Motor bensin	6
2.2.3 <i>Solidwork</i> 2020	7
2.2.4 Rangka	7
2.2.5 Keseimbangan benda tegar	9
2.2.6 <i>Alightment</i>	9
2.2.7 Tumpuan	9
2.2.8 Hukum Newton.....	10
2.2.9 Momen (N.m atau N.mm).....	10
2.2.10 Sabuk – V.....	10
2.2.11 Poros beban puntir dan lentur	11
2.2.12 <i>Safety Factor</i>	13
2.2.13 Proses produksi	14
2.2.14 Proses gurdi.....	14
2.2.15 Mesin las SMAW.....	16
BAB III	18
METODELOGI.....	18
3.1 Alat dan Bahan	18
3.1.1 Alat.....	18
3.1.2 Bahan	20
3.2 Diagram alir perancangan susunan rangka dan elemen transmisi.....	22
3.3 Proses produksi rangka mesin penggiling sekam padi	23
3.3.1 Persiapan gambar kerja.....	24
3.3.2 Pembuatan SOP (Standar Oprasional Prosedur).....	24

3.3.3 Persiapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)	24
3.3.4 Persiapan alat dan bahan.....	24
3.3.5 Proses produksi	24
3.3.6 Proses <i>assembly</i>	24
3.3.7 <i>Finishing</i>	24
3.4 Total biaya produksi	25
3.4.1 Mengetahui harga bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya <i>overhead</i>	25
3.4.2 Menghitung biaya bahan baku	25
3.4.3 Menghitung biaya proses produksi	25
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Perancangan Susunan Rangka dan Elemen Transmisi.....	26
4.1.1 Identifikasi masalah	26
4.1.2 Studi literatur	27
4.1.3 Membuat konsep elemen transmisi dan rangka.....	28
4.1.4 Merancang	32
4.1.5 Penyelesaian.....	40
4.2 Proses Produksi Rangka Rangka Mesin Penggiling Sekam Padi.....	42
4.2.1 Proses produksi rangka mesin penggiling sekam padi	42
4.2.1.1 Proses produksi rangka <i>base</i> mesin penggiling sekam padi	43
4.2.1.2 Proses produksi rangka dudukan <i>hammer mills</i>	47
4.2.1.3 Proses <i>assembly</i> rangka mesin penggiling sekam padi	51
4.2.2 <i>Finishing</i>	53
4.3 Total Biaya Produksi	53
4.3.1 Menghitung estimasi waktu untuk harga biaya proses produksi	53

4.3.1.1 Estimasi waktu proses pemotongan	54
4.3.1.2 Estimasi waktu proses pengurdian	57
4.3.1.3 Estimasi waktu proses pengelasan	64
4.3.1.4 Estimasi waktu proses <i>assembly</i>	65
4.3.1.5 Estimasi waktu proses <i>finishing</i>	65
4.3.1.6 Perhitungan total estimasi waktu proses produksi	66
4.3.2 Menghitung aktual waktu produksi	67
4.3.3 Menghitung biaya bahan baku	67
4.3.4 Menghitung biaya produksi	68
BAB V	70
KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor bensin.....	6
Gambar 2.2 Mesin gurdi.....	14
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan susunan rangka dan elemen transmisi..	22
Gambar 3. 2 Diagram alir produksi mesin	23
Gambar 3. 3 Diagram alir total biaya produksi	25
Gambar 4. 1 Area pembebanan 1	32
Gambar 4. 2 Area pembebanan 2	33
Gambar 4. 3 Gambar bagian mesin penggiling sekam padi	41
Gambar 4. 4 Rangka <i>base</i> mesin penggiling sekam padi	42
Gambar 4. 5 Rangka dudukan <i>hammer mills</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	18
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	20
Tabel 4. 1 Hasil wawancara.....	26
Tabel 4. 2 Daftar tuntutan.....	27
Tabel 4. 3 Hasil studi literatur	27
Tabel 4. 4 Variasi konsep elemen transmisi.....	29
Tabel 4. 5 Varian konsep.....	30
Tabel 4. 6 Kelebihan dan kekurangan varian konsep.....	30
Tabel 4. 7 Pembebanan pada area 1	32
Tabel 4. 8 Gambar bagian mesin penggiling sekam padi.....	41
Tabel 4. 9 Proses produksi rangka <i>base</i> mesin penggiling sekam padi.....	43
Tabel 4. 10 Proses produksi rangka dudukan <i>hammer mills</i>	47
Tabel 4. 11 Proses produksi rangka mesin penggiling sekam padi.....	51
Tabel 4. 12 Finishing.....	53
Tabel 4. 13 Estimasi waktu pemotongan base mesin penggiling sekam padi.....	54
Tabel 4. 14 Estimasi waktu proses pemotongan rangka dudukan hammer mills.	55
Tabel 4. 15 Data jumlah lubang pada komponen rangka	58
Tabel 4. 16 Estimasi waktu proses penggurdian rangka mesin i.....	63
Tabel 4. 17 Estimasi waktu proses pengelasan rangka penggiling sekam padi ...	64
Tabel 4. 18 Estimasi waktu proses assembly	65
Tabel 4. 19 Estimasi waktu proses finishing	65
Tabel 4. 20 Estimasi waktu proses assembly	66
Tabel 4. 21 Waktu aktual pengerjaan tugas akhir	67
Tabel 4. 22 Biaya bahan baku.....	68
Tabel 4. 23 Biaya total proses produksi rangka mesin penggiling sekam padi....	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	BIODATA PENULIS
LAMPIRAN 2	DETAIL DRAWING
LAMPIRAN 3	DATA PERHITUNGAN TRANSMISI
LAMPIRAN 4	DATA PERHITUNGAN PROSES GURDI
LAMPIRAN 5	DOKUMENTASI PROSES PRODUKSI

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	= gaya (N)
m	= massa (kg)
g	= gravitasi (10 m/s ²)
M	= momen (Nmm)
d	= panjang dari titik ke titik (mm)
σ_{beban}	= Tegangan lentur beban (N/mm ²)
M_{maks}	= Momen lentur maksimal (N.mm)
I	= Momen inersia (mm ⁴)
C	= Jarak sumbu netral (mm)
τ_{beban}	= Tegangan geser beban (N/mm ²)
aV_{maks}	= Gaya vertikal maksimal (N)
A	= Luas penampang (mm ²)
σ_{max}	= Tegangan Maksimum <i>Von Misses</i> (N/mm ²)
S_y	= <i>yield strength</i> (N/mm ²)
σ_{ijin}	= Tegangan lentur yang diijinkan (N/mm ²)
σ	= Tegangan luluh (N/mm ²)
sf	= Faktor keamanan beban yang diijinkan
τ_{ijin}	= Tegangan geser yang diijinkan (N/mm ²)
sf_1	= Faktor keamanan menurut harga bahan
sf_2	= Faktor keamanan menurut beban yang dikenakan
P_d	= Daya rencana (kW)
f_c	= Faktor koreksi
P	= Daya nominal (kW)
T	= Torsi (kg.mm)
n	= Putaran (rpm)
i	= <i>Velocity Ratio</i>
n_1	= Putaran poros pertama (rpm)
n_2	= Putaran poros kedua (rpm)

D_p	= Diameter puli yang digerakan (mm)
d_p	= Diameter puli penggerak (mm)
v	= Kecepatan keliling (m/s)
P_o	= Daya yang ditransmisikan oleh satu sabuk tinggal (kW)
K_θ	= Faktor koreksi sabuk
N	= Jumlah sabuk
L	= Panjang sabuk (mm)
C	= Jarak sumbu poros (mm)
b	= Panjang sabuk V standar
F	= Gaya Tarik efektif (kgf)
θ	= Sudut kontak
V_c	= kecepatan pemotongan (m/menit)
d	= diameter gurdi (mm)
n	= putaran <i>spindle</i> (rpm)
f_z	= gerakan makan per mata potong (m/putaran)
v_f	= kecepatan pemakanan (mm/menit)
z	= jumlah mata potong
n	= putaran <i>spindle</i> (rpm)
$\frac{d}{2}$	= setengah diameter gurdi (mm)
$\tan k_r$	= sudut mata potong utama atau $\frac{1}{2}$ sudut mata potong
l_t	= panjang total pemakanan (mm)
l_v	= panjang awal pemakanan (mm)
l_w	= panjang pemakanan (mm)
l_n	= panjang akhir pemakanan (mm)
t_c	= panjang total pemakanan (mm)