

**RANCANG BANGUN POROS DAN PISAU
PADA MESIN PENGHANCUR KERTAS
KAPASITAS 50 kg/jam**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh

Rama Vidya Sulaiman

190203091

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

2022

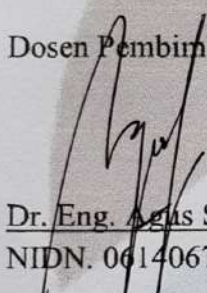
TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN POROS DAN PISAU
PADA MESIN PENGHANCUR KERTAS KAPASITAS 50 kg/jam
DESIGN AND BUILD SHAFT AND KNIFE
ON PAPER SHREDDER MACHINE 50kg/hour CAPACITY

Dipersiapkan dan disusun oleh
RAMA VIDYA SULAIMAN
190203091


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 1 Desember 2022

Susunan Dewan Penguji

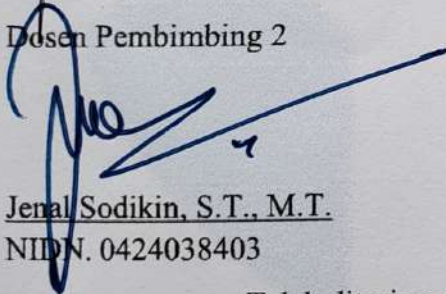
Dosen Pembimbing 1


Dr. Eng. Agus Santoso
NIDN. 0614067001

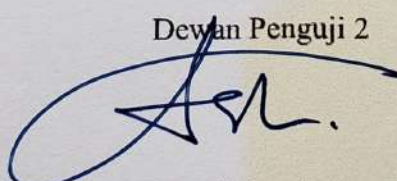
Dewan Penguji 1


Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T
NIDN. 0615107603

Dosen Pembimbing 2


Jenal Sodikin, S.T., M.T.
NIDN. 0424038403

Dewan Penguji 2



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIDN. 0005039107

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.
NIDN. 0602037702

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

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

Cilacap, 28 Oktober 2022

Penulis,



Rama Vidya Sulaiman

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

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

Nama : Rama Vidya Sulaiman
NIM : 190203091
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin

Demi Pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exklusif Royalti Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN POROS DAN PISAU
PADA MESIN PENGHANCUR KERTAS KAPASITAS 50kg/jam”**

Beserta perangkatnya yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihkan / formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 28-10-22



Yang menyatakan

(Rama Vidya Sulaiman)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir baik alat maupun laporan, kemudian tak lupa penulis juga ucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Ibu dan Bapak serta kakak yang telah memberi semangat, motivasi dan suplai dana yang tiada henti kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso dan Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan ilmunya terkait penyelesaian tugas akhir.
3. Saudara, teman, kerabat yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

ABSTRAK

Mesin penghancur kertas merupakan sebuah mesin yang dirancang untuk melakukan proses penghancuran kertas menjadi sobekan-sobekan kecil dengan cara memasukan kertas yang akan dihancurkan ke dalam penghancur. Dengan adanya mesin ini dapat membantu proses pengerjaan agar tidak memerlukan tenaga dan waktu yang banyak saat penghancuran. Tujuan dari rancang bangun poros dan pisau pada mesin penghancur kertas kapasitas 50kg/jam ini yaitu menentukan pisau yang akan digunakan, menghitung elemen mesin pada poros, menghitung waktu produksi poros dan melakukan uji hasil mesin.

Hasil didapat adalah pisau yang akan digunakan adalah pisau *finger joint* yang memiliki 2 mata pada setiap bilahnya dengan Ø160 mm dan diameter lubang untuk poros 50 mm, perhitungan elemen mesin didapati diameter poros untuk pisau sebesar Ø50 mm, untuk bagian bearing pada poros dibuat sebesar Ø47.6 mm dan pada bagian untuk puli dibuat sebesar Ø22 mm. Estimasi waktu untuk produksi poros 14 jam, Hasil uji mampu memberikan kapasitas 80kg/jam dengan kinerja 10 lembar/proses dengan waktu rata-rata 2,25 detik atau 0,022kg/detik

Kata kunci : Mesin penghancur kertas, pisau penghancur, elemen mesin, poros, rancang bangun

ABSTRACT

A paper shredder is a machine designed to crush paper into small pieces by inserting the paper to be crushed into the shredder. With this machine, it can help the process so that it doesn't require a lot of energy and time when demolishing. The objectives of the design of the shaft and blades of paper shredder machine 50kg/hour capacity are to determine the blades to be used, calculate the machine elements on the shaft, calculate the shaft production time and perform machining results tests.

The results obtained are that the knife to be used is a finger joint knife which has 2 teeth on each blade with $\text{Ø}160$ mm and a hole diameter for the shaft is 50 mm, the calculation of the machine elements found that the shaft diameter for the knife is $\text{Ø}50$ mm, for the bearing part on shaft is set at $\text{Ø}47.6$ mm and for the pulley part on shaft is set at $\text{Ø}22$ mm. The estimated time for shaft production is 14 hours. The test results are able to provide a capacity of 80 kg/hour with a performance of 10 sheets/process with an average time of 2.25 seconds or 0.022 kg/seconds.

Keywords : Shredder machine, shredder knife, machine element, shaft, design

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya, Aamiin. Atas kehendak ALLAH SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN POROS DAN PISAU PADA MESIN PENGHANCUR KERTAS KAPASITAS 50kg/jam”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) 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.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku Pembimbing 2 Tugas Akhir.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu memberikan perlindungan, rahmat dan nikmat-Nya bagi kita semua.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 28 Oktober 2022

(Rama Vidya Sulaiman)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKAN DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Definisi Sampah.....	8
2.2.2 Pengolahan Sampah.....	8
2.2.3 Perancangan	9
2.2.4 Mesin Penghancur Kertas	12
2.2.5 Pisau penghancur	12
2.2.6 Poros	13
2.2.7 Proses Produksi.....	16
2.2.8 Proses Bubut	16
2.2.9 Proses Produksi.....	17

2.2.10 Proses Pemotongan	18
2.2.11 Proses Frais	18
2.2.12 Gambar Teknik	18
2.2.13 Solidworks	21
2.2.14 Pasak	22
BAB III METODE PENYELESAIAN	23
3.1 Metodologi penyelesaian masalah	24
3.2 Uji Hasil Mesin Penghancur Kertas	26
3.3 Alat dan Bahan	28
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Rancang Bangun Poros dan Pisau Pada Mesin Penghancur Kertas	
Kapasitas 80 kg/jam	31
4.1.1 Studi lapangan.....	31
4.1.2 Studi literatur	31
4.1.3 Mengkonsep	32
4.1.4 Perancangan pisau.....	34
4.1.5 Mendesain	37
4.1.6 Proses Produksi.....	39
4.1.7 Uji Hasil Mesin Penghancur Kertas Kapasitas 80kg/jam.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Uji hasil.	27
Tabel 3.2 Alat/mesin yang digunakan	28
Tabel 3.3 Bahan yang akan digunakan.....	29
Tabel 4.1 Hasil studi literatur	31
Tabel 4.2 Kebutuhan mesin	32
Tabel 4.3 Pemilihan konsep	33
Tabel 4.4 Kelebihan dan kekurangan konsep.....	34
Tabel 4.5 Sketsa dan part	37
Tabel 4.6 Bagian-bagian sistem penghancur.....	38
Tabel 4.7 Proses pengerjaan poros 1	39
Tabel 4.8 Proses pengerjaan poros 2	41
Tabel 4.9 Waktu proses pemotongan	42
Tabel 4.10 Waktu proses pembubutan	51
Tabel 4.11 Waktu proses pengefraisan.....	52
Tabel 4.12 Tahapan proses uji hasil mesin.....	53
Tabel 4.13 <i>Check sheet</i> uji hasil	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pencacah kertas	6
Gambar 2.2 Mesin penghancur kertas	7
Gambar 2.3 Mesin penghancur plastik	7
Gambar 2.4 Mesin penghancur kertas	8
Gambar 2.5 Diagram Alir Proses Perancangan Secara Umum	11
Gambar 2.6 <i>Cutting blade angle</i>	13
Gambar 2.7 <i>Teeth angle</i>	13
Gambar 2.8 Mesin gergaji potong	18
Gambar 2.9 Tata letak proyeksi eropa.....	20
Gambar 2.10 Tata letak proyeksi amerika.....	21
Gambar 2.11 Simbol proyeksi eropa dan simbol amerika.....	21
Gambar 2.12 Tampilan awal solidworks	22
Gambar 2.13 Ukuran pasak	23
Gambar 2.14 Tabel ukuran pasak	23
Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun.....	24
Gambar 3.2 Diagram alir uji hasil	27
Gambar 4.1 Sketsa rancangan pisau	35
Gambar 4.2 Pisau pertama.....	35
Gambar 4.3 Pisau kedua	35
Gambar 4.4 Pisau ketiga.....	35
Gambar 4.5 Pisau keempat	36
Gambar 4.6 Susunan pisau	36
Gambar 4.7 Rancangan pisau	36
Gambar 4.8 Assembly sistem penghancur	38
Gambar 4.9 Poros	39

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Biodata penulis
LAMPIRAN 2	Tabel nilai faktor koreksi
LAMPIRAN 3	Tabel kecepatan potong proses bubut rata dan proses bubut ulir untuk pahat HSS
LAMPIRAN 4	Tabel rpm mesin bubut dan frais
LAMPIRAN 5	Tabel dasar perhitungan
LAMPIRAN 6	Tabel data material poros
LAMPIRAN 7	Tabel ukuran pasak
LAMPIRAN 8	Hasil uji mesin
LAMPIRAN 9	<i>Detail Drawing</i>

DAFTAR SIMBOL

σ	: kekuatan tarik dari material (kg/mm ²)
T_e	: torsi ekuivalen gabungan (N.m)
K_m	: faktor kombinasi kejut dan fatik untuk bending momen (tanpa satuan)
K_t	: faktor kombinasi kejut dan fatik untuk torsi (tanpa satuan)
M	: momen (N.m)
T	: torsi (N.m)
σ_a	: tegangan tarik yang diijinkan (kg/mm ²)
τ_a	: tegangan geser yang diijinkan (kg/mm ²)
d_t	: diameter poros berdasarkan berdasarkan torsi ekuivalen (mm)
d_m	: diameter poros berdasarkan berdasarkan momen ekuivalen (mm)
f_n	: faktor kecepatan (tanpa satuan)
n	: kecepatan putar (rpm)
C	: beban nominal dinamis spesifik (kg)
P_d	: daya rencana (kW)
f_c	: faktor koreksi daya rencana (tanpa satuan)
P	: daya motor (kW)
t	: waktu per satuan luas (detik/cm ²)
$t_{rata-rata}$: waktu rata-rata (detik)
A	: Luas penampang potong (cm ²)
n	: jumlah benda (tanpa satuan)
v	: kecepatan potong (mm/menit)
f_s	: gerak makan per mata potong (mm/putaran)
V_f	: kecepatan makan (mm/menit)
n	: putaran spindle (rpm)
Z	: jumlah gigi (buah)
t_c	: waktu pemotongan (menit)
V_f	: kecepatan makan (mm/menit)
lt	: panjang pemesinan (mm)
lv	: panjang langkah awal pemotongan (mm)

- lw : panjang pemotongan benda kerja (mm)
 ln : panjang langkah akhir pemotongan (mm)
 v_c : kecepatan potong (m/menit)