

**RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN  
PENGHANCUR KERTAS KAPASITAS 10 KG/JAM**

Tugas Akhir  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

**AFLAHA HILAL QURAI SY**  
190103002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN  
TEKNOLOGI  
2022**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN**  
**PENGANCUR KERTAS KAPASITAS 10 KG/JAM**

*DESIGN AND BUILD A TRANSMISSION SYSTEM FOR A PAPER CRUSHER  
CAPACITY 10 KG/HOUR*

**Dipersiapkan dan disusun oleh**

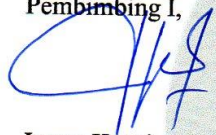
**AFLAHA HILAL QURAISSY**

**190103002**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 12 September 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I,



Ipung Kurniawan S.T.,M.T.

NIDN : 0607067805

Dewan Penguji I,



Dian Prabowo S.T.,MT.

NIDN : 0622067804

Pembimbing II,



Ulikaryani, S.Si.,M.Eng

NIDN : 0627128601

Dewan Penguji II,



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


NIDN : 0602037702

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah- Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Salallahu 'Alaihi Wassalam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Transmisi Pada Mesin Pengancur Kertas Kapasitas 10 Kg/Jam”. Disamping hal itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T dan Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng selaku Pembimbing I & II Tugas Akhir.
4. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. dan Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku Penguji I & II Tugas Akhir.

Perlu dipahami bahwa dengan segala keterbatasan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga masukan dan kritikan sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak khususnya para pembaca

Cilacap, 30 Agustus 2022

Penulis,

Aflaha Hilal Quraisy  
NIM : 190103002

## PERNYATAAN

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 pengetahuan 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, 30 Agustus 2022

Penulis,



Aflaha Hilal Quraisy

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

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

Nama : Aflaha Hilal Quraisy

NIM : 19.01.03.002

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

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

**“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN  
PENGANCUR KERTAS KAPASITAS 10 KG/JAM”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya 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 : 30 Agustus 2022

Yang Menyatakan

  
(Aflaha Hilal Quraisy)  


## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak dan Ibu saya tercinta yang telah memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Teman-teman saya dari Keluarga Besar Teknik Mesin maupun Himpunan Mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap.
3. Fezila Fetri Geby yang selalu memberi dukungan terhadap saya.
4. Adik-adik kelas satu prodi maupun satu kampus yang telah memberikan masukan dan arahan. Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 30 Agustus 2022

Penyusun

(Aflaha Hilal Quraisy)

## ABSTRAK

Politeknik Negeri Cilacap memiliki ruang arsip sebagai tempat penyimpanan arsip yang masih dibutuhkan. Sedangkan dokumen/arsip yang sudah tidak terpakai dihancurkan menggunakan mesin penghancur kertas. Dokumen/arsip yang dihancurkan dengan mesin tersebut maksimal 10 lembar hingga 20 lembar perhari. Setiap 1 tahun sekali melakukan penghancuran dokumen/arsip berjumlah 1.000 hingga 2.000 lembar. Mesin penghancur kertas yang sudah ada tersebut sering mengalami kendala/macet dan kapasitas yang masih kurang mencukupi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk menghancurkan dokumen/arsip.

Tujuan rancang bangun sistem transmisi pada mesin penghancur kertas kapasitas 10 kg/jam yaitu, membuat perancangan sistem transmisi, menghitung estimasi waktu dan biaya pembuatan sistem transmisi, serta melakukan uji fungsi sistem transmisi dan uji hasil mesin penghancur kertas. Metode yang digunakan adalah pendekatan metode perancangan VDI 2222, software gambar menggunakan solidworks dan gambar kerja menggunakan standar ISO, dari metode yang penulis lakukan didapatkan hasil desain wujud dan desain bagian.

Hasil perhitungan elemen mesin tersebut menggunakan daya 0,36 kW, poros yang digunakan adalah  $\varnothing$  20 mm, roda gigi yang digunakan adalah 80T untuk poros dan 22T untuk as motor listrik, estimasi waktu proses bubut adalah 9,2 menit untuk poros 1 dan 7 menit untuk poros 2. Uji fungsi sistem transmisi pada mesin penghancur kertas dapat mentransmisikan daya dengan rentan 400 rpm hingga 1000 rpm tanpa adanya selip yang terjadi saat mesin beroperasi. Uji hasil yang dilakukan rata rata variasi rpm terhadap waktu penghancuran kertas satu per satu dimulai dari 2 lembar kertas dengan kecepatan 400, 500, 600 rpm yang dihasilkan 9,46. 8,4. 6,4. detik, 4 lembar kertas 16,19. 15,89. 14,57 detik, 6 lembar kertas 22,79. 20,4. 19,39. detik. Uji hasil pada penghancuran kertas beberapa lembar kertas sekaligus dapat disimpulkan bahwa pada 800 rpm mesin mampu menghancurkan kertas 3 lembar sekaligus, pada 900 rpm mesin mampu menghancurkan 4 lembar kertas sekaligus, pada 1000 rpm mesin mampu menghancurkan 5 lembar sekaligus. Semakin banyak kertas yang dihancurkan maka akan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menghancurkan kertas dan hasil potongan kertas cukup rapi.

Kata kunci : Kertas, VDI 2222, elemen mesin

## **ABSTRACT**

*The Cilacap State Polytechnic has an archive room as a place to store archives that are still needed. Meanwhile, unused documents/archives are destroyed using a paper shredder. Documents/archives destroyed with the machine are a maximum of 10 sheets to 20 sheets per day. Every 1 year, 1,000 to 2,000 sheets of document/archives are destroyed. The existing shredder often experiences problems/jams and insufficient capacity so that it takes a long time to destroy documents/archives.*

*The purpose of designing a transmission system on a paper shredder with a capacity of 10 kg/hour is to design a transmission system, calculate the estimated time and cost of making a transmission system, as well as test the function of the transmission system and test the results of the shredder. The method used is the approach of the VDI 2222 design method, drawing software using solidworks and working drawings using ISO standards, from the method that the author did obtained the results of form design and part design.*

*The calculation results of the engine elements use 0.36 kW of power, the shaft used is  $\varnothing$  20 mm, the gear used is 80T for the shaft and 22T for the electric motor axle, the estimated lathe processing time is 9.2 minutes for the 1st shaft and 7 minutes for the 2nd shaft. The transmission system function test on the shredder can transmit power with a susceptibility of 400 rpm to 1000 rpm without any slippage that occurs when the engine is operating. The test results carried out average rpm variations on paper crushing time one by one starting from 2 sheets of paper with a speed of 400, 500, 600 rpm resulting in 9.46. 8,4. 6,4. sec, 4 sheets of paper 16.19. 15.89. 14.57 seconds, 6 sheets of paper 22.79. 20,4. 19,39. second. The test of the results on the destruction of paper several sheets of paper at once can be concluded that at 800 rpm the machine is able to crush paper 3 sheets at once, at 900 rpm the machine is able to destroy 4 sheets of paper at once, at 1000 rpm the machine is able to destroy 5 sheets at once. The more paper that is destroyed, the longer it will take to crush the paper and the paper pieces are quite neat.*

*Keywords : Paper, VDI 2222, machine element*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian kertas .....	7
2.2.2 Sistem transmisi .....	8
2.2.3 Elemen mesin .....	8
2.2.4 Proses perancangan .....	8
2.2.5 Motor listrik .....	9

2.2.6	<i>Bearing/bantalan</i> .....	10
2.2.7	Poros.....	10
2.2.8	<i>Power supply</i> .....	10
2.2.9	<i>Gear</i> .....	11
<b>BAB III METODA PENYELESAIAN .....</b>		<b>12</b>
3.1	Alat dan Bahan.....	12
3.2	Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir .....	16
3.2.1	Identifikasi masalah .....	17
3.2.2	Studi literatur dan observasi.....	17
3.2.3	Data permasalahan .....	17
3.2.4	Membuat konsep awal.....	17
3.2.5	Membuat desain sistem transmisi .....	17
3.2.6	Rumus perhitungan elemen mesin .....	17
3.2.7	Proses Produksi .....	21
3.2.8	Pengujian.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>24</b>
4.1	Perencanaan .....	24
4.1.1	Identifikasi masalah .....	24
4.1.2	Studi literatur dan observasi.....	24
4.1.3	Data permasalahan .....	25
4.1.4	Membuat konsep awal.....	25
4.1.5	Membuat desain transmisi.....	32
4.1.6	Perhitungan elemen mesin .....	32
4.1.7	Proses Produksi .....	37
4.1.8	Pengujian.....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>51</b>
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat yang digunakan.....	12
<b>Tabel 3.2</b> Bahan yang digunakan .....	13
<b>Tabel 3.3</b> Faktor koreksi.....	18
<b>Tabel 4.1</b> Hasil wawancara.....	24
<b>Tabel 4.2</b> Data permasalahan .....	25
<b>Tabel 4.3</b> Kosep desain.....	26
<b>Tabel 4.4</b> Analisis konsep.....	27
<b>Tabel 4.5</b> Penilaian konsep sumber penggerak .....	28
<b>Tabel 4.6</b> Penilaian konsep sistem transmisi .....	29
<b>Tabel 4.7</b> Penilaian konsep pengoperasian.....	30
<b>Tabel 4.8</b> Pemilihan konsep desain .....	31
<b>Tabel 4.9</b> Tabel faktor koreksi momen lentur .....	34
<b>Tabel 4.10</b> Faktor koreksi momen puntir .....	35
<b>Tabel 4.11</b> Tabel proses produksi poros 1 .....	37
<b>Tabel 4.12</b> Tabel proses produksi poros 2.....	38
<b>Tabel 4.13</b> <i>Bill Of Material</i> .....	39
<b>Tabel 4.14</b> Data harga bahan baku .....	39
<b>Tabel 4.15</b> <i>Lead time</i> material yang dibeli .....	40
<b>Tabel 4.16</b> Waktu proses pembubutan poros 1 .....	42
<b>Tabel 4.17</b> Waktu proses pembubutan poros 2 .....	43
<b>Tabel 4.18</b> Waktu proses <i>assembly</i> .....	43
<b>Tabel 4.19</b> Waktu proses <i>finishing</i> .....	43
<b>Tabel 4.20</b> <i>Assembly</i> sistem transmisi .....	44
<b>Tabel 4.21</b> Hasil uji fungsi .....	45
<b>Tabel 4.22</b> Uji hasil kertas satu per satu lembar.....	46
<b>Tabel 4.23</b> Uji hasil beberapa lembar kertas sekaligus .....	47

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1** Biodata Penulis

**LAMPIRAN 2** Tabel Elemen Mesin

**LAMPIRAN 3** Tabel Proses Produksi

**LAMPIRAN 4** Dokumentasi Proses Produksi

**LAMPIRAN 5** Lembar Wawancara (*Interview*)

**LAMPIRAN 6** Lembar Verifikasi

**LAMPIRAN 7** *Detail Drawing*

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

VDI	: <i>Verein Deutcher Ingenieure</i>
T	: Torsi [ <i>Nm</i> ]
$\tau_a$	: tegangan geser [ <i>kg.mm<sup>2</sup></i> ]
$f_n$	: Faktor kecepatan
$v_f$	: Kecepatan makan [ <i>mm/menit</i> ]