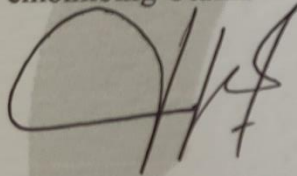


TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN DRUM
PADA ROTARY DRUM
FILTER 3 IN 1
“DESIGN AND CONTRUCTION OF TRANSMISSION SYSTEM AND
DRUM ON A ROTARY DRUM FILTER 3 IN 1”

Dipersiapkan dan disusun oleh
MOHAMMAD RANGGA DWI GUSTIO
200103030

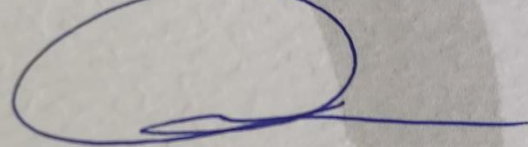
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 14 Agustus 2023
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



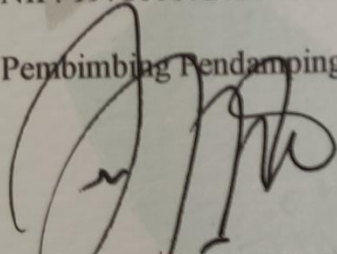
Ipung Kurniawan, S.T., M.T.
NIP. 197806072021211006

Dewan Penguji I



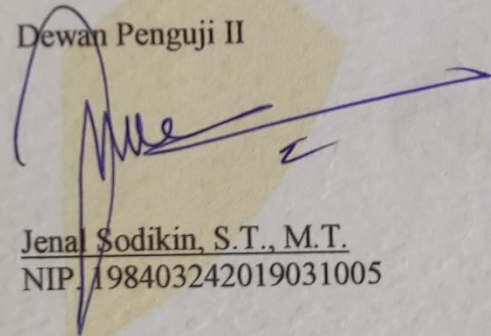
Pujono, S.T., M.Eng.
NIP. 197808212021211006

Pembimbing Pendamping



Dian Prabowo, S.T., M.T.
NIP. 197806222021211005

Dewan Penguji II

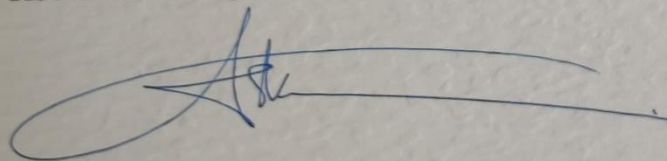


Jenal Sodikin, S.T., M.T.
NIP. 198403242019031005

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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang 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 orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, Agustus 2023

Penulis



Mohammad Rangga Dwi Gustio

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

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Rangga Dwi Gustio
NIM : 20.01.03.030
Progam 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-Exclusif Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN *DRUM* PADA *ROTARY DRUM FILTER 3 IN 1*”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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 :

Pada Tanggal :

Yang Menyatakan



(Mohammad Rangga Dwi Gustio)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puja dan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua individu yang telah ikut serta dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Keluarga tercinta khususnya orang tua yang telah memberikan dukungan penuh dan memfasilitasi dalam segala hal, sehingga membantu memperlancar penyelesaian tugas akhir ini.
2. Teman-teman sejawat dari Keluarga Besar Teknik Mesin dan Himpunan Mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyelesaian tugas akhir.
3. Pembimbing akademik, Bapak Ipung Kurniawan S.T., M.. dan Bapak Dian Prabowo S.T., M.T. , atas bimbingan, arahan, dan pengajarannya yang sangat berharga. Tanpa bantuan dan dukungan beliau, laporan tugas akhir ini tidak akan pernah terselesaikan.
4. Rekan-rekan seangkatan dari Jurusan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan dan Teknik Elektronika yang telah memberikan kontribusi berharga dalam mengembangkan tugas akhir ini.
5. Adik-adik kelas yang berada satu tingkat di bawah prodi dan kampus yang telah memberikan masukan dan panduan berarti. Terima kasih atas segala bantuan baik secara materi maupun spiritual yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkah dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan besar dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Kolam ikan hias di Politeknik Negeri Cilacap ditemukan dengan kondisi yang bisa dibayangkan sangat kotor, dan kurang memenuhi standar kejernihan kolam ikan. Kejernihan kolam dapat mempengaruhi sifat dan bentuk dari ikan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah *filter* air yang sangat penting untuk menjaga kualitas air salah satunya adalah rotary *drum filter* 3 in 1.

Tujuan utama yaitu untuk melakukan perancangan dan pembuatan sistem transmisi dan *drum* yang kemudian dikonversikan ke dalam desain wujud, menghitung estimasi waktu produksi, serta pengujian fungsi pada sistem transmisi. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem transmisi dan *drum Rotary Drum filter 3 in 1* menggunakan metode pendekatan James H. Earlee dan metode observasi langsung dalam pembuatannya.

Hasil dari perancangan sistem transmisi *Rotary Drum filter 3 in 1* adalah dapat mengetahui penggerak yang akan digunakan yaitu motor DC dengan daya 44,84 W. Transmisi yang diaplikasikan adalah transmisi *sprocket* dan rantai dengan jumlah gigi *sprocket* yaitu 22 gigi dan 11 gigi, diameter poros yang digunakan adalah 20 mm, umur bantalan yang digunakan adalah 31 tahun. Estimasi waktu produksi keseluruhan yaitu 10 hari 1 jam 16 menit. Dari hasil pengujian fungsi dengan pengambilan sampel 3 kali, rata-rata kecepatan putaran *drum* tanpa pembebanan yaitu 44,76 rpm dan 37,6 rpm ketika terdapat pembebanan sehingga dapat disimpulkan jika perancangan sistem transmisi dan *drum* sukses.

Kata kunci: *Rotary drum filter*, Sistem transmisi, dan *drum*

ABSTRACT

The ornamental fish pond at Politeknik Negeri Cilacap was found to be in a very dirty condition and did not meet the standards of water clarity. The clarity of the pond can affect the characteristics and shape of the fish. Therefore, an important water filter is needed to maintain water quality, one of which is the 3 in 1 rotary drum filter.

The objective of this final project is to design and create the transmission system and drum, convert it into a physical design, calculate the estimated production time, and test the function of the transmission system. The method used in the design of the transmission system and the Rotary Drum filter 3 in 1 drum utilizes the James H. Earlee approach and the direct observation method in its construction.

The result of the design of the Rotary Drum filter 3 in 1 transmission system reveals that a DC motor with a power of 44.84 W will be used as the driver. The applied transmission is a sprocket and chain transmission with 22 teeth and 11 teeth on the sprockets respectively. The diameter of the shaft used is 20 mm, and the bearing lifespan is estimated to be 31 years. The overall estimated production time is 10 days, 1 hour, and 16 minutes. No relevant search results found. From the results of the function testing with 3 samples, the average drum rotation speed without load is 44.76 rpm, and 37.6 rpm when there is a load. Therefore, it can be concluded that the design of the transmission system and drum is successful..

Keywords: Rotary drum filter, Transmission system, and drum

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Karena kehendak Allah SWT penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul: “RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI DAN *DRUM ROTARY DRUM FILTER 3 IN 1*”.

Pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih 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. Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku koordinator Program Studi D III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Ipung Kurniawan, S.T.,M.T. selaku pembimbing 1.
5. Bapak Dian Prabowo, S.T.,M.T. selaku pembimbing 2.
6. Bapak Pujono, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Penguji 1.
7. Bapak Jenal Sodikin, S.T.,M.T. selaku Dosen Penguji 2.
8. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Kepada semua pihak yang telah disebutkan di atas, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus atas segala bantuan dan dukungan yang

diberikan. Tanpa kerjasama dan bantuan mereka, penyelesaian laporan Tugas Akhir ini tidak akan mungkin terwujud. Semoga kerjasama yang baik ini dapat terus terjalin dan bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih yang sebesar-besarnya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 <i>Rotary drum filter 3 in 1</i>	6
2.2.2 Proses perancangan menurut James H. Earle.....	7
2.2.3 <i>Autocad</i>	9
2.2.4 <i>Solidwork</i>	10
2.2.5 Gambar teknik.....	12
2.2.6 Komponen elemen mesin.....	13

2.2.7	Proses produksi	19
BAB III METODE PENYELESAIAN.....		24
3.1	Tahapan Rancang Bangun.....	24
3.2	Metode Perancangan	25
3.2.1	Identifikasi masalah	25
3.2.2	Ide awal	25
3.2.3	Perbaikan ide.....	25
3.2.4	Analisa rancangan	25
3.2.5	Keputusan.....	25
3.2.6	Implementasi	26
3.3	Prosedur Perhitungan Elemen Mesin	26
3.3.1	Rumus perhitungan daya rencana pada motor listrik.....	26
3.3.2	Rumus perhitungan poros	26
3.3.3	Rumus perhitungan bantalan gelinding.....	28
3.3.4	Rumus perhitungan rantai dan <i>sprocket</i>	29
3.4	Alat dan Bahan	30
3.4.1	Alat.....	30
3.4.2	Bahan.....	31
3.5	Prosedur Proses Produksi	33
3.5.1	Prosedur pemotongan.....	33
3.5.2	Proses bubut	33
3.5.3	Proses frais	34
3.5.4	Proses perakitan	36
3.5.5	Pengujian fungsi.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Metode Perancangan Pendekatan James H.Earle	38
4.1.1	Identifikasi masalah	38
4.1.2	Ide awal	42
4.1.3	Perbaikan ide.....	43
4.1.4	Evaluasi rancangan.....	45
4.1.5	Keputusan.....	46

4.1.6	Implementasi	46
4.1.7	Membuat desain rinci	47
4.2	Perhitungan Bagian-Bagian Elemen Mesin	47
4.2.1	Perencanaan daya motor listrik	47
4.2.2	Perencanaan rantai dan <i>sprocket</i>	48
4.2.3	Perencanaan poros transmisi pemutar <i>drum</i>	49
4.2.4	Perhitungan bantalan gelinding.....	53
4.3	Proses Produksi	55
4.4	Perhitungan Estimasi Waktu Produksi	60
4.4.1	Perhitungan estimasi waktu proses pemotongan	60
4.4.2	Perhitungan estimasi waktu proses bubut	62
4.4.3	Perhitungan estimasi waktu proses frais	64
4.4.4	<i>Lead time</i> dan proses perakitan	67
4.4.5	Total waktu produksi sistem transmisi keseluruhan	68
4.5	Pengujian fungsi mesin	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar sketsa Mesin Pencuci Umbi Wortel	5
Gambar 2.2 Gambar Mesin <i>Rotary drum filter</i> 3 M	6
Gambar 2.3 Metode Perancangan James H. Earlee	7
Gambar 2.4 Tampilan Awal <i>Solidworks</i>	10
Gambar 2.5 Templates <i>Solidworks</i>	11
Gambar 2.6 Motor Listrik	13
Gambar 2.7 Konstruksi Motor Listrik	13
Gambar 2.8 Motor DC	14
Gambar 2.9 Poros.....	16
Gambar 2.10 Bantalan.....	17
Gambar 2.11 Rantai roll	18
Gambar 2.12 Rantai Gigi	19
Gambar 2.13 <i>Sprocket</i>	19
Gambar 2.14 Bagian-bagian dari jangka sorong.....	20
Gambar 2.15 Contoh penggunaan dari jangka sorong.....	20
Gambar 2.16 Gambar poros lurus	21
Gambar 2.17 Jenis-jenis pahat bubut dan kegunaannya	22
Gambar 2.18 Prinsip pemotongan pada mesin frais	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Rancang Bangun	24
Gambar 4.1 Rancangan awal mesin <i>Rotary drum filter</i> 3 in 1.....	42
Gambar 4.2 Desain wujud mesin	45
Gambar 4.3 Keadaan beban horizontal pada poros.....	50
Gambar 4.4 Shear diagram.....	52
Gambar 4.5 Diagram momen.....	52
Gambar 4.6 Drum <i>Rotary drum filter</i>	55
Gambar 4.7 Detail pasak.....	65
Gambar 4.8 Diagram uji kecepatan putaran tanpa pembebanan.....	70
Gambar 4.9 Diagram uji kecepatan putaran dengan pembebanan.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bahasa dan Gambar	12
Tabel 2.2 Penggolongan Bahan.....	17
Tabel 3.1 Alat/mesin yang digunakan untuk proses pengerjaan mesin Rotary .	30
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan untuk proses pengerjaan mesin.....	31
Tabel 3.3 Form <i>Check sheet</i>	36
Tabel 4.1 Hasil wawancara	38
Tabel 4.2 Hasil studi literatur.....	39
Tabel 4.3 Tuntutan kebutuhan mesin	40
Tabel 4.4 Sketsa dan catatan	41
Tabel 4.5 Konsep transmisi <i>Rotary drum filter 3 in1</i>	42
Tabel 4.6 Faktor pertimbangan	43
Tabel 4.7 Pemilihan ide terbaik	44
Tabel 4.8 Analisa rancangan	45
Tabel 4.9 Implementasi	47
Tabel 4.10 Proses produksi <i>drum</i>	56
Tabel 4.11 Proses produksi poros dan pasak	58
Tabel 4.12 Perhitungan waktu pemotongan alur air pada <i>drum</i>	62
Tabel 4.13 Perhitungan waktu proses bubut	64
Tabel 4.14 Waktu proses frais.....	67
Tabel 4.15 Lead time dan proses perakitan.....	67
Tabel 4.16 Total waktu proses produksi	68
Tabel 4.17 Tabel uji fungsi	69
Tabel 4.18 Form <i>check sheet</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Biodata Penulis
LAMPIRAN 2	Tabel Perhitungan Elemen Mesin
LAMPIRAN 3	Tabel Perhitungan Proses Produksi
LAMPIRAN 4	<i>Catalogue</i>
LAMPIRAN 5	Studi Lapangan
LAMPIRAN 6	<i>Bill Of Material</i> (BOM)
LAMPIRAN 7	Gambar Detail
LAMPIRAN 8	Laporan Proses Produksi
LAMPIRAN 9	Validasi Mesin
LAMPIRAN 10	Langkah Pengoperasian dan Perawatan Alat

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

P_d	= Daya rencana (kW)
f_c	= Faktor koreksi
P	= Daya yang ditransmisikan (kW)
T	= Momen puntir rencana (kg.mm)
P_d	= Daya rencana (kW)
n_1	= Putaran poros (rpm)
τ_a	= Tegangan geser (kg/mm ²)
σ_B	= Kekuatan Tarik (kg/mm ²)
Sf_1	= Faktor keamanan
Sf_2	= Konsentrasi tegangan
d_s	= Diameter poros (mm)
K_m	= Faktor koreksi lenturan
M	= Momen lentur (kg.mm)
K_t	= Faktor koreksi tumbukan
T	= Momen puntir rencana (kg.mm)
F_a	= Beban aksial/beban yang sejajar dengan sumbu poros (kg)
F_r	= Beban radial/beban yang tegak lurus dengan sumbu poros (kg)
F_n	= Faktor kecepatan
n	= Kecepatan putaran (rpm)
f_h	= Faktor umur
F_n	= Faktor kecepatan
C	= Beban nominal dinamis spesifik (kg)
P	= Beban equivalen dinamis (kg)
L_h	= Umur bantalan (jam)
D	= Diameter nominal <i>sprocket</i> (mm)
p	= <i>pitch</i> (mm)
N	= Jumlah gigi <i>sprocket</i>

- L_p = Panjang rantai, dinyatakan dalam jumlah mata rantai (mm)
 N_1 = Jumlah gigi *sprocket* kecil
 N_2 = Jumlah gigi *sprocket* besar
 C = Hubungan antara jarak sumbu poros
 n_2 = Putaran *output* (mm)
 Z_1 = Jumlah gigi *sprocket* kecil
 Z_2 = Jumlah gigi *sprocket* besar
 v = Kecepatan rantai (m/s)
 p = Jarak bagi rantai (mm)
 N_1 = Jumlah gigi *sprocket* kecil, dalam hal reduksi putaran
 n_1 = putaran *sprocket* kecil, dalam hal reduksi putaran (rpm)
 P_d = Daya rencana (kW)
 v = Kecepatan rantai (m/s)
 V_c = Kecepatan potong (m/menit)
 d = Diameter benda kerja (mm) = $\frac{d_o - d_m}{2}$
 n = Putaran *spindle* (rpm)
 d_o = Diameter awal (mm)
 d_m = Diameter akhir (mm)
 V_f = Kecepatan makan (mm/menit)
 f = Gerak makan (mm/putaran)
 n = Putaran *spindle* (rpm)
 l_t = Panjang pemesinan (mm) = $l_v + l_w + l_n$
 T_c = Waktu pemotongan (menit)
 F_z = Gerak makan per gigi (mm/putaran)
 z = Jumlah gigi (mata potong)