

**RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI
UNTUK MESIN PENGGEROL PLAT DAN
BESI BETON**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

MUHAMAD ALFIAN

180203078

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

2021

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI UNTUK MESIN Pengerol
PLAT DAN BESI BETON
DESIGN AND BUILD TRANSMISSION SYSTEM FOR PLATE AND
CONCRETE IRON ROLLING MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh

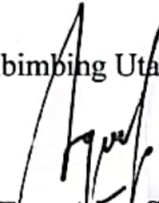
MUHAMAD ALFIAN

180203078

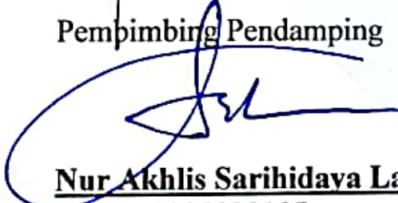
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 14 Oktober 2021

Susunan Dewan Penguji

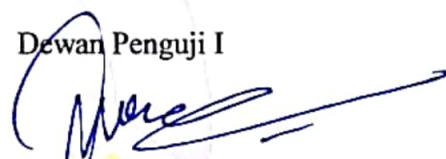
Pembimbing Utama


Dr. Eng. Agus Santoso
NIDN. 0614067001

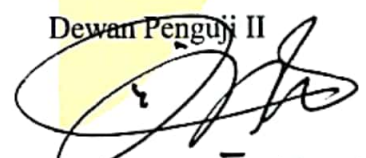
Pembimbing Pendamping


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

Dewan Penguji I


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

Dewan Penguji II


Dian Prabowo, S.T., M.T.
NIDN. 0622067804

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

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhamad Alfian
No Mahasiswa : 180203078
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 saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI UNTUK MESIN
PENGEROL PLAT DAN BERI BETON”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) 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 diinternet 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 : 19 September 2021
Yang menyatakan

(Muhamad Alfian)

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orangtua saya yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Seluruh keluarga saya yang juga turut mendukung dan mendoakan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Kedua pembimbing saya yang dengan sabar memberi arahan dan saran.
4. Teman-teman satu kelas TM D, satu angkatan, maupun satu kampus yang selalu mendukung dan memotivasi.
5. Adik-adik kelas satu prodi maupun satu kampus yang telah memberikan masukan dan arahan.

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

Cilacap, 19 September 2021

(Muhamad Alfian)

ABSTRAK

Mesin pengerol plat merupakan mesin yang dirancang untuk memudahkan operator dalam membuat efek lengkung pada plat yang akan diubah bentuknya. Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini yaitu merancang dan membuat sistem transmisi untuk mesin pengerol plat dan besi beton, menghitung elemen-elemen mesin, membuat rencana kerja dan menghitung estimasi waktu produksi. Serta melakukan uji fungsi sistem transmisi pada mesin pengerol plat dan besi beton.

Perancangan mesin menggunakan metode VDI 2222 dan dihasilkan desain akhir serta gambar detail dari sistem transmisi. Mesin ini memiliki kemampuan untuk mengerol sampai dengan ketebalan 2 mm. Dan untuk besi beton hingga diameter 8 mm.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari rancang bangun sistem transmisi untuk mesin pengerol plat dan besi beton didapatkan kesimpulan, menggunakan penggerak motor AC yang direduksi oleh *reducer* dengan rasio 20:1 melalui puli dan sabuk dengan rasio 2:1 dan panjang sabuk 787 mm/31 inchi. Rantai yang digunakan jenis rantai rol 40 dengan perbandingan rasio 3:1 dan kecepatan rantai 0,074 m/s serta beban yang bekerja pada rantai sebesar 771,892 kg. Diameter poros yang digunakan adalah 60 mm dengan tegangan lentur yang diijinkan sebesar 4,833 kg/mm². Umur nominal bantalan adalah 69,325 jam tipe UCT 205 dan total estimasi waktu produksi yaitu 16,782 jam. Uji fungsi sistem transmisi menunjukkan bahwa besarnya defleksi pada sabuk dan pada rantai secara berturut turut adalah 5,5 mm dan 15,5 mm serta tidak ada penyimpangan kesebarisan puli maupun sproket.

Kata kunci : Mesin pengerol, plat, besi beton, sistem transmisi, rancang bangun.

ABSTRACT

The plate rolling machine is a machine designed to make it easier for the operator to create a curved effect on the plate to be deformed. The purpose of this final project is to design and build a transmission system for a plate and concrete iron rolling machine, calculate machine elements, make a work plan and calculate production time estimates, as well as test the function of the transmission system on a plate and concrete iron roller machine.

The design of the machine uses the VDI 2222 method and the final design and detailed drawings of the transmission system are produced. This machine has the ability to roll up to a thickness of 2 mm. And for concrete iron up to a diameter of 8 mm.

Based on the results and discussion of the design and build transmission system for the plate and concrete iron rolling machine, the conclusions are that the transmission system design uses an AC motor driven which is reduced by a reducer with a ratio of 20:1 through a pulley and a belt with a ratio of 2:1 and a belt length of 787 mm/31 inches. The chain used is a roller chain type 40 with a ratio of 3:1 and a chain speed of 0,074 m/s and the load acting on the chain is 771,892 kg. The diameter of the shaft used is 60 mm with an allowable bending stress of 4,833 kg/mm². The nominal life of bearing is 69,325 hours UCT 205 type and the total estimated production time is 16,782 hours. The transmission system function test shows that the deflection of the belt and chain is 5,5 mm and 15,5 mm respectively and there is no deviation in the alignment of the pulleys and sprockets.

Keywords : Rolling machine, plate, concrete iron, transmission system, design and build.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur 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 :

“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI UNTUK MESIN PENGEROL PLAT DAN BESI BETON”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

Dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bimbingan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Segala kendala yang dialami penulis dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat teratasi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.kom. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Dr. Eng. Agus Santoso selaku pembimbing utama Tugas Akhir.
4. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku pembimbing pendamping Tugas Akhir.
5. 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.

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.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 19 September 2021

(Muhamad Alfian)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB IPENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Pengerolan plat	7
2.2.2. Sistem transmisi	7
2.2.3. Perancangan	8
2.2.4. Perancangan menurut VDI 2222	8
2.2.5. Gambar teknik	9
2.2.6. <i>AutoCAD</i> 2007	11
2.2.7. Motor listrik	12
2.2.8. <i>Reducer gear box</i>	12

2.2.9. Puli dan sabuk	12
2.2.10. Rantai dan sproket	13
2.2.11. Poros	13
2.2.12. Bantalan	14
2.2.13. Proses pemotongan	14
2.2.14. Proses bubut	15
2.2.15. Proses frais	15
2.2.16. Proses pengelasan	16
BAB III METODA PENYELESAIAN	17
3.1. Alat dan Bahan	17
3.2. Diagram Alir Perancangan	19
3.2.1. Merencana	20
3.2.2. Mengkonsep	20
3.2.3. Merancang	20
3.2.4. Penyelesaian	20
3.3. Diagram Alir Perhitungan Elemen Mesin	20
3.3.1. Identifikasi gambar	21
3.3.2. Studi literatur	21
3.3.3. Perhitungan elemen mesin	21
3.3.4. Penulisan laporan	26
3.4. Diagram Alir Proses Produksi	26
3.4.1. Identifikasi gambar	27
3.4.2. Rencana kerja pembuatan rol	27
3.4.3. Studi literatur	27
3.4.4. Menghitung estimasi waktu pembuatan rol.....	27
3.4.5. Persiapan alat dan bahan	31
3.4.6. Proses produksi	31
3.5. Uji Fungsi	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Perancangan	33
4.1.1. Merencana	33

4.1.1.1. Identifikasi masalah	33
4.1.1.2. Input desain	33
4.1.2. Mengkonsep	34
4.1.2.1. Alternatif konsep desain	34
4.1.2.2. Konsep desain	34
4.1.3. Merancang	35
4.1.3.1. Sketsa gambar	35
4.1.3.2. Perhitungan elemen mesin	36
4.1.4. Penyelesaian	36
4.1.4.1. Desain akhir sistem transmisi	36
4.1.4.2. Gambar detail sistem transmisi	36
4.2. Perhitungan Elemen Mesin	36
4.2.1. Perhitungan puli dan sabuk	37
4.2.2. Perhitungan rantai dan sproket	39
4.2.3. Perhitungan poros	40
4.2.4. Perhitungan bantalan	44
4.3. Rencana Kerja Proses Produksi	46
4.3.1. Rencana kerja pembuatan pipa rol	47
4.3.2. Rencana kerja pembuatan sambungan pipa rol 1	48
4.3.3. Rencana kerja pembuatan sambungan pipa rol 2	49
4.3.4. Rencana kerja pengelasan poros rol	50
4.4. Perhitungan Estimasi Waktu Produksi	51
4.4.1. Proses pemotongan	51
4.4.2. Proses bubut.....	52
4.4.2.1. Pembuatan pipa rol	52
4.4.2.2. Pembuatan sambungan pipa rol 1	55
4.4.2.3. Pembuatan sambungan pipa rol 2 tanpa alur pasak ...	59
4.4.3. Proses frais	66
4.4.3.1. Pembuatan alur pasak pada sambungan pipa rol 2	66
4.4.4. Proses pengelasan	68
4.4.5. Proses perakitan	69

4.4.6. Perhitungan total estimasi waktu produksi	70
4.5. Uji Fungsi	70
BAB VPENUTUP.....	72
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar2.1	Gaya pengerolan	7
Gambar 2.2	Contoh sistem transmisi mobil	7
Gambar2.3	Perancangan menurut VDI 2222	8
Gambar2.4	Proyeksi Amerika	10
Gambar2.5	Proyeksi Eropa	10
Gambar2.6	Simbol proyeksi	11
Gambar2.7	<i>Display AutoCAD 2007</i>	11
Gambar2.8	Motor induksi	12
Gambar2.9	<i>Reducer gear box</i>	12
Gambar2.10	Puli dan sabuk	13
Gambar2.11	Rantai dan sproket	13
Gambar2.12	Poros	14
Gambar2.13	Macam-macam bantalan luncur	14
Gambar 2.14	Mesin bubut	15
Gambar2.15	Mesin frais	16
Gambar2.16	Proses pengelasan	16
Gambar3.1	Diagram alir perancangan	19
Gambar3.2	Diagram alir perhitungan elemen mesin	20
Gambar3.3	Diagram alir proses produksi	26
Gambar4.1	Desain akhir sistem transmisi	36
Gambar4.2	Diagram pembebanan pada poros rol	41
Gambar4.3	<i>Shear</i> diagram pada poros rol	42
Gambar4.4	<i>Moment</i> diagram pada poros rol	42
Gambar4.5	Pipa rol	47
Gambar 4.6	Sambungan pipa rol 1	48
Gambar4.7	Sambungan pipa rol 2	49
Gambar4.8	<i>Assembly</i> poros rol	50
Gambar4.9	Detail pipa rol	52
Gambar4.10	Detail sambungan pipa rol 1	55

Gambar4.11	Detail sambungan pipa rol 2 tanpa alur pasak	59
Gambar4.12	Detail sambungan pipa rol 2 dengan alur pasak	66

DAFTAR TABEL

Tabel3.1	Alat/mesin	17
Tabel3.1	Alat/mesin (lanjutan)	18
Tabel3.2	Bahan	18
Tabel3.2	Bahan (lanjutan)	19
Tabel3.3	Parameter uji fungsi	32
Tabel4.1	Daftar pilihan sistem transmisi	33
Tabel4.2	Alternatif konsep desain	34
Tabel4.3	Sketsa gambar bagian sistem transmisi	35
Tabel4.3	Sketsa gambar bagian sistem transmisi (lanjutan)	36
Tabel4.4	Rencana kerja pembuatan pipa rol	47
Tabel4.5	Rencana kerja pembuatan sambungan pipa rol 1	48
Tabel4.6	Rencana kerja pembuatan sambungan pipa rol 2	49
Tabel4.6	Rencana kerja pembuatan sambungan pipa rol 2 (lanjutan)	50
Tabel4.7	Rencana kerja pengelasan poros rol	50
Tabel4.7	Rencana kerja pengelasan poros rol (lanjutan)	51
Tabel4.8	Estimasi waktu proses pemotongan	51
Tabel4.8	Estimasi waktu proses pemotongan (lanjutan)	52
Tabel4.9	Estimasi waktu proses bubut	65
Tabel4.10	Estimasi waktu proses frais	67
Tabel4.11	Estimasi waktu proses pengelasan	69
Tabel4.12	Estimasi waktu proses perakitan	70
Tabel4.13	Parameter uji fungsi	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	BIODATA PENULIS
LAMPIRAN 2	ELEMEN MESIN
LAMPIRAN 3	PROSES PRODUKSI
LAMPIRAN 4	DETAIL SPESIFIKASI SISEM TRANSMISI
LAMPIRAN 5	<i>DETAILS DRAWING</i>