

**RANCANG BANGUN SISTEM *ROLLER* PENARIK
OTOMATIS PADA MESIN DOWEL**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Disusun Oleh :

ANDHIKA ARIF BUDHI SUSANTO

180303083

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

2023

**TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM *ROLLER* PENARIK OTOMATIS PADA
MESIN DOWEL**

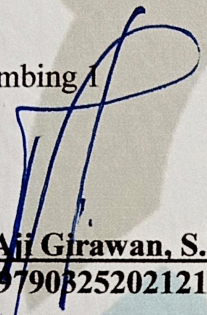
***DESIGN AND BUILD OF AUTOMATIC TOW ROLLER SYSTEM ON
DOWEL MACHINE***

Dipersiapkan dan disusun oleh
ANDHIKA ARIF BUDHI SUSANTO
180303083

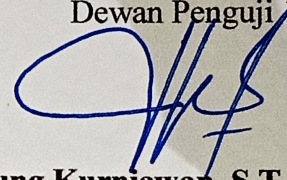
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 17 Juli 2023

Susunan Dewan Penguji

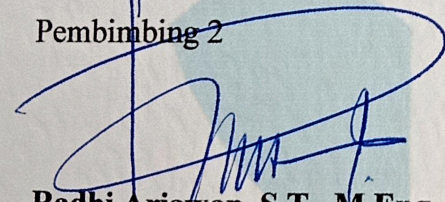
Pembimbing 1


Bayu Aji Girawan, S.T., M.T.
NIP. 197903252021211002

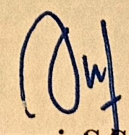
Dewan Penguji 1


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

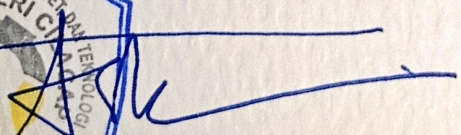

Pembimbing 2


Radhi Ariawan, S.T., M.Eng.
NIP. 199106022019031015

Dewan Penguji 2


Ulikaryani, S.Si., M.Eng.
NIP. 198612272019032010

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik Mengetahui
Kordinator Prodi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 19910305201931017

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, 17 Juli 2023

Penulis,



(Andhika Arif Budhi Susanto)

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

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

Nama : ANDHIKA ARIF BUDHI SUSANTO

NIM : 180303083

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 *ROLLER* PENARIK OTOMATIS
PADA MESIN DOWEL”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/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 : 17 Juli 2023

Yang Menvatikan


(Andhika Arif Budhi Susanto)

HALAMAN PERSEMBAHAN

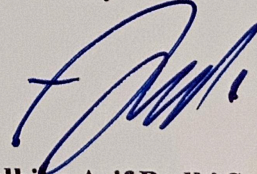
Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-nya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu saya tercinta yang telah memfasilitasi segala hal dalam kehidupan saya sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Diri saya sendiri yang sudah berusaha dan bekerja keras untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat, dukungan, serta doa restu.
5. Teman-teman saya di lingkungan tempat tinggal dan keluarga Angkringan Edan Roso..
6. Teman-teman saya dari Keluarga Besar Teknik Mesin maupun Himpunan Mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman saya dari Kost Sabila kamar 106.

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

Cilacap, 17 Juli 2023

Penyusun,



(Andhika Arif Budhi Susanto)

ABSTRAK

Mesin dowel kayu merupakan salah satu alternatif konstruksi untuk membuat kayu segi empat menjadi berbentuk silinder yang cepat dan mudah dengan menggunakan penggerak motor listrik. Tujuan dari rancang bangun sistem roller penarik otomatis pada mesin dowel yaitu membuat desain *roller* penarik pada mesin *dowel*. Menghitung elemen-elemen mesin yang terdapat pada *roller* penarik mesin *dowel*: 1) Menentukan diameter poros penggerak. 2) Menentukan rantai dan *sprocket*. 3) Memilih dan menentukan jenis bantalan. Melakukan perhitungan waktu proses produksi pembuat *roller* penarik pada mesin *dowel*, meliputi perhitungan pemotongan, pembubutan, pengeboran dan pengelasan. Melakukan pengujian hasil roller penarik pada mesin dowel.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis menggunakan pendekatan metode VDI 2222. Tahap-tahap yang dilakukan penulis pada proses perancangan adalah sesuai dengan yang penulis lakukan di lapangan. *Software* gambar menggunakan *SolidWorks* dan gambar kerja menggunakan standar ISO. Berdasarkan hasil perhitungan elemen mesin, penggerak yang digunakan yaitu motor listrik AC dengan daya 0,5 HP, diameter yang digunakan untuk poros roller adalah $\varnothing 25$ mm, rantai yang digunakan adalah jenis rantai rol dengan nomor 50 dengan rangkaian tunggal, jenis bantalan yang digunakan yaitu UCP205. Hasil perhitungan waktu produksi pada proses pemotongan 85 menit atau 1,42 jam, proses pembubutan 217,7 menit atau 3,63 jam, proses gurdi 101,344 menit atau 1,69 jam, proses pengelasan 55 menit atau 0,92 jam, proses perakitan 90 menit 1,5 jam, proses *finishing* 130 menit atau 2,17 jam.

Berdasarkan uji hasil proses penyerutan kayu dapat disimpulkan bahwa rata-rata diameter kayu dengan putaran kecepatan roller penarik sebesar 25,6 rpm yaitu $\varnothing 18,805$ mm. Kemudian untuk kecepatan roller penarik sebesar 30,6 rpm yaitu $\varnothing 18,845$ mm.

Kata kunci: *Roller* Penarik, Rancang Bangun, Elemen mesin, Uji hasil.

ABSTRACT

A wood dowel machine is a construction alternative for making rectangular wood into a cylindrical shape quickly and easily by using an electric motor drive. The purpose of designing an automatic puller roller system on a dowel machine is to design a puller roller on a dowel machine. Calculating the machine elements contained in the dowel machine pull roller: 1) Determining the diameter of the drive shaft. 2) Determining the chain and sprockets. 3) Selecting and determining the type of bearing. Perform time calculations for the production process of towing rollers on dowel machines, including calculations of cutting, turning, drilling and welding. Testing the results of the towing roller on the dowel machine.

In completing this final assignment, the authors used the VDI 2222 method approach. The stages carried out by the authors in the design process were in accordance with what the authors did in the field. Drawing software uses SolidWorks and working drawings use ISO standards. Based on the results of the calculation of the machine elements, the drive used is an AC electric motor with a power of 0.5 HP, the diameter used for the roller shaft is $\varnothing 25$ mm, the chain used is the type of roller chain with number 50 with a single circuit, the type of bearing used is UCP205. The results of the calculation of production time for the cutting process are 85 minutes or 1.42 hours, the turning process is 217.7 minutes or 3.63 hours, the drilling process is 101.344 minutes or 1.69 hours, the welding process is 55 minutes or 0.92 hours, the assembly process is 90 minutes 1.5 hours, the finishing process is 130 minutes or 2.17 hours.

Based on the test results of the wood shavings process, it can be concluded that the average diameter of wood with a towing roller speed of 25.6 rpm is $\varnothing 18.805$ mm. Then for the towing roller speed of 30.6 rpm, which is $\varnothing 18.845$ mm.

Keywords : tow roller, design, machine element, result test.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat, kekuatan, taufik, dan hidayah-Nya. Atas kehendak Allah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM *ROLLER* PENARIK OTOMATIS PADA MESIN DOWEL”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan setelah itu 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 Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

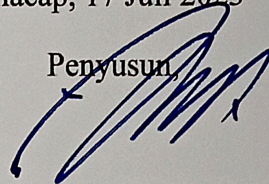
1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena memberikan kemudahan dalam segala hal.
2. Kedua orang tua yang memberikan dukungan dan doa.
3. Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
4. Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi D3 Teknik Mesin.
5. Bayu Aji Girawan, M.T selaku dosen pembimbing 1.
6. Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2.
7. Keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa restu.
8. Seluruh teman-teman D3 Teknik Mesin angkatan 2018 yang selalu menghibur dan memberi inspirasi.
9. Diri saya sendiri yang sudah berusaha dan berkerja keras untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dengan segala keterbatasan, tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga masukan dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak khususnya untuk para pembaca.

Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 17 Juli 2023

Penyusun,



(Andhika Arif Budhi Susanto)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	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	6
2.2.1 Pengertian mesin dowel	6
2.2.2 Poros.....	7
2.2.3 Bantalan.....	10
2.2.4 <i>Sprocket</i> dan rantai	11
2.2.5 Proses produksi	12

2.2.6 Proses pemotongan.....	12
2.2.7 Proses gurdi	14
2.2.8 Proses bubut	15
2.2.9 Proses pengelasan.....	17
2.2.10 Proses perakitan	18
2.2.11 Proses <i>finishing</i>	18
2.2.12 Gambar teknik.....	18
2.2.13 Solidworks	19
2.2.14 Proses perancangan menurut VDI 2222.....	19
BAB III METODE PENYELESAIAN.....	22
3.1 Alat dan Bahan	22
3.1.1 Alat.....	22
3.1.2 Bahan	24
3.2 Diagram Alir Metode Penyelesaian Tugas Akhir	26
3.3 Metode Pembuatan Desain.....	28
3.4 Metode Perhitungan Elemen Mesin	29
3.6 Metode Proses Produksi <i>Roller</i> Penarik.....	31
3.7 Pengujian Mesin.....	34
3.5.1 Uji hasil	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Mendapatkan Ide	36
4.2 Survei Lapangan.....	36
4.3 Studi Pustaka.....	37
4.4 Membuat Desain Wujud	37
4.5 Perhitungan Elemen Mesin	40
4.5.1 Perhitungan rantai dan <i>sprocket</i>	40
4.5.2 Perhitungan poros	41
4.5.3 Perencanaan bantalan	47
4.6 Proses produksi	48
4.6.1 Proses Pemotongan	48
4.6.2 Proses bubut	49
4.6.3 Proses Gurdi	52

4.6.4 Proses pengelasan.....	68
4.6.5 Proses perakitan	69
4.6.6 Proses <i>finishing</i>	70
4.6.7 Rencana kerja	71
4.6.8 Estimasi Total Waktu Produksi.....	76
4.7 Proses <i>Assembly</i> Dan Pengecetan <i>Finishing</i>	76
4.8 Pengujian Mesin.....	80
4.8.1 Uji hasil	80
BAB V PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin dowel	6
Gambar 2. 2 <i>Sprocket</i> dan rantai	11
Gambar 2. 3 Mesin gerinda tangan.....	13
Gambar 2. 4 Mesin Gurdi	14
Gambar 2. 5 Mesin bubut	16
Gambar 2. 6 Proses pengelasan	17
Gambar 2. 7 Proyeksi Eropa.....	18
Gambar 2. 8 Proyeksi Amerika	19
Gambar 2. 9 Proses perancangan menurut VDI 2222	20
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian tugas akhir.....	26
Gambar 3. 2 Diagram alir pembuatan desain	28
Gambar 3. 3 Diagram alir perhitungan elemen mesin.....	30
Gambar 3. 4 Diagram alir metode proses produksi	31
Gambar 3. 5 Diagram alir uji hasil	34
Gambar 4. 1 Sketsa kasar mesin dowel	37
Gambar 4. 2 Perbaikan sketsa mesin dowel	38
Gambar 4. 3 Desain wujud sistem roller penarik otomatis.....	39
Gambar 4. 4 Desain bagian sistem <i>roller</i> penarik otomatis	39
Gambar 4. 5 Pembebanan pada poros <i>roller</i>	43
Gambar 4. 6 <i>Shear diagram</i> pada poros <i>roller</i>	45
Gambar 4. 7 <i>Moment diagram</i> pada poros <i>roller</i>	45
Gambar 4. 8 Ukuran jadi poros roller.....	49
Gambar 4. 9 Ilustrasi poros setelah proses <i>facing</i>	50
Gambar 4. 10 Ilustrasi poros 1 setelah proses <i>finishing</i> 1	50
Gambar 4. 11 Ilustrasi poros 1 setelah proses <i>finishing</i> 2	51
Gambar 4. 12 <i>Drawing</i> roller input	52
Gambar 4. 13 <i>Drawing</i> roller input.....	57
Gambar 4. 14 <i>Drawing</i> dudukan baut pengunci <i>roller</i>	62
Gambar 4. 15 Poros pada <i>roller</i> mesin dowel	71
Gambar 4. 16 <i>Roller</i> input	73
Gambar 4. 17 <i>Roller</i> output	74
Gambar 4. 18 Dudukan baut <i>roller</i>	75
Gambar 4. 19 Grafik uji hasil penyerutan kayu pada kecepatan <i>roller</i> 25,6 RP.81	
Gambar 4. 20 Grafik uji hasil penyerutan kayu pada kecepatan <i>roller</i> 30,6 RP.82	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	22
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	24
Tabel 3. 3 Pengambilan data	35
Tabel 4. 1 Hasil wawancara.....	36
Tabel 4. 2 Bagian-bagian desain sistem <i>roller</i> penarik pada mesin dowel	40
Tabel 4. 3 Estimasi waktu pemotongan.....	48
Tabel 4. 4 Estimasi waktu proses bubut poros <i>roller</i>	51
Tabel 4. 5 Estimasi waktu proses gurdi.....	67
Tabel 4. 6 Estimasi waktu proses pengelasan	69
Tabel 4. 7 Estimasi waktu proses perakitan	70
Tabel 4. 8 Estimasi waktu proses <i>finishing</i>	70
Tabel 4. 9 Rencana kerja poros pada roller mesin dowel.....	71
Tabel 4. 10 Rencana kerja <i>roller</i> input.....	73
Tabel 4. 11 Rencana kerja <i>roller</i> output.....	74
Tabel 4. 12 Rencana kerja bagian dudukan baut <i>roller</i>	75
Tabel 4. 13 Estimasi total waktu produksi	76
Tabel 4. 14 Proses <i>Assembly</i> dan Pengecetan <i>finishing</i> sistem <i>roller</i> penarik pada mesin dowel.....	77
Tabel 4. 15 <i>Form</i> <i>checksheet</i> uji hasil	80

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Elemen Mesin

LAMPIRAN 2 Tabel Proses Produksi

LAMPIRAN 3 Gambar Mesin dan Proses Produksi

LAMPIRAN 4 *Detail Drawing*