

RANCANG BANGUN SISTEM PENGGULUNG PADA MESIN PEMINTAL TALI DAUN PANDAN

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

FAHRIAN ARIF RAMADHANI

190203086

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

TUGAS AKHIR

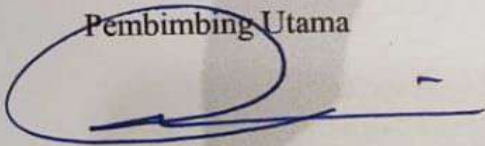
RANCANG BANGUN SISTEM PENGGULUNG PADA MESIN PEMINTAL TALI DAUN PANDAN *DESIGN AND BUILD A ROLLER SYSTEM ON THE PANDAND LEAVES ROPE SPINNING MACHINE*

Dipersiapkan dan disusun oleh
FAHRIAN ARIF RAMADHANI
190203086

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

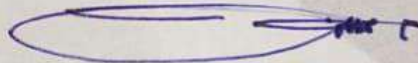
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



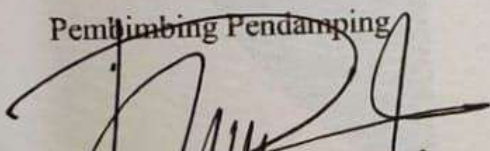
Pujono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0521087801

Dewan Penguji I



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

Pembimbing Pendamping



Radhi Afrawan, S.T., M.Eng.
NIDN.0002069108

Dewan Penguji II



Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T.
NIDN. 0028108902

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul :

RANCANG BANGUN SISTEM PENGGULUNG PADA MESIN PEMINTAL TALI DAUN PANDAN

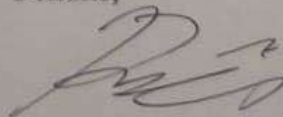
Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
5. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberi dukungan dan inspirasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, materi, ataupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menjadi acuan dalam bekal pengalaman bagi penulis untuk lebih baik di masa yang akan datang.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 1 November 2022
Penulis,



Fahrian Arif Ramadhani

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, 1 November 2022

Penulis,



Fahrian Arif Ramadhani

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

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

Nama : Fahrian Arif Ramadhani
No Mahasiswa : 190203086
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-Exklusif Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM PENGGULUNG PADA
MESIN PEMINTAL TALI DAUN PANDAN”**

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 (*data base*), 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 : 1 November 2022

Yang menyatakan,



(Fahrian Arif Ramadhani)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** 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. Kedua orang tua, adik dan seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan perhatian kasih sayang serta doa dan dorongan moril maupun materil kepada penulis. Dengan do'a restu yang sangat mempengaruhi dalam kehidupan penulis, mudah - mudahan **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** membalasnya dengan segala berkah-Nya. Aamiin.
2. Dosen pembimbing Bapak Pujono, S.T., M.Eng. dan Bapak Radhi Ariawan S.T., M.Eng. yang senantiasa membimbing penulis dengan sabar dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
3. Bapak Dosen Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Bapak Dosen Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku dewan penguji.
4. Alfatah Bilal Afdam selaku *patner* tugas akhir yang telah bekerjasama dengan baik.
5. Eka Imam Yulyanto, Muhammad Nafiq, Hanif Labib Jauhara dan semua sahabat penulis yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir.

Semoga **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** selalu memberikan limpahan berkah dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 1 November 2022
Penulis,



Fahrian Arif Ramadhani

ABSTRAK

Daun pandan merupakan salah satu komoditi hasil hutan bukan kayu yang berpotensi dan bermanfaat sebagai bahan baku kerajinan. Peluang pasar dari produk kerajinan daun pandan sangatlah potensial. Kerajinan ini memiliki nilai seni tinggi dan ramah lingkungan. Dalam proses produksi kerajinan masih menggunakan cara manual, khususnya pada produk tali daun pandan. Cara tersebut dinilai kurang efektif karena memerlukan waktu yang lebih lama dan membutuhkan banyak tenaga kerja. Dengan dibuatnya mesin pemintal tali daun pandan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mempersingkat waktu produksi. Tujuan dari rancang bangun sistem penggulung pada mesin pemintal tali daun pandan adalah merancang sistem penggulung, menghitung elemen mesin, membuat komponen dan menghitung estimasi waktu produksi serta menguji hasil gulungan.

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan kegiatan rancang bangun sistem penggulung pada mesin pemintal tali daun pandan yaitu perancangan menggunakan pendekatan metode VDI 2222. Perhitungan elemen mesin meliputi perhitungan poros penggulung, puli dan sabuk serta bantalan, membuat komponen pada sistem penggulung dan melakukan perhitungan estimasi waktu produksi serta pengujian hasil kerja mesin dalam melakukan penggulangan.

Didapatkan hasil dari perencanaan elemen mesin yaitu menggunakan poros diameter 20 mm, puli berukuran 76,2 mm dan 127 mm dengan sabuk-V tipe A dan bantalan yang digunakan adalah tipe KFL004. Waktu produksi dibutuhkan 27,143 jam. Uji hasil mesin yang dilakukan menunjukkan bahwa tali tergulung pada wadah gulungan dengan rapat dan tidak putus.

Kata kunci: Sistem penggulung, rancang bangun, daun pandan, uji hasil gulungan

ABSTRACT

Pandan leaves are a non-timber forest product commodity that have the potential and are useful as raw material for handicrafts. The market opportunity for pandan leaves handicraft products is very potential. This handicraft has high artistic value and is environmentally friendly. In the production process, handicrafts still use the manual method, especially with rope pandan leaves products. This method is considered less effective than other because it requires longer time and a many people to make manpower. With the manufacture of the rope pandan leaves spinning machine, it is expected to increase productivity and shorten production time. The purpose of the design of the winding system on the pandan leaf rope spinning machine is to design a winding system, calculate machine elements, make components and calculate production time estimates and test roll results.

The method used in completing the design activities of the roller system on the rope pandan leaves spinning machine is the design using the VDI 2222 method approach. The calculation of the machine elements includes the calculation of the roller shaft, pulley and belt and bearings, making components on the rolling system and calculating the estimated production time and testing the work of the machine in rolling.

The results of the planning of the machine elements used a shaft diameter of 20 mm, pulleys measuring of 76,2 mm and 127 mm with a V-belt type A and the bearing of type KFL004. Production time required 27,143 hours. The machine test results showed that the rope was wrapped tightly in the reel container and did not break.

Keywords: *Rolling system, design, pandan leaves, roll yield test*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TA	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Tanaman Pandan	8
2.2.2 Alat penggulung	9
2.2.3 Perancangan.....	9
2.2.4 Metode perancangan VDI 2222.....	9
2.2.5 Gambar Teknik.....	10

2.2.6	<i>Solidworks</i>	12
2.2.7	Poros	13
2.2.8	Bantalan	15
2.2.9	Puli dan Sabuk V	16
2.2.10	Proses pemotongan	18
2.2.11	Proses gurdi	19
2.2.12	Proses bubut	20
2.2.13	Proses pengelasan	21
2.2.14	Proses perakitan	22
2.2.15	Proses <i>pra-finishing</i> dan <i>finishing</i>	22

BAB III METODA PENYELESAIAN

3.1	Alat yang Digunakan	23
3.2	Bahan yang Digunakan	25
3.3	Metoda Penyelesaian Tugas Akhir	27
3.4	Metoda Perancangan Sistem Penggulung	28
3.5	Metoda Proses Produksi	30
3.6	Metoda Uji Hasil	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Proses Perancangan	35
4.1.1	Merencana	35
4.1.2	Mengkonsep	36
4.1.3	Merancang	38
4.1.4	Penyelesaian	49
4.2	Proses Produksi Sistem Penggulung	49
4.2.1	Identifikasi gambar kerja	49
4.2.2	Proses Produksi	50
4.2.3	Estimasi Waktu Produksi	59
4.3	Pengujian hasil	80

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Desain mesin pemintal tali mendong.....	6
Gambar 2. 2	Alat penggulung tali plastik.....	7
Gambar 2. 3	Perancangan menurut VDI 2222	9
Gambar 2. 4	Tata letak proyeksi eropa.....	11
Gambar 2. 5	Tata letak proyeksi amerika.....	12
Gambar 2. 6	(a) Simbol proyeksi eropa dan (b) Simbol proyeksi amerika	12
Gambar 2. 7	Las busur dengan elektroda terbungkus	21
Gambar 3. 1	Diagram alir penyelesaian tugas akhir.....	27
Gambar 3. 2	Diagram alir metoda perancangan	28
Gambar 3. 3	Diagram alir metoda proses produksi	30
Gambar 3. 4	Diagram alir metoda uji hasil	33
Gambar 4. 1	Pembebanan pada poros	43
Gambar 4. 2	Shear diagram pada poros.....	44
Gambar 4. 3	Diagram momen pada poros.....	44
Gambar 4. 4	Desain wujud sistem penggulung	47
Gambar 4. 5	Desain bagian sistem Penggulung	48
Gambar 4. 6	Sistem penggulung pada mesin pemintal tali daun pandan.....	49
Gambar 4. 7	Cover penggulung.....	50
Gambar 4. 8	Poros transmisi penggulung.....	51
Gambar 4. 9	Poros penggulung	52
Gambar 4. 10	Penjepit wadah gulungan.....	53
Gambar 4. 11	Wadah gulungan	54
Gambar 4. 12	Pemberat	56
Gambar 4. 13	Cover penggulung.....	57
Gambar 4. 14	Poros pejal diameter 20 mm	59
Gambar 4. 15	Plat strip ukuran 600×20×3 mm.....	60
Gambar 4. 16	Besi siku ukuran 30×30×3 mm.....	62
Gambar 4. 17	Pipa besi dengan lubang diameter 7 mm	67
Gambar 4. 18	Poros pejal diameter 20 mm	71
Gambar 4. 19	Besi siku 30×30×3 mm.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Diameter minimum puli dalam satuan mm	17
Tabel 2. 2 Pemasangan dan pengencangan kelonggaran.....	18
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	23
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	25
Tabel 3. 3 Lembar pengujian secara visual	34
Tabel 4. 1 Kebutuhan mesin.....	35
Tabel 4. 2 Rencana realisasi desain	36
Tabel 4. 3 Sketsa awal	36
Tabel 4. 4 Komponen sistem penggulung	48
Tabel 4. 5 Rincian komponen sistem penggulung.....	49
Tabel 4. 6 Proses pengerjaan poros transmisi penggulung	51
Tabel 4. 7 Proses pengerjaan poros penggulung	52
Tabel 4. 8 Proses pengerjaan penjepit wadah gulungan.....	53
Tabel 4. 9 Proses pengerjaan wadah gulungan.....	55
Tabel 4. 10 Proses pengerjaan pemberat	56
Tabel 4. 11 Proses pengerjaan cover penggulung	57
Tabel 4. 12 Waktu proses pemotongan	63
Tabel 4. 13 Waktu pengerjaan proses gurdi	69
Tabel 4. 14 Waktu proses pembubutan	73
Tabel 4. 15 Waktu proses pengelasan	75
Tabel 4. 16 Waktu proses finishing	77
Tabel 4. 17 Waktu proses perakitan	78
Tabel 4. 18 Total waktu produksi.....	80
Tabel 4. 19 Lembar pengujian hasil gulungan secara visual.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	BIODATA PENULIS
LAMPIRAN 2	TABEL DATA PENDUKUNG PERANCANGAN
LAMPIRAN 3	TABEL DATA PENDUKUNG PEMESINAN
LAMPIRAN 4	HASIL WAWANCARA, VALIDASI DESAIN DAN VALIDASI HASI PRODUK
LAMPIRAN 5	DESAIN RINCI
LAMPIRAN 6	DOKUMENTASI KEGIATAN
LAMPIRAN 7	<i>BILL OF MATERIALS</i>

DAFTAR SIMBOL

σ_u	: 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_h	: faktor kecepatan (tanpa satuan)
n	: kecepatan putar (rpm)
C	: beban nominal dinamis spesifik (kg)
L_h	: umur nominal (jam)
f_h	: faktor umur (tanpa satuan)
P_d	: daya rancangan (kW)
K_s	: faktor layanan (tanpa satuan)
K_o	: faktor koreksi layanan (tanpa satuan)
K_i	: faktor koreksi idler (tanpa satuan)
K_e	: faktor koreksi lingkungan (tanpa satuan)
P_t	: daya transmisi (kW)
d_d	: diameter puli kecil (mm)
D_d	: diameter puli besar (mm)
SR	: rasio kecepatan (tanpa satuan)
L_d'	: panjang sabuk sementara (mm)
L_d	: panjang sabuk (mm)
C'	: jarak pusat sementara (mm)
C	: jarak pusat (mm)
N_b	: jumlah sabuk (tanpa satuan)

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)
d	: diameter gurdi (mm)
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)
G	: jumlah elektroda/bahan tambah (batang)
ΣP	: total panjang pengelasan (mm)
P_k	: panjang las per elektroda (mm/batang)
t_p	: waktu pengelasan (menit)
t	: waktu pengelasan per batang elektroda (menit)