

**PERANCANGAN *BELT SANDER MACHINE*
BERBASIS SIMULASI PEMBEBANAN PADA
PENYANGGA AMPLAS SABUK**

Tugas Akhir
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh:
RESI NUR ALAMSYAH
210103019

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
2024**

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN *BELT SANDER MACHINE* BERBASIS SIMULASI
PEMBEBANAN PADA PENYANGGA AMPLAS SABUK
Manufacture Of Belt Sander Machine Based
On Load Simulation On The Belt Sander Support

Dipersiapkan dan disusun oleh:

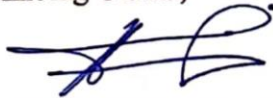
RESI NUR ALAMSYAH

210103019

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 16 Juli 2024

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama,



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

NIP. 198910282019031019

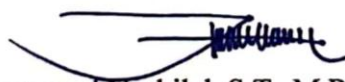
Dewan Penguji I



Unggul Satria Jati, S.T., M.T.

NIP. 199005012019031013

Pembimbing Pendamping,



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

NIP. 197610152021211005

Dewan Penguji II



Nur Akhlis Sarihidaya L, S.Pd., M.T.

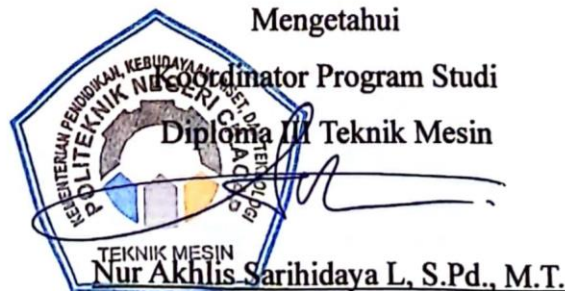
NIP. 199103052019031017

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

Mengetahui

Koordinator Program Studi

Diploma III Teknik Mesin



TEKNIK MESIN
Nur Akhlis Sarihidaya L, S.Pd., M.T.

NIP. 199103052019031017

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah dari-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada penulis semua jalan yang lurus berupa ajaran agama Islam yang sempurna dan menjadi anugerah bagi alam semesta. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

PERANCANGAN *BELT SANDER MACHINE* BERBASIS SIMULASI PEMBEBANAN PADA PENYANGGA AMPLAS SABUK

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan Ahli madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai oleh penulis dalam menyelesaikan 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.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mencari ilmu dan pengalaman.
2. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I.
3. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Pembimbing II.
4. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku Penguji I.
5. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Penguji II.
6. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Program Studi Diploma III Teknik Mesin.

7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawanwati Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis dikampus.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyusun laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk memperbaiki Laporan Tugas Akhir ini untuk menuju kesempurnaan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak khususnya untuk para pembaca.

Cilacap, 16 Juli 2024



Resi Nur Alamsyah

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 Ahli Madya 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, 16 Juli 2024

Penulis



Resi Nur Alamsyah

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

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

Nama : Resi Nur Alamsyah
NPM : 210103019
Program 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-Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PERANCANGAN *BELT SANDER MACHINE* BERBASIS SIMULASI
PEMBEBANAN PADA PENYANGGA AMPLAS SABUK”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengeloladalam bentuk pangkalan data (*data base*), 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 : 16 Juli 2024


(Resi Nur Alamsyah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak-kakak saya yang telah memberikan dukungan penuh serta memfasilitasi segala hal baik moral maupun materi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Seluruh teman-teman teknik mesin angkatan 2021 khususnya TM3A yang selalu memberikan semangat, motivasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

ABSTRAK

Amplas merupakan media yang digunakan untuk mengikis serta mengurangi permukaan melalui gesekan antara suatu material dengan bahan *abrasive* dari amplas. Salah satu jenis amplas yang digunakan adalah amplas sabuk. Amplas sabuk digunakan untuk proses pengamplasan yang membutuhkan waktu pengerjaan yang cukup singkat. Tujuan dari laporan tugas akhir ini yakni membuat desain, melakukan perhitungan elemen mesin puli dan sabuk, serta melakukan simulasi pembebanan pada penyangga amplas sabuk *belt sander machine*.

Metode penyelesaian yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini adalah metode perancangan VDI 2222. Alat yang digunakan dalam perancangan *belt sander machine* yakni laptop dan *software solidworks*. Pengerjaan mesin ini dilakukan di Laboratorium Pemesinan dan Pengelasan Politeknik Negeri Cilacap serta di PT. Trimitra Marganda Unggul Tegal.

Hasil akhir dari laporan tugas akhir ini yaitu desain *belt sander machine* memiliki dimensi 1280 x 1124 x 800 mm serta terdiri dari sistem penggerak dan sumber penggerak. Sistem penggerak terdiri dari puli dan sabuk, sedangkan sumber penggerak menggunakan motor listrik arus AC 0.25 hp. Hasil dari perhitungan elemen mesin puli penggerak dan yang akan digerakkan memiliki ukuran perbandingan 1:1 dengan diameter 47 mm, dan sabuk yang digunakan yaitu A-72 dengan panjang sabuk 1829 mm. Hasil simulasi pembebanan yang telah dilakukan dengan beban 25 N pada tiga titik pembebanan yang berbeda dapat diambil kesimpulan tegangan terbesar (*stress*) yang terdapat pada komponen penyangga *tensioner* sebesar 1,166 MPa, pada komponen penyangga *roller* sebesar 8,393 MPa, dan pada komponen penyangga meja kerja sebesar 8,688 MPa.

Kata kunci: Perancangan, VDI 2222, pembebanan, tegangan

ABSTRACT

Sandpaper is a medium used to scrape and reduce surfaces through friction between a material and the abrasive material of sandpaper. One type of sandpaper used is belt sandpaper. Belt sandpaper is used for the sanding process which requires short processing time. The purpose of this final project report is to make a design, calculate the elements of the pulley and belt machine, and simulate the loading on the sandpaper support of the belt sander machine.

The completion method used in this final project report is the VDI 2222 design method. The tools used in designing the belt sandpaper machine are laptops and solidworks software. The work on this machine was carried out at the Cilacap State Polytechnic Workshop and Welding Laboratory and at PT. Trimitra Marganda Unggul Tegal.

The final result of this final project report is the design of the belt sandpaper machine has dimensions of 1280 x 1124 x 800 mm and consists of a drive system and a drive source. The drive system consists of a pulley and a belt, while the drive source uses a 0.25 hp AC current electric motor. The result of the calculation of the engine elements of the drive pulley and the one to be driven has a ratio size of 1:1 with a diameter of 47 mm, and the belt used is A-72 with a belt length of 1829 mm. The results of the loading simulation that has been carried out with a load of 25 N at three different loading points can be concluded that the largest stress is found in the tensioner support component of 1,166 MPa, in the roller support component of 8,393 MPa, and in the support component of the worktable of 8,688 MPa.

Keywords: *Design, VDI 2222, simulation, stress*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 <i>Belt Sander Machine</i>	7
2.2.2 Perancangan	7
2.2.3 Metode Perancangan VDI 2222	7
2.2.4 <i>Solidworks</i>	8
2.2.5 Gambar Teknik.....	9
2.2.6 Motor Listrik AC.....	11
2.2.7 Puli dan Sabuk Rata	11

2.2.8 Perhitungan Elemen Mesin Puli dan Sabuk.....	12
2.2.9 Amplas	14
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN	
3.1 Alat.....	16
3.2 Prosedur Penyelesaian.....	16
3.2.1 Merencana	17
3.2.2 Mengkonsep	18
3.2.3 Merancang.....	18
3.2.4 Penyelesaian.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Proses Perancangan	20
4.1.1 Merencana	20
4.1.2 Mengkonsep	22
4.1.3 Merancang.....	25
4.1.4 Penyelesaian.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Perancangan VDI 2222.....	8
Gambar 2. 2 <i>Solidworks</i>	9
Gambar 2. 3 Proyeksi Amerika.....	10
Gambar 2. 4 Proyeksi Eropa.....	10
Gambar 2. 5 Etiket / Kepala Gambar	11
Gambar 2. 6 Motor Listrik AC	11
Gambar 2. 7 Puli.....	12
Gambar 2. 8 Sabuk Datar (<i>Flat Belt</i>).....	12
Gambar 2. 9 Amplas	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan <i>Belt Sander Machine</i>	17
Gambar 3. 2 Diagram Simulasi Pembebanan.....	19
Gambar 4. 1 Desain Wujud <i>Belt Sander Machine</i>	26
Gambar 4. 2 Rangka	26
Gambar 4. 3 Penyangga.....	27
Gambar 4. 4 Penyangga <i>Roller</i>	28
Gambar 4. 5 Penyangga Meja Kerja.....	29
Gambar 4. 6 <i>Tensioner</i>	30
Gambar 4. 7 <i>Cantilever</i>	30
Gambar 4. 8 <i>Cover</i>	31
Gambar 4. 9 Desain Wujud Penyangga Amplas Sabuk.....	32
Gambar 4. 10 Penentuan Titik Pembebanan Penyangga Amplas sabuk.....	33
Gambar 4. 11 Penentuan Tumpuan Tetap Penyangga Amplas Sabuk	33
Gambar 4. 12 Simulasi Pembebanan Komponen Penyangga Meja Kerja	34
Gambar 4. 13 Simulasi Tegangan Komponen Penyangga <i>Roller</i>	34
Gambar 4. 14 Simulasi Tegangan Komponen Penyangga <i>Tensioner</i>	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang dipergunakan dalam perancangan <i>Belt Sander Machine</i>	16
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara	20
Tabel 4. 2 Data Kebutuhan	21
Tabel 4. 3 Konsep Desain <i>Belt Sander Machine</i>	22
Tabel 4. 4 Sketsa Desain <i>Belt Sander Machine</i>	22
Tabel 4. 5 Bagian-Bagian Rangka	26
Tabel 4. 6 Bagian-Bagian Penyangga.....	27
Tabel 4. 7 Bagian-Bagian Penyangga <i>Roller</i>	28
Tabel 4. 8 Bagian-Bagian Penyangga Meja Kerja.....	29
Tabel 4. 9 Bagian-Bagian <i>Tensioner</i>	30
Tabel 4. 10 Bagian-Bagian <i>Cantilever</i>	31
Tabel 4. 11 Bagian-Bagian <i>Cover</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	KUISIONER KEBUTUHAN MESIN
LAMPIRAN 2	TABEL KEKUATAN TARIK BAJA KARBON
LAMPIRAN 3	TABEL DAYA RENCANA
LAMPIRAN 4	TABEL FAKTOR KOREKSI
LAMPIRAN 5	TABEL PANJANG SABUK V STANDAR
LAMPIRAN 6	GAMBAR JADI
LAMPIRAN 7	BIODATA PENULIS

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

i	= Reduksi
n_1	= Kecepatan putaran dari puli penggerak (rpm)
n_2	= Kecepatan putaran dari puli yang digerakkan (rpm)
d_p	= Diameter dari puli kecil (mm)
D_p	= Diameter dari puli besar (mm)
T	= Momen rencana (kg.mm)
P	= Daya (Watt)
P_d	= Daya rencana (kW)
d_s	= Diameter dari poros (mm)
M_1	= Momen lentur (kg.mm)
σ_a	= Tegangan lentur (kg/mm ²)
W	= Beban statis pada poros (kg)
g	= Jarak telapak roda (mm)
j	= Jarak bantalan (mm)
C	= Jarak antar sumbu poros (mm)
L	= Panjang sabuk (mm)
θ	= Sudut kontak puli (°)
fc	= Faktor koreksi