

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM CONVEYOR DAN RANGKA PADA
MESIN CONTINUOUS VACUUM SEALER
“DESIGN OH THE CONVEYOR SYSTEM AND FRAME ON A
CONTINUOUS VACUUM SEALER MACHINE”

Dipersiapkan dan disusun oleh
MOCHAMAD TEGAR FARCHANI
200303093

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 11 September 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



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

Dewan Penguji I



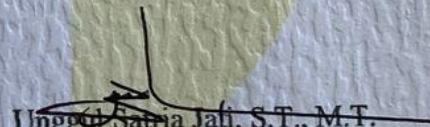
Ipung Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0607067805

Pembimbing Pendamping



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

Dewan Penguji II



Unggul Satria Jati, S.T., M.T.
NIDN. 0001059009

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.
NIDN. 0005039107

PERNYATAAN

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

Cilacap, 10 Juli 2023

Penulis



Mochamad Tegar Farchani

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

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

Nama : Mochamad Tegar Farchani
NIM : 20.03.03.093
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-Exclusif Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM *CONVEYOR* DAN RANGKA PADA MESIN
CONTINUOUS VACUUM SEALER”

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 : Cilacap

Pada Tanggal : 10 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Mochamad Tegar Farchani)

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

1. Orang tua tercinta 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. 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

Pengemasan adalah wadah atau pembungkus yang dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan-kerusakan pada bahan yang dikemas atau dibungkusnya. Pengemasan dalam hal ini menggunakan plastik bening tebal. Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu adanya inovasi mesin *Continuous vacuum sealer*

Tujuan utama yaitu untuk melakukan perancangan dan pembuatan sistem konveyor, rangka, melakukan pengujian fungsi dan hasil pada mesin *continuous vacuum sealer*. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem konveyor dan rangka pada mesin *continuous vacuum sealer* menggunakan metode pendekatan James H. Earle dan metode observasi langsung dalam pembuatannya.

Hasil rancangan konveyor pada *continuous vacuum sealer* berdimensi 160 x 800 x 80 mm, diameter poros 12 mm, perbandingan sproket 1:1 dengan jumlah gigi 11 dan jumlah mata rantai 371 buah. Hasil rancangan poros $\varnothing 11,724$ mm dibulatkan menjadi $\varnothing 12$ mm dan sproket $\varnothing 33,188$ mm dengan jumlah mata rantai 371 buah. Hasil rancangan rangka dengan momen maksimal sebesar 0,876 N.m dan tegangan lentur sebesar $0,0085$ N/mm² dapat diketahui rangka aman karena $\sigma_{\text{beban}} < \sigma_{\text{ijin}}$. Waktu produksi sebanyak 9,04 jam dan biaya yang sebesar Rp 2.401.000. Hasil uji mesin *continuous vacuum sealer* menggunakan plastik berukuran 14 x 25 x 0,5 mm dan 12 x 25 x 0,5 mm dilakukan dengan suhu 70°-90°C kurang merekat dengan baik dan plastik mudah dibuka. Pengujian dengan suhu 100°-120°C menghasilkan plastik merekat dengan baik dan pengujian yang dilakukan dengan suhu 130°-140°C menghasilkan plastik merekat serta meleleh karena suhu yang terlalu tinggi. Waktu dalam pengujian juga berpengaruh semakin pelan laju konveyor maka plastik akan meleleh dan merubah warna pada hasil *sealer*.

Kata kunci : Pengemasan, *continuous vacuum sealer*, konveyor, rangka

ABSTRACT

Packaging is a container or wrapper that can help prevent or reduce damage to the packaged material. In this case, thick clear plastic is used for packaging. Based on the background above, there is a need for innovation in the Continuous vacuum sealer machine.

The main goal is to design and manufacture a conveyor system and frame, conduct functional testing, and evaluate the results of the continuous vacuum sealer machine. The method used in designing the conveyor system and frame for the continuous vacuum sealer machine utilizes James H. Earle's approach and direct observation in its construction.

The design result of the conveyor for the continuous vacuum sealer has dimensions of 160 x 800 x 80 mm, a shaft diameter of 12 mm, a sprocket ratio of 1:1 with 11 teeth, and a number of chain links 371 pcs. The designed shaft diameter of $\varnothing 11.724$ mm is rounded to $\varnothing 12$ mm, and the sprocket is $\varnothing 33,188$ mm with a number of chain links 3771 pcs. The frame design result has a maximum moment of 0.876 N.m and a bending stress of 0.0085 N/mm², indicating that the frame is safe because $\sigma_{load} < \sigma_{allowable}$. The production time is 9.04 hours, and the cost is Rp 2,401,000. Testing the continuous vacuum sealer machine with 14 x 25 x 0.5 mm and 12 x 25 x 0.5 mm plastic at temperatures of 70°C-90°C did not provide good adhesion, and the plastic was easily opened. Testing at temperatures of 100°C-120°C resulted in good adhesion, while testing at temperatures of 130°C-140°C resulted in both good adhesion and melting due to excessively high temperatures. The testing time also affects the process; slower conveyor speed leads to plastic melting and discoloration in the sealing results.

Keywords: *Packaging, continuous vacuum sealer, conveyor, frame*

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul RANCANG BANGUN SISTEM *CONVEYOR* DAN RANGKA PADA MESIN *CONTINUOUS VACUUM SEALER* .

Penyelesaian laporan Tugas Akhir ini merupakan persyaratan penting bagi mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap agar dapat meraih gelar Ahli Madya (A.Md).

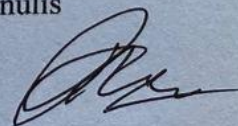
Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang besar kepada semua individu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

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. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap dan Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Pujono, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I.
6. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II.
7. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap.

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.

Cilacap, 10 Juli 2023

Penulis



(Mochamad Tegar Farchani)

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.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
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 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Mesin <i>sealer</i>	6
2.2.2 Plastik jenis <i>polypropilen</i> (PP).....	6
2.2.3 Proses perancangan	6
2.2.4 Gambar teknik.....	13
2.2.5 <i>Conveyor</i>	14
2.2.6 <i>Solidworks</i>	14
2.2.7 Poros.....	14

2.2.8	Motor DC (<i>Direct Curennt</i>)	15
2.2.9	Sproket dan rantai	16
2.2.10	Rangka.....	19
2.2.11	Proses produksi	21
BAB III METODE PENYELESAIAN.....		25
3.1	Tahapan Rancang Bangun	25
3.2	Alat dan Bahan.....	26
3.3	Uji Fungsi.....	29
3.4	Uji Hasil	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Metode Perancangan James H.earle	34
4.1.1	Identifikasi masalah	34
4.1.2	Ide awal	36
4.1.3	Perbaiki ide.....	37
4.1.4	Evaluasi rancangan.....	39
4.1.5	Keputusan.....	39
4.1.6	Implementasi	40
4.1.7	Membuat desain rinci	40
4.2	Perhitungan Elemen Mesin dan Mekanika Teknik	41
4.2.1	Perhitungan rantai sproket.....	41
4.2.2	Perhitungan poros transmisi sproket	42
4.2.3	Perhitungan poros transmisi konveyor.....	46
4.2.5	Perhitungan mekanika teknik rangka	50
4.3	Proses Produksi.....	53
4.3.1	Proses produksi poros	53
4.3.2	Proses produksi rangka	54
4.4	Perhitungan Waktu dan Biaya Produksi	56
4.4.1	Perhitungan waktu produksi.....	56
4.4.2	Perhitungan biaya produksi.....	66
4.5	Proses Pengujian	68
4.5.1	Pengujian fungsi.....	68
4.5.2	Pengujian hasil	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk fisik mesin <i>press vacuum sealer</i>	4
Gambar 2.2 Desain <i>conveyor</i> pada mesin <i>planer</i> kayu.....	5
Gambar 2.3 Desain mekanisme pergerakan <i>belt conveyor</i> pada mesin vakum	5
Gambar 2.4 Rantai <i>roll</i>	17
Gambar 2.5 Rantai Gigi	17
Gambar 2.6 <i>Sproket</i>	18
Gambar 3.1 Diagram alir rancang bangun mesin <i>continuous vacuum sealer</i>	25
Gambar 3.2 Diagram alir uji hasil mesin <i>continous vacuum sealer</i>	31
Gambar 4.1 Ide awal	36
Gambar 4.2 Desain wujud.....	38
Gambar 4.3 Keadaan beban pada poros	43
Gambar 4.4 <i>Shear</i> diagram	45
Gambar 4.5 <i>Moment</i> diagram.....	45
Gambar 4.6 Keadaan beban pada poros	47
Gambar 4.7 <i>Shear</i> diagram	48
Gambar 4.8 <i>Moment</i> diagram.....	49
Gambar 4.9 Posisi pembebanan pada rangka.....	50
Gambar 4.10 Diagram momen.....	51
Gambar 4.11 Diagram gaya geser.....	51
Gambar 4.12 Penampang besi unp.....	51
Gambar 4.13 Poros.....	54
Gambar 4.14 Rangka.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat.....	27
Tabel 3.2 Bahan	28
Tabel 3.3 Uji fungsi.....	29
Tabel 3.4 Uji hasil	32
Tabel 4.1 Hasil wawancara	34
Tabel 4.2 Tuntutan kebutuhan mesin	35
Tabel 4.3 Sketsa dan catatan	35
Tabel 4.4 Ide awal	37
Tabel 4.5 Faktor pertimbangan	38
Tabel 4.6 Pemilihan ide terbaik	38
Tabel 4.7 Analisa rancangan	39
Tabel 4.8 Implementasi	40
Tabel 4.9 Perhitungan luas penampang	52
Tabel 4.10 Proses produksi	54
Tabel 4.11 Proses pengerjaan rangka.....	55
Tabel 4.12 Waktu pemotongan poros	56
Tabel 4.13 Waktu pemotongan manual plat 1 mm	57
Tabel 4.14 Total waktu pemotongan.....	57
Tabel 4.15 Perhitungan waktu proses gurdi $\varnothing 2,5$	59
Tabel 4.16 Perhitungan waktu proses gurdi $\varnothing 3,5$	60
Tabel 4.17 Perhitungan waktu proses gurdi $\varnothing 6$	62
Tabel 4.18 Perhitungan waktu proses gurdi $\varnothing 9$	64
Tabel 4.19 Total waktu proses gurdi.....	64
Tabel 4.20 Perhitungan bubut poros utama $\varnothing 12,5$ ke $\varnothing 12$	66
Tabel 4.21 Total waktu proses pemesinan	66
Tabel 4.22 <i>Bill Of Material</i>	67
Tabel 4.23 Uji fungsi.....	68
Tabel 4.24 Pengujian hasil dengan ukuran plastik 12 x 25 x 0,5 mm	69
Tabel 4.25 Pengujian hasil dengan ukuran plastik 14 x 25 x 0,5 mm	70

Tabel 4.26 Hasil *sealer* pada plastik 70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 BIODATA PENULIS

Lampiran 2 HASIL PERANCANGAN

**Lampiran 3 FAKTOR KOREKSI, TEGANGAN TARIK, KECEPATAN
POTONG, *CHAIN AND SPROKET CATALOGUE***

Lampiran 4 LEMBAR VALIDASI

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

P_d	= Daya rencana (kW)
P	= Daya yang ditransmisikan (kW)
T	= <i>momen</i> puntir rencana(kg.mm)
n_1	= putaran poros (rpm)
τ_a	= tegangan geser (kg/mm ²)
σ_B	= kekuatan tarik (kg/mm ²)
S_f	= faktor keamanan
d_s	= diameter poros (mm)
K_m	= Faktor koreksi lenturan
M	= Momen lentur (kg.mm)
K_t	= faktor koreksi tumbukan
n	= Putaran (rpm)
p	= <i>pitch</i> (mm)
N	= Jumlah gigi <i>sproket</i>
L_p	= Panjang rantai, dinyatakan dalam jumlah mata rantai (mm)
Z	= Jumlah gigi <i>sproket</i>
v	= Kecepatan rantai (m/s)
F	= Gaya (N)
m	= massa (kg)
g	= gravitasi (10 m/s ²)
σ_{beban}	= Tegangan lentur beban (N/mm ²)
M_{maks}	= Momen lentur maksimal (N.mm)
I	= Momen inersia (mm ⁴)
C	= Jarak sumbu netral (mm)
b	= lebar penampang [mm]
h	= tinggi penampang [mm]
σ_{ijin}	= Tegangan lentur yang diijinkan (N/mm ²)
σ	= Tegangan luluh (N/mm ²)

V	= Kecepatan potong (m/min)
d	= Diameter gurdi (mm)
n	= Putaran Spindel (rpm)
f_z	= gerak makan / mata potong (mm/put)
V_f	= kecepatan makan (mm/menit)
n	= putaran <i>spindle</i> (rpm)
z	= jumlah mata potong
t_c	= waktu pemotongan (menit)
V_f	= kecepatan makan (mm/menit)
l_t	= panjang pemesinan (mm) = $l_v + l_w + l_n$
l_v	= panjang langkah awal pemotongan (mm)
l_w	= panjang pemotongan benda kerja (mm)
l_n	= panjang langkah akhir pemotongan (mm)
l_n	= $(d/2) / \tan \alpha$: sudut potong utama = $1/2$ sudut
A	= Luas daerah pengelasan (mm^2)
a	= Jarak antara plat 1 dan plat 2 (mm)
t	= Tebal plat (mm)
V_s	= Volume sambungan las (mm^3)
L	= Panjang pengelasan (mm)
V_E	= Volume elektroda (mm^3)
d	= Diameter elektroda (mm)
L	= Panjang elektroda (mm)