

RANCANG BANGUN *MIXER* VERTIKAL DAN RANGKA PADA MESIN PENCETAK *GYP SUM*

Laporan Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh
RUISTA SUGIH MAULANA
200103034

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

2023

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN *MIXER* VERTIKAL DAN RANGKA PADA MESIN
PENCETAK *GYP SUM*
DESIGN AND CONSTRUCTION OF VERTICAL MIXER AND FRAME ON
GYP SUM MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh
RUISTA SUGIH MAULANA
200103034

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 20 September 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing utama



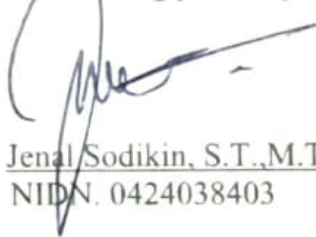
Pujono, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0521087801

Dewan Penguji 1



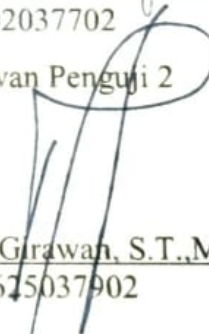
Joko Setia Pribadi, S.T.,M.Eng.
NIDN. 0602037702

Pembimbing pendamping



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

Dewan Penguji 2



Bayu Aji Girawan, S.T.,M.T.
NIDN. 0675037902

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

Mengetahui
Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin



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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan ridho-Nya, shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

RANCANG BANGUN *MIXER* VERTIKAL DAN RANGKA PADA MESIN PENCETAK *GYP SUM*

Adapun maksud dan tujuan penulisan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md). Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bantuan baik materi maupun moral dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng direktur di Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T.,M.Pd.,M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian di Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak NurAkhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Pujono., S.T, M.Eng selaku pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan serta saran.
5. Bapak Jenal Sodikin., S.T, M.T selaku pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan serta saran.
6. Bapak Joko Setia Pribadi., S.T.,M.Eng selaku dewan penguji yang telah menguji pada seminar sidang Tugas Akhir
7. Bapak Bayu Aji Girawan., S.T., M.T selaku dewan penguji yang telah menguji pada seminar sidang Tugas Akhir

8. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
9. Sahabat-sahabat dan seluruh teman - teman TM 3D yang selalu menghibur dan memberikan inspirasi serta ide - ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini bisa menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 20 September 2023

Ruista Sugih Maulana

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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, 20 September 2023

Penulis



Rufsta Sugih Maulana

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Ruista Sugih Maulana
No Mahasiswa : 200103034
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 *MIXER* VERTIKAL DAN RANGKA PADA MESIN PENCETAK *GYP SUM*

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*), mendistribusikanya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu minta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau 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 : Cilacap
Pada tanggal : 17 September 2023
Yang


Ruista Sugih Maulana

HALAMAN 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. Ibu Iim Setiawati dan bapak ruhimat sebagai kedua orang tua saya yang saya sayangi dan seluruh keluarga yang telah mendukung saya sampai pada tahap ini, kasih sayang dan do'a restu yang sangat mempengaruhi dalam kehidupan penulis, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalasnya dengan segala berkahnya, Aamiin.
2. Teman-teman seperjuangan di tasikmalaya dan cirebon yang telah memberikan semangat tanpa henti serta membantu saya dalam keadaan *down* dari proses penyelesaian Tugas Akhir ini
3. Teman-teman satu angkatan dari jurusan teknik mesin khususnya TM 3 D yang telah mendukung serta membantu saya dalam kesulitan pada proses penyelesaian Tugas Akhir.

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

ABSTRAK

Mixer menjadi salah satu aspek penting dalam rancangan kali ini, *mixer* yang di gunakan adalah *mixer* vertikal, *mixer* vertikal memiliki beberapa keunggulan yang dapat membuat proses pencampuran bahan baku menjadi lebih efisien. Tujuan dalam pembuatan rancang bangun pada laporan tugas akhir ini adalah menghitung kekuatan rangka, menghitung elmen mesin, menghitung waktu produksi, melakukan uji hasil dan mendesain *mixer* dan rangka pada mesin

Metode penyelesaian yang dilakukan untuk menyelesaikan kegiatan rancang bangun ini yaitu perancangan *mixer* pada mesin produksi lis *gypsum* menggunakan metode pendekatan VDI 2222, melakukan perhitungan elemen mesin yang terdapat dalam *mixer* serta melakukan perhitungan estimasi waktu produksi serta pengujian hasil kerja mesin dalam produksi.

Hasil yang diperoleh adalah rangka dapat digunakan dengan aman karena memiliki $\sigma_{beban} < \tau_{ijin}$ maka rangka dapat digunakan dengan aman dan hasil dari pembuatan *mixer* menggunakan motor listrik 0,75 Kw dengan putaran maximum yaitu 1500 rpm, transmisi yang digunakan yaitu gearbox 1 : 40, *pulley* 3 inchi dan 2 inchi, material poros yang digunakan yaitu S45C, Uji hasil yang di peroleh dalam enam kali percobaan, memiliki kegagalan sebanyak tiga kali dari enam kali percobaan.

Kata kunci : Proses produksi, *Mixer*, Metode, Uji hasil

ABSTRACT

The mixer is one of the important aspects in this design, the mixer used is a vertical mixer, a vertical mixer has several advantages that can make the process of mixing raw materials more efficient. The objectives in making the design in the final project report are to calculate the strength of the frame, calculate machine elements, calculate production time, carry out results tests and design the mixer and frame on the machine.

The solution method used to complete this design and build activity is designing a mixer on a gypsum trim production machine using the VDI 2222 approach method, calculating the machine elements contained in the mixer and calculating production time estimates and testing the results of machine work in production.

The results obtained are that the frame can be used safely because it has $\sigma_{load} < \tau_{permit}$ so the frame can be used safely and the results of making the mixer use a 0.745 Kw electric motor with a maximum rotation of 1500 rpm, the transmission used is a 1:40 gearbox, 3 inch and 2 inch pulleys, the shaft material used is S45C. The test results obtained in six trials failed three times out of six trials.

Keywords: Production process, Mixer, Method, Test results

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN <i>MIXER</i> VERTIKAL.....	i
DAN RANGKA	i
TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SIMBOL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
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>Mixer</i>	7
2.2.2 Proses perancangan.....	7
2.2.3 Perancangan rangka	10
2.2.4 Komponen elemen mesin.....	10
2.2.6 Proses produksi.....	17

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN

3.1 Alat	21
3.2 Bahan.....	23
3.3 Metode Penyelesaian Tugas Akhir.....	25
3.3.1 identifikasi masalah	27
3.3.2 Studi literatur	27
3.3.3 Penyampaian ide	27
3.3.4 Membuat sketsa	27
3.3.5 Pemeriksaan gambar	27
3.3.6 Implementasi.....	27
3.3.7 Identifikasi gambar	27
3.3.8 Perhitungan elemen mesin	28
3.3.9 Proses produksi.....	28
3.3.10 Perakitan/ <i>Assembling</i>	28
3.3.11 Uji hasil.....	28
3.4 Proses Perhitungan Elemen Mesin	29
3.4.1 Identifikasi gambar	29
3.4.2 Studi literatur	30
3.4.3 Perhitungan elemen mesin	30
3.4.4 Pembuatan laporan.....	31
3.5 Proses Produksi	31
3.5.1 Identifikasi gambar	32
3.5.2 Studi literatur	32
3.5.3 Proses produksi.....	32
3.6 Pengujian kerja mesin	32
3.6.1 Persiapan mesin	33
3.6.2 Pengujian hasil.....	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Masalah	34
4.2 Perencanaan desain.....	35
4.3 Perancangan.....	35

4.3.1 Pemilihan konsep.....	37
4.3.2 Implementasi Rancangan.....	39
4.4 Perhitungan Elemen Mesin	42
4.4.1 Perencanaan daya motor listrik.....	42
4.4.2 Perhitungan transmisi <i>pulley</i> dan <i>belt</i>	47
4.4.3 Perhitungan <i>speed reducer</i> (<i>Gearbox</i>).....	61
4.4.4 Perhitungan <i>Bevel gear</i>	61
4.4.5 Merencanakan diameter poros penggerak	62
4.4.6 Perhitunnan bantalan glinding	67
4.5 Perhitungan Keseimbangan Momen	69
4.5.1 Rangka utama pada bagian Satu	71
4.5.2 Rangka utama pada bagian dua	77
4.5.3 Rangka utama bagian tiga.....	80
4.5.4 Rangka utama bagian empat.....	84
4.6 Proses Produksi	88
4.6.1 Proses pembuatan rangka.....	88
4.6.2 Pembubutan poros transmisi.....	92
4.7 Perhitungan waktu proses produksi.....	93
4.7.1 Perhitungan waktu proses pemotongan baja siku	93
4.7.2 Proses waktu penggurdian	97
4.6.3 Proses waktu pembubutan	101
4.7.4 Perhitungan waktu pengelasan.....	102
4.8 Uji Hasil	105

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	107
5.2 Saran.....	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain mesin <i>mixer</i> pengaduk bahan <i>crucble</i>	5
Gambar 2.2 Desain Alat Pengaduk Adonan Bubur Organik	6
Gambar 2.3 Rancangan VDI 2222	8
Gambar 2.4 Proyeksi amerika	9
Gambar 2.5 Proyeksi eropa	10
Gambar 2.6 Motor listrik.....	11
Gambar 2.7 Bearing/Bantalan	14
Gambar 2.8 <i>Bevel gear</i>	16
Gambar 3.1 Metode penyelesaian TA	25
Gambar 3.2 Metode penyelesaian TA	26
Gambar 3.3 Alur perhitungan elemen mesin.....	29
Gambar 3.4 <i>Flowcart</i> proses produksi	31
Gambar 3.5 <i>Flowcart</i> uji hasil mesin.....	32
Gambar 4.1 Desain mesin produksi lis gypsum.....	39
Gambar 4.2 Desain rangka mesin	40
Gambar 4.3 Sketsa momen dan poros.....	64
Gambar 4.4 Diagram momen pada <i>software md solid</i>	64
Gambar 4.5 Diagram <i>shear</i> pada <i>software md solid</i>	64
Gambar 4.6 Bagian bagian yang terkena pada rangka.....	70
Gambar 4.7 Sketsa momen pada penampang	72
Gambar 4.8 Diagram <i>shear</i> pada <i>software md solid</i>	74
Gambar 4.9 Diagram momen pada <i>md solid</i>	74
Gambar 4.10 Dimensi penampang besi siku.....	74
Gambar 4.11 Posisi pembebanan pada rangka.....	77
Gambar 4.12 Diagram share pada <i>software md solid</i>	79
Gambar 4.13 Diagram momen pada <i>software md solid</i>	79
Gambar 4.14 Posisi pembebanan pada bagian rangka	81
Gambar 4.15 Diagram <i>shear</i> pada <i>software md solid</i>	83
Gambar 4.16 Diagram momen pada sodtware <i>md solid</i>	83

Gambar 4.17 Posisi pembebanan pada rangka.....	84
Gambar 4.18 Diagram <i>shear</i> pada <i>software md solid</i>	86
Gambar 4.19 Diagram momen pada <i>software md solid</i>	86
Gambar 4.20 Desain rangka	88
Gambar 4.21 Visual poros.....	92
Gambar 4.22 Visual besi siku.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan pustaka.....	6
Tabel 3.1 Tabel alat yang digunakan.....	21
Tabel 3.2 Bahan – bahan atau material komponen	23
Tabel 4.1 Kebutuhan pada rangka.....	34
Tabel 4. 2 Kebutuhan pada mixer	34
Tabel 4. 3 Spesifikasi alat dan rencana realisasi desain	35
Tabel 4. 4 Pemilihan komponen.....	36
Tabel 4. 5 Faktor kriteria dan tabel kriteria sleksi.....	37
Tabel 4. 6 Matrik pemilihan konsep.....	38
Tabel 4. 7 Keterangan penilaian.....	38
Tabel 4. 8 Part list pada rangka	40
Tabel 4. 9 Desain dan spesifikasi rangka	41
Tabel 4.10 pesifikasi dan sketsa part mixer	41
Tabel 4.11 Faktor koreksi dan rating daya	49
Tabel 4.12 Length factor	50
Tabel 4.13 Rating daya persabuk	51
Tabel 4.14 Interpolasi linear.....	51
Tabel 4.15 Faktor koreksi dan rating daya sabuk.....	54
Tabel 4.16 Length factor	55
Tabel 4.17 Rating daya persabuk	55
Tabel 4.18 Interpolasi linear.....	56
Tabel 4.19 Faktor koreksi sudut kontak pulley	59
Tabel 4.20 <i>Length factor</i>	59
Tabel 4.21 Rating daya persabuk	60
Tabel 4.22 Interpolasi linear.....	60
Tabel 4.23 Rancangan umur bantalan	67
Tabel 4.24 Gaya yang bekerja pada tumpuan kesatu	70
Tabel 4.25 Gaya yang bekerja pada tumpuan ke dua.....	71
Tabel 4.26 gaya yang bekerja pada tumpuan ketiga	71
Tabel 4.27 Gaya yang bekerja pada tumpuan ke empat.....	71

Tabel 4.28 Perhitungan luas penampang.....	75
Tabel 4.29 Proses pembuatan rangka	88
Tabel 4.30 Proses bubut	92
Tabel 4.31 Proses bubut	93
Tabel 4.32 Waktu proses pemotongan.....	95
Tabel 4. 33 Waktu proses penggurdian	99
Tabel 4. 34 Menghitung waktu pengelesan.....	103
Tabel 4. 35 Menghitung waktu <i>finishing</i>	104
Tabel 4. 36 Menghitung waktu <i>assembly</i>	104
Tabel 4. 37 Total waktu proses produksi.....	105
Tabel 4. 38 Uji hasil yang dilakukan.....	105
Tabel 4. 39 Hasil produksi alat.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Biodata Penulis

LAMPIRAN B Data Perancangan

LAMPIRAN C Data Permesinan

LAMPIRAN D Dokumentasi Tugas Akhir

LAMPIRAN E *Katalog Part*

LAMPIRAN F Rincian Biaya

LAMPIRAN G Hasil Wawancara UMKM

LAMPIRAN H Desain Rangka dan *Mixer*

DAFTAR SIMBOL

H_d	: Daya rancangan (HP)
P	: Daya nominal motor (HP)
KL	: Faktor layanan
n	: Kecepatan putaran (rpm)
d	: Diameter (mm/inchi/cm)
v	: Kecepatan linear sabuk (ft/menit)
C_s	: Jarak antar sumbu poros sementara (inchi)
L	: Panjang sabuk yang diperlukan (inchi)
C	: Jarak antar sumbu poros aktual (inchi)
σ_a	: Tegangan tarik ijin (N/mm ²)
σ_u	: <i>Ultimate tensile strength</i> (kg/mm ²)
τ_a	: Tegangan geser ijin (N/mm ²)
T	: Torsi (N.m)
ω	: Kecepatan sudut (rad/s)
F	: Gaya (N)
r	: Jari-jari (m)
R_v	: Gaya reaksi (N)
M	: Momen (N.mm)
T_e	: Torsi ekuivalen (N.m)
K_t	: Faktor kombinasi kejutan dan fatik untuk torsi
K_m	: Faktor kombinasi kejutan dan fatik untuk bending momen
M_e	: Momen ekuivalen (N.m)
d_T	: Diameter poros berdasarkan torsi ekuivalen (mm)
d_m	: Diameter poros berdasarkan momen ekuivalen (mm)
L_d	: Jumlah putaran rancangan (putaran)
H	: Umur rancangan (jam)
C	: Beban dinamis (kN)
P_d	: Beban (reaksi) terbesar pada bantalan (kN)