

PERANCANGAN MESIN PENCETAK BAKSO KAPASITAS 240 BUTIR/MENIT

Tugas Akhir

Untuk memenuhi Sebagian persyaratan

Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh
DWI SURYONO
210103054

**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 MESIN PENCETAK BAKSO KAPASITAS 240
BUTIR/MENIT
DESIGN OF A MEATBALL MOLDING MACHINE WITH A CAPACITY OF
240 GRAINS/MINUTE

Dipersiapkan dan disusun oleh
DWI SURYONO
210103054

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir pada tanggal 28 Agustus 2024

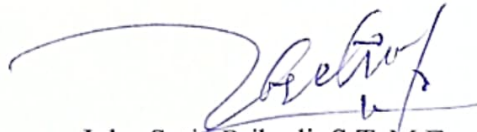
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



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

Dewan Peguji I



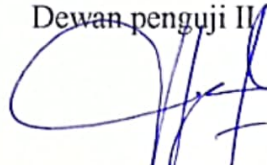
Joko Setia Pribadi, S.T.,M.Eng
NIP. 197703022021211008

Pembimbing Pendamping



Mohammad Nurhilal, S.T.,M.Pd.,M.T
NIP. 197610152021211005

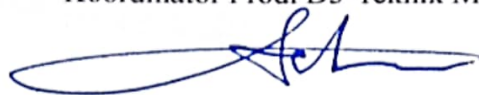
Dewan penguji II



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

Telah diterima sebagai satu pernyataan untuk
mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Prodi D3-Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 199103052019031017

KATA PENGANTAR

Penulis berterima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan tugas akhir ini, "**Perencanaan Mesin Pencetak Bakso Kapasitas 240 Butir/Menit.**" Salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang DIII di Prodi Teknik Mesin di Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap adalah menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis mengakui bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun untuk membantu tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- **Ulikaryani, S.Si., M.Eng dan Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T** selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis sejak awal penyusunan proposal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
- **Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng dan Ipung Kurniawan, S.T., M.T** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berharga untuk perbaikan tugas akhir ini.
- **Bapak dan ibu** yang telah memberikan dukungan moril dan materiil yang tiada henti, serta doa yang selalu menyertai penulis.
- **Teman-teman** yang telah membantu dalam berbagai hal selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Cilacap, 26 Agustus 2024



Dwi Suryono
NIM. 210103054

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli dari 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 secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini

Cilacap, 26 Agustus 2024

Penulis



Dwi Suryono

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Dwi Suryono
No.Mahasiswa : 210103054
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-Exklusif Royalty Free Right*)** atas nama ilmiah saya yang berjudul :

“PERANCANGAN MESIN PENCETAK BAKSO KAPASITAS 240 BUTIR PER MENIT”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini {oliteknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin 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 : 26 Agustus 2024


Dwi Suryono

ABSTRAKS

Bakso adalah jenis makanan yang terdiri dari bola-bola yang terbuat dari daging dan tepung. Pembuatan bakso di Cilacap biasanya dilakukan secara manual, dengan adonan dicetak menggunakan sendok atau tangan. Sehingga proses pembuatan bakso menjadi lebih lama dan ukuran yang dibentuk tidak seragam.

Dalam tugas akhir ini mesin pencetak bakso di buat desain dan dihitung pada sistem transmisi, pemotongan dan pengujian fungsi pada mesin. Perancangan menggunakan pendekatan metode perancangan VDI 2222. Transmisi mesin pencetak bakso ini menggunakan transmisi sabuk-V antara lain tipe A22, V300 dan B51 dan rantai rol dengan tipe RS 40. Pada rangka berdasarkan gaya yang dihasilkan diketahui bahwa pada rangka menunjukkan beban lentur yang diakibatkan oleh beban yaitu pada A1 10,18 N/mm², A2 0,68 N/mm², A3 0,27 N/mm², A4 0,7 N/mm², A5 0,23 N/mm², A6 0,39 N/mm². Jumlah yang keluar masih dibawah tegangan lentur yang dihasilkan dari material SS400 dengan tegangan lentur izinnya 40 N/mm².

Pengujian fungsi telah dilakukan setelah mesin pencetak bakso selesai dibuat. Terdapat beberapa pemeriksaan antara lain, kecepatan putaran pada speed reducer, poros 2, poros 3, dan poros 4. Pemeriksaan kesejajaran, kesebarisan dan defleksi sproket dan rantai rol, pemeriksaan menyudut, kesebarisan dan defleksi pada puli dan sabuk-V. Pemeriksaan pada putaran *screw* dan *nozzle* serta mekanisme pisau.

Kata kunci : Mesin pencetak bakso, rangka, sabuk-V, rantai rol.

ABSTRACT

Meatball is a type of food consisting of balls made from meat and flour. Making meatball in Cilacap is usually processed manually, with molded dough using spoon or hand. Therefore the process of making meatball takes longer time and the size of molded dough is not similar.

In this final project, the meatball molding machine is designed and calculated on the transmission system, cutting, and function test on the machine. The design uses the VDI 2222 design method approach. The transmission of this meatball molding machine uses a V-belt transmission, including types A22, V300, and B51, and a roller chain with type RS 40. On the frame, based on the resulting force, it is known that the frame shows the bending load is caused by the load, namely on A1 10.18 N/mm², A2 0.68 N/mm², A3 0.27 N/mm², A4 0.7 N/mm², A5 0.23 N/mm², and A6 0.39 N/mm². The amount that came out was still below the bending stress generated from the SS400 material with its allowable bending stress of 40 N/mm².

Function test has been carried out after the meatball molding machine has been completed. There are several checks, such as, the rotation speed on the speed reducer, shaft 2, shaft 3, and shaft 4. Checking the alignment, alignment, and deflection of the sprocket and roller chain; checking the angle, alignment, and deflection of the pulley and V-belt. Checks on screw and nozzle rotation and knife mechanism.

Keywords: meatball molding machine, frame, V-belt, roller chain.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAKS	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	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 Bakso	6
2.2.2 Mesin pencetak bakso.....	8
2.2.3 Sistem Transmisi.....	8
2.2.4 Daya motor penggerak.....	9
2.2.5 Daya pada pisau potong.....	10
2.2.6 Poros	11
2.2.7 Suaian.....	14
2.2.8 Transmisi sabuk-V	14

2.2.9 Transmisi rantai rol	16
2.2.10 Bantalan.....	18
2.2.11 Rangka mesin	19
2.2.12 Speed reducer	20
2.2.13 <i>Software solidworks</i>	20
2.2.14 Gambar teknik	21
2.3 Metode Perancangan VDI 2222	23
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN	25
3.1 Diagram Alir Proses Perancangan	25
3.1.1 Merancang	26
3.1.2 Mengkonsep.....	26
3.1.3 Merancang	26
3.1.4 Penyelesaian.....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.2.1 Alat.....	27
3.2.2 Bahan dan komponen.....	28
3.2.3 Metode uji fungsi	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Perancangan	36
4.1.1 Merencana.....	36
4.1.2 Mengkonsep.....	36
4.1.3 Merancang	44
4.1.4 Penyelesaian.....	45
4.2 Perencanaan Kapasitas	46
4.2.1 Menghitung volume <i>hopper</i>	46
4.2.2 Menghitung gerak potong pisau	48
4.3 Perancangan Elemen Mesin	48
4.3.1 Perhitungan daya minimum motor listrik	48
4.3.2 Perhitungan diameter poros	52
4.3.3 Perhitungan puli dan sabuk.....	69
4.3.4 Perhitungan rantai rol.....	73

4.4	Perhitungan tegangan lentur rangka.....	76
4.5	Menghitung Bantalan.....	97
4.6	Uji Fungsi Mesin Pencetak Bakso	100
4.6.1	Pengujian fungsi <i>speed reducer</i>	100
4.6.2	Pengujian fungsi kecepatan poros 2.....	100
4.6.3	Pengujian fungsi kecepatan poros 3.....	101
4.6.4	Pengujian fungsi kecepatan poros 4.....	101
4.6.5	Pengujian sproket dan rantai rol	101
4.6.6	Pengujian puli dan sabuk-V	102
4.6.7	Pengujian putaran pada <i>screw</i>	103
4.6.8	Pengujian putaran pada <i>nozzle</i>	104
4.6.9	Pengujian pada <i>mekanisme</i> pisau.....	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bakso	6
Gambar 2.2 Mesin Pencetak Bakso	8
Gambar 2.3 Perhitungan panjang keliling sabuk	15
Gambar 2.4 Arah beban pada bantalan	19
Gambar 2.5 Proyeksi Eropa	21
Gambar 2.6 Bidang proyeksi Eropa	22
Gambar 2.7 Proyeksi Amerika	22
Gambar 2.8 Bidang proyeksi Amerika	23
Gambar 2.9 Metode perancangan VDI 2222	23
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan	25
Gambar 3.2 Diagram alir uji fungsi	32
Gambar 4.1 Konsep mesin pencetak bakso	43
Gambar 4.2 Desain mesin pencetak bakso	44
Gambar 4.3 Komponen mesin pencetak bakso	45
Gambar 4.4 Rangka mesin	45
Gambar 4.5 Volume hopper	46
Gambar 4.6 Ilustrasi volume adonan bakso	47
Gambar 4.7 Gaya reaksi pada poros 1	53
Gambar 4.8 Shear diagram poros 1	55
Gambar 4.9 Moment diagram poros 1	56
Gambar 4.10 Gaya reaksi pada poros 2	58
Gambar 4.11 Shear diagram pada pors 2	60
Gambar 4.12 Moment diagram poros 2	60
Gambar 4.13 Gaya reaksi pada poros 3	62
Gambar 4.14 Shear diagram pada poros 3	64
Gambar 4.15 Moment diagram pada poros 3	65
Gambar 4.16 Gaya reaksi pada poros 4	66
Gambar 4.17 Shear diagram poros 4	68

Gambar 4.18 Moment diagram poros 4	68
Gambar 4.19 Gaya pada penampang A.1	76
Gambar 4.20 Shear diagram pada A.1	78
Gambar 4.21 Momenrt diagram pada A.1	78
Gambar 4.22 Profil rangka besi siku 25 mm x 25 mm x 3 mm	78
Gambar 4.23 Gaya pada penampang A.2	80
Gambar 4.24 Shear diagram pada A.2	82
Gambar 4.25 Moment doagram pada A.2	82
Gambar 4.26 Profil rangka besi siku 40 mm x 40 mm x 3 mm	83
Gambar 4.27 Gaya pada penampang A.3	85
Gambar 4.28 Shear diagram pada A.3	86
Gambar 4.29 Moment diagram pada A.3	87
Gambar 4.30 Gaya pada penampang A.4	88
Gambar 4.31 Shear diagram pada A.4	90
Gambar 4.32 Moment diagram pada A.4	90
Gambar 4.33 Gaya pada penampang A.5	91
Gambar 4.34 Shear diagram pada A.5	93
Gambar 4.35 Moment diagram pada A.5	93
Gambar 4.36 Gaya pada penampang A.6	94
Gambar 4. 37 Shear diagram pada A.6	96
Gambar 4.38 Moment diagram pada A.6	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel syarat mutu daging bakso	7
Tabel 2.2 Faktor koreksi daya yang akan di transmisikan	13
Tabel 2.3 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm).....	15
Tabel 3.1 Alat	28
Tabel 3.2 Bahan.....	28
Tabel 3.3 Komponen	30
Tabel 3.4 Komponen (lanjutan).....	31
Tabel 3.5 Checksheet hasil pengujian fungsi	33
Tabel 4.1 Pemilihan alternatif fungsi bagian.....	37
Tabel 4.2 Kotak morfologi	39
Tabel 4. 3 material yang digunakan	41
Tabel 4.4 Transmisi yang digunakan.....	42
Tabel 4.5 Faktor koreksi pembebanan	56
Tabel 4. 6 Faktor koreksi momen lentur	57
Tabel 4.7 Luas penampang profil siku 25 mm x 25 mm x 3 mm	78
Tabel 4.8 Luas penampang profil soku 40 mm x 40 mm x 3 mm.....	83
Tabel 4.9 Hasil pengukuran kecepatan output speed reducer	100
Tabel 4.10 Hasil pengukuran kecepatan puataran poros 2	100
Tabel 4.11 Hasil pengukuran kecepatan puataran poros 3	101
Tabel 4.12 Hasil pengukuran kecepatan putaran poros 4.....	101
Tabel 4.13 Pengukuran kesejajaran sproket dan rantai	102
Tabel 4.14 Pengukuran defleksi rantai	102
Tabel 4.15 Pengukuran kesejajaran puli dan sabuk	103
Tabel 4.16 Pengukuran defleksi pada sabuk-V	103
Tabel 4.17 Putaran pada screw	104
Tabel 4.18 Pengukuran kecepatan gerak pada mekanisme pisau.....	104
Tabel 4.19 Tabel hasil uji fungsi mesin pencetak bakso	105

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Biodata Penulis
- Lampiran 2 Kuesioner dan Verifikasi
- Lampiran 3 Standar Baja
- Lampiran 4 Daya Rencana
- Lampiran 5 Faktor Koreksi
- Lampiran 6 Diagram Pemilihan Rantai Rol
- Lampiran 7 Bantalan
- Lampiran 8 Suaian
- Lampiran 9 Gambar Kerja

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
P	Daya	Watt
G	Modulus geser	Kg/mm ²
T	Momen puntir	Kg.mm
P_d	Daya rencana	kW
f_c	Faktor koreksi	-
τ_a	Tegangan geser	Kg/mm ²
d_s	Diameter poros	mm
v	Kecepatan linier	m/s
L	Panjang sabuk	mm
C	Jarak sumbu poros	mm
L_p	Jumlah mata rantai	pcs
f_n	Faktor kecepatan	-
f_h	Faktor umur	-
L_h	Umur nominal	tahun
σ	Tegangan lentur	N/mm ²
σ_a	Tegangan lentur yang diizinkan	N/mm ²
\emptyset	Diameter	mm