



LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN MESIN PENGGILING DAGING
DENGAN KAPASITAS 180 KG/JAM**

MAYA FITRIYASTUTI

NIM. 202054016

DOSEN PEMBIMBING

Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

Hera Setiawan, S.T., M.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN MESIN PENGGILING DAGING DENGAN KAPASITAS 180 KG/JAM

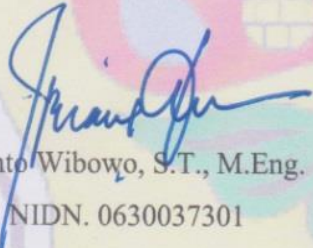
MAYA FITRIYASTUTI
NIM. 202054016


Kudus, 07 September 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.



Hera Setiawan, S.T., M.Eng.

NIDN. 0630037301

NIDN. 0611066901

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.

NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN PENGGILING DAGING DENGAN KAPASITAS 180 KG/JAM

MAYA FITRIYASTUTI
NIM. 202054016

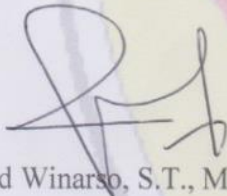
Kudus, 07 September 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

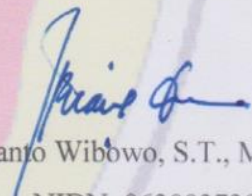
Anggota Penguji II,



Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIDN. 0021087301



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Muhammad Dahlan, S.T., M.T.
NIS. 0610701000001141



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIP. 197308212005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maya Fitriyastuti
NIM : 202054016
Tempat & Tanggal Lahir : Klaten, 17 Januari 1999
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Perancangan mesin penggiling daging dengan kapasitas 180 kg/jam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 07 September 2022

Yang memberi pernyataan,



Maya Fitriyastuti

NIM. 202054016

KATA PENGANTAR

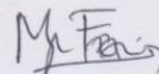
Puji Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perancangan mesin penggiling daging dengan kapasitas 180 kg/jam”**.

Penyusunan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muria Kudus. Pembuatan laporan Tugas Akhir ini, tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan serta kelancaran dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak, Ibu dan Kakak-kakak yang telah memberikan banyak dukungan baik materil dan non materil.
3. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Hera Setiawan, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Febriandha Treskha yang telah memberi banyak dukungan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 07 September 2022



Penulis

PERANCANGAN MESIN PENGGILING DAGING DENGAN KAPASITAS 180 KG/JAM

Nama mahasiswa : Maya Fitriyastuti

NIM : 202054016

Pembimbing :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
2. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.

RINGKASAN

Banyak kebutuhan mesin penggiling daging (*meat grinder*) dengan kapasitas yang besar dan harga yang terjangkau bagi pelaku UMKM. Namun, kebanyakan para pelaku UMKM menggilingkan dagingnya ke penggilingan. Dengan permasalahan tersebut, maka akan dirancang mesin penggiling daging dengan kapasitas 10 kg/proses yang bertujuan untuk mengetahui perencanaan perhitungan komponen dan desain konstruksi yang kokoh. Mesin ini menggunakan penggerak motor listrik, serta sistem transmisi dengan *pulley* dan *belt*.

Perancangan dimulai dengan studi literatur, analisa kebutuhan sistem, pemilihan konsep desain. Kemudian melakukan perhitungan dan menyiapkan *software Solidwork 2019*, menggambar *part*, *assembly part*, melakukan simulasi dan evaluasi, kemudian proses *drafting*.

Hasil perancangan mesin dengan dimensi 403 mm × 150 mm × 448,5 mm, sabuk menggunakan tipe V dengan ukuran A-20, pulley penggerak 6 inch dan pulley yang digerakkan 3 inch. Menggunakan motor listrik 1,5 HP putaran 1400 rpm.

Kata kunci : daging sapi, mesin penggiling, motor listrik

***Design of a Meat Grinding Machine With a Capacity of 180
Kg/Hour***

Student Name : Maya Fitriyastuti

Student Identity Number : 202054016

Supervisor :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
2. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

There are many needs for a meat grinder (meat grinder) with a large capacity and affordable prices for UMKM actors. However, most UMKM actors grind their meat to a mill. With these problems, a meat grinding machine with a capacity of 10 kg/process will be designed which aims to determine the planning of component calculations and a solid construction design. This machine uses an electric motor drive, as well as a transmission system with pulleys and belts.

The design begins with a literature study, system requirements analysis, selection of design concepts. Then do the calculations and prepare the Solidwork 2019 software, drawing parts, assembly parts, conducting simulations and evaluations, then the drafting process.

The results of the design of the machine with dimensions of 403 mm × 150 mm × 448.5 mm, the belt uses a V type with size A-20, a 6 inch drive pulley and a 3 inch driven pulley. Using a 1.5 HP electric motor with a rotation of 1400 rpm.

Keywords: beef, grinding machine, electric motor

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mesin Penggiling Daging (<i>Meat Grinder</i>).....	5
2.2 Daging Sapi	6
2.3 Sistem Penggilingan.....	8
2.4 Perancangan Mesin Penggiling Daging.....	8
2.4.1 Daya pemotongan daging.....	8
2.4.2 Extruder.....	10
2.4.3 Motor listrik	11
2.4.4 Poros.....	13
2.4.5 Pasak	17
2.4.6 Bantalan	20
2.4.7 Sabuk (<i>Belt</i>).....	23
2.4.8 Puli (<i>Pulley</i>)	29

2.4.9	Rangka	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Alur Perancangan	33
3.2	Analisa Kebutuhan System	34
3.3	Konsep Desain.....	36
3.4	Pemilihan Konsep Desain	37
3.5	Konsep Terpilih.....	38
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Daya yang Dibutuhkan	40
4.1.1	Menghitung putaran pisau.....	40
4.1.2	Menghitung gaya potong pisau.....	40
4.1.3	Menghitung percepatan mengalirkan adonan	41
4.2	Analisa kekuatan <i>extruder</i>	44
4.3	Perhitungan poros.....	44
4.3.1	Daya rencana.....	45
4.3.2	Momen puntir.....	45
4.3.3	Tegangan geser ijin	45
4.3.4	Diameter poros	46
4.4	Perhitungan pasak dan alur pasak.....	46
4.4.1	Ukuran pasak.....	47
4.4.2	Gaya tangensial pasak.....	47
4.4.3	Tegangan geser pasak	48
4.5	Perhitungan bantalan (<i>Bearing</i>).....	48
4.6	Perencanaan Sabuk.....	50
4.6.1	Perencanaan sabuk	51
4.6.2	Menghitung panjang sabuk	51
4.6.3	Menghitung ulang jarak sumbu poros puli (C)	52
4.6.4	Menghitung sudut kontak.....	52
4.6.5	Menghitung kecepatan linier sabuk V.....	53
4.6.6	Menghitung Koefisien Sabuk Terhadap Puli	54
4.6.7	Gaya Sentrifugal Sabuk (F_c)	54

4.6.8	Menghitung Gaya Tegang pada Sabuk Sisi Kendor dan Sisi Kencang	55
4.7	Perencanaan Puli (<i>Pulley</i>).....	55
4.8	Perhitungan pada rangka	57
4.8.1	Menghitung Gaya Geser dan Momen Lentur pada Rangka Mesin Penggiling Daging	57
4.8.2	Menghitung Momen Inersia.....	60
4.8.3	Menghitung Tegangan Geser Maksimum.....	61
4.9	Simulasi kekuatan rangka.....	61
4.9.1	Analisa beban.....	62
4.9.2	Pembahasan.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		67
BIODATA PENULIS		83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Penggiling Daging.....	5
Gambar 2. 2 Anatomi karkas sapi.....	7
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Motor Listrik.....	11
Gambar 2. 4 Motor Listrik DC.....	11
Gambar 2. 5 Poros.....	14
Gambar 2. 6 Jenis-jenis pasak.....	18
Gambar 2. 7 Dimensi pasak.....	18
Gambar 2. 8 Gaya Pasak.....	19
Gambar 2. 9 Dimensi bantalan.....	21
Gambar 2. 10 Konstruksi <i>V-Belt</i>	24
Gambar 2. 11 <i>Belt</i> konvensional tipe standart.....	24
Gambar 2. 12 <i>Belt</i> konvensional tipe sempit.....	24
Gambar 2. 13 <i>V-belt</i> beban ringan.....	25
Gambar 2. 14 <i>Pulley</i>	25
Gambar 2. 15 Diagram pemilihan <i>pulley</i>	26
Gambar 2. 16 Daya <i>belt</i>	28
Gambar 2. 17 <i>Pulley</i>	30
Gambar 2. 18 Arah gaya dan panah.....	32
Gambar 3. 1 Diagram alir proses perancangan mesin penggiling daging.....	33
Gambar 3. 2 Konsep desain kedua mesin penggiling daging.....	38
Gambar 4. 1 Extruder.....	42
Gambar 4. 2 Dimensi Poros.....	44
Gambar 4. 3 Dimensi pasak.....	47
Gambar 4. 4 Bantalan (<i>Bearing</i>) (Sutrisno, 2018).....	48
Gambar 4. 5 Analisis mencari ukuran puli.....	50
Gambar 4. 6 Diagram Beban Terdistribusi.....	58
Gambar 4. 7 Titik Pusat dari Beban Terdistribusi.....	58
Gambar 4. 8 Diagram Benda Bebas (DBB).....	59
Gambar 4. 9 Momen inersia rangka mesin penggiling daging.....	60
Gambar 4. 10 Pembebanan rangka mesin penggiling daging.....	62
Gambar 4. 11 <i>Von Mises Stress</i>	63
Gambar 4. 12 <i>Displacement</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan beberapa mesin yang telah dibuat	6
Tabel 2. 2 Pemilihan bahan poros	15
Tabel 2. 3 Nomor bantalan gelinding jenis bola	22
Tabel 3. 1 Analisa kebutuhan mesin penggiling daging	35
Tabel 3. 2 Konsep Desain Mesin Penggiling Daging	36
Tabel 4. 1 Material rangka	62



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
A_p	Luas pemotongan daging	mm^2	2.1
L_{pisau}	Lebar pisau	mm	2.1
$tdaging$	Tebal daging	mm	2.1
S	Gaya geser daging	Kg/m^2	2.2
F	Gaya memotong daging	N	2.2
A	Luas permukaan daging	cm	2.2
T	Torsi pada pisau	Nm	2.3
F	Gaya pada pisau	N	2.3
R	Jari-jari pisau	m	2.3
P	Tekanan untuk mendorong daging	N/m^2	2.7
$Tg \alpha$	Sudut kemiringan extruder	($^\circ$)	2.9
p	Jarak pitch	mm	2.8
ω	Kecepatan sudut	Rad/s	2.11
n	Putaran poros	rpm	2.11
τ	Torsi	N.m	2.12
r	Jarak terhadap sumbu	m	2.12
I	Momen inersia	Kg.m	2.13
α	Percepatan sudut	Rad/s^2	2.13
P	Daya	watt	2.14
P_d	Daya yang direncanakan	kW	2.15
f_c	Factor koreksi		2.15
T	Momen puntir	Kg.mm	2.16
n_{\square}	Kecepatan putaran poros	rpm	2.16
τ_{ijin}	Tegangan geser yang diijinkan	Kg/mm^2	2.17
d	Diameter poros	mm	2.17
τ	Kekuatan tarik	Kg.mm	2.17
τ_g	Tegangan geser yang diijinkan	Kg/mm^2	2.18

σ_b	Kekuatan Tarik bahan	Kg/mm ²	2.18
S_{f1}	Factor keamanan 1		2.18
S_{f2}	Factor keamanan 2		2.18
K_t	Faktor koreksi		2.19
M	Momen lentur	Kg.mm ²	2.19
K_m	Factor koreksi		2.19
τ_{max}	Tegangan pada poros	Kg/mm ²	2.20
F_t	Gaya tangensial	Kg	2.22
τ_k	Tegangan geser	Kg/mm ²	2.23
$b.l$	Luasan penampang mendatar	mm ²	2.23
P_a	Tekanan permukaan	kg/mm ²	2.25
P_r	Beban ekivalen	Kg	2.27
X	Kapasitas nominal statis spesifik	Kg	2.27
F_r	Keamanan konstruksi	N	2.27
F_a	Gaya aksial	N	2.27
V	Factor putaran (konstan)		2.27
L_h	Umur bantalan	jam	2.29
F_h	Factor umur	jam	2.29
C	Kapasitas dinamik spesifik	kg	2.27
f_n	Factor kecepatan		2.28
d_1	Diameter puli penggerak	mm	2.31
d_2	Diameter puli yang digerakkan	mm	2.31
n_1	Putaran puli penggerak	rpm	2.31
n_2	Putaran puli yang digerakkan	rpm	2.31
L	Panjang sabuk	mm	2.32
r_1	Jari-jari puli penggerak	mm	2.32
r_2	Jari-jari puli yang digerakkan	mm	2.32
x	Jarak sumbu kedua puli	mm	2.32
θ	Sudut kontak sabuk dan puli	rad	2.33
F_c	Gaya sentrifugal sabuk	N	2.35
W	Berat sabuk persatuan panjang	N/m	2.35
v	Kecepatan linier sabuk	m/s	2.35
g	Gaya gravitasi	m/s ²	2.35
F_s	Gaya maksimum sabuk	N	2.36

σ_s	Tegangan Tarik maksimal sabuk	N/mm ²	2.36
A	Luas penampang sabuk	mm ²	2.36
F_1	Gaya tegang sabuk sisi kancang	N	2.37
F_2	Gaya tegang sabuk sisi kendor	N	2.37
μ	Koefisien gesek sabuk		2.39
β	Sudut sabuk	(°)	2.39
m	Massa <i>pulley</i>	kg	2.41



LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Part Meat Grinder</i> (Mesin Penggiling Daging)	69
Lampiran 2 <i>Meat Grinder</i> (Mesin Penggiling Daging)	70
Lampiran 3 <i>Grinder</i>	71
Lampiran 4 <i>Cover For Frame</i>	72
Lampiran 5 <i>Frame</i>	73
Lampiran 6 <i>Hopper Out</i>	74
Lampiran 7 <i>Shaft For Pulley</i>	75
Lampiran 8 Tabel Faktor-Faktor Koreksi F_c	76
Lampiran 9 Faktor Koreksi K_θ	76
Lampiran 10 Faktor Koreksi Sabuk F_c	77
Lampiran 11 Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros	77
Lampiran 12 Panjang Sabuk-V Standart	79
Lampiran 13 Tabel Nomor Bantalan Gelinding Jenis Bola	80
Lampiran 14 Faktor-Faktor V , X , Y Dan X_o , Y_o	81
Lampiran 15 Jenis Bantalan Bola	82

