

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN PENGGILING BIJI KOPI

KAPASITAS 60 KG/JAM



DISUSUN OLEH :

MOHAMMAD THORIQ BAIHAQI

NIM 2019040020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2023

**PERANCANGAN MESIN PENGGILING BIJI KOPI
KAPASITAS 60 KG/JAM**

TUGAS AKHIR

Disusun guna memperoleh gelar Sarjana Teknik

Pada Fakultas Teknik Universitas Gresik



OLEH :

MOHAMMAD THORIQ BAIHAQI

NIM 2019040020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2023

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Penggiling Biji Kopi Kapasitas 60 Kg/
Jam

Nama : Mohammad Thoriq Baihaqi

NIM : 2019040020

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan menyetujui untuk di Uji pada tim Penguji Tugas Akhir pada Progran Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik

Gresik,,..... 2023

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Putri Sundari, S.T.,MT

NIPY.107102020200167



Dedy Rachman A, S.T.,M.Sc.

NIPY.107102020190149

Mengetahui,

Ketua Program Studi.



Dedy Rachman A, S.T.,M.Sc.

NIPY.107102020190149

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Penggiling biji kopi Kapasitas
60 kg/jam

Nama : Mohammad Thoriq Baihaqi

NIM : 2019040020

Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji

Pada Tanggal :

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK 2023

TIM PENGUJI:

1. **Dedy Rachman Ardian ST.,MSc** 1.....

NIPY 107102020190149

Ketua Penguji

2. **Agus Setiyo Umartono., ST, MT** 2.....

NIPY 107102020040033

Anggota Penguji 1

3. **Putri Sundari, S.ST.,MT** 3.....

NIPY 107102020200167

Anggota Penguji 2

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,




Akhmad Andi Saputra, S.T. M, T.

NIPY 107102020160127

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MOHAMMAD THORIQ BAIHAQI
NIM : 2019040020
Alamat : MADUMULYOREJO RT.001/RW.001 KEC.DUKUN,
KAB. GRESIK
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenjang : S-1

Menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya buat dengan judul :

“ Perancangan Mesin Penggiling Biji Kopi Kapasitas 60 kg/jam. ”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan “**duplikasi**” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya di dalam naskah Skripsi/Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi/Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia Skripsi/Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh **DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Gresik, 14 Juli 2023

Yang menyatakan,



MOHAMMAD THORIQ BAIHAQI

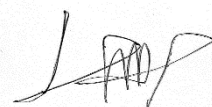
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan tugas akhir dengan judul “ PERANCANGAN MESIN PENGGILING BIJI KOPI KAPASITAS 60 KG/JAM ” dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini membutuhkan banyak bimbingan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih secara tertulis kepada:

1. Ibu dr. Riski Dwi Prameswari, M.Kes selaku Rektor Universitas Gresik
2. Bapak Akhmad Andi Saputra, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik.
3. Bapak Dedy Rachman Ardian, ST., MSc. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik.
4. Ibu Putri Sundari, S.ST, MT dan Bapak Dedy Rachman Ardian, ST., MSc sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan pengarahan serta petunjuk dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Khususnya pada Bapak dan Ibu saya yang telah mendukung saya serta doa tulus beliau sehingga saya bisa seperti sekarang ini.
6. Teman seperjuangan Universitas Gresik, terimakasih telah support saya dari nol hingga terselesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya satu kata yang penulis harapkan, apa yang penulis sampaikan dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat berterima kasih kepada pembaca yang memberikan masukan untuk kesempurnaan penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi penulis dan semua pihak pada umumnya .

Gresik , 24 Juni 2023



Mohammad Thoriq Baihaqi

PERANCANGAN MESIN PENGGILING BIJI KOPI KAPASITAS 60 KG/JAM

Nama mahasiswa : MOHAMMAD THORIQBAIHAQI
NIM : 2019040020
Nama Pembimbing : PUTRI SUNDARI S, ST.,MT

ABSTRAK

Kendala yang dihadapi dalam proses penggilingan biji kopi adalah waktu dan masalah lain yang dapat berdampak pada pendapatan yang dihasilkan. Proses penggilingan dimulai dengan biji kopi masuk melalui lubang di tengah piringan stasioner yang memiliki gigi-gigi bergerigi. Pada saat piringan rotor berputar, gigi-gigi tersebut akan mengikis dan memotong biji kopi, menghasilkan pecahan biji dalam bentuk bubuk. Pecahan bubuk tersebut kemudian lewat celah-celah antara pisau-pisau dan terlempar keluar mesin melalui celah di antara dua piringan. Rangka mesin penggiling ini memiliki ukuran panjang 72,9 cm, lebar 32 cm, dan tinggi total 103 cm. Mesin ini menggunakan motor listrik tipe YC90S-4 dengan daya 0,75 kW (1 HP), tegangan DC 220 volt, dan putaran 1400 rpm. Putaran sinkron yang diperoleh adalah 400 rpm. Terdapat pulley poros dengan diameter 291,6 mm dan pulley motor dengan diameter 97,6 mm. Sistem transmisi menggunakan V-belt tipe A dengan panjang 1.725,285 mm. Kecepatan sabuk V-belt adalah 5,86 m/s, dengan lebar 13 mm, ketebalan 8 mm, dan luasan 0,81 cm. Jarak antara sumbu pulley adalah 698,48 mm, dan sudut kemiringan pulley kontak sebesar 163,68°. Poros menggunakan bahan S40 dengan diameter 10 mm. Mesin penggiling biji kopi ini memiliki kapasitas penggilingan sebesar 1 kg per menit, sehingga dalam waktu 1 jam dapat menghasilkan 60 kg bubuk kopi.

Kata Kunci : *penggilingan biji kopi, mesin motor listrik type YC90S-4, pulley, V-belt, Poros*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
PERANCANGAN MESIN PEGGILING BIJI KOPI KAPASITAS 60 KG/JAM.....	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	vi
PERNYATAAN ORISINILITAS.....	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	viii
SURAT KETERANGAN CEK PLAGIASI TUGAS AKHIR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian terdahulu	4

2.2	Kajian pustaka	5
2.2.1	Pengenalan bahan baku	9
2.2.2	Standar kopi	11
2.3	Penggilingan biji kopi	14
2.4	Morfologi mesin penggiling biji kopi	18
2.5	Komponen mesin penggiling biji kopi	20
2.6	Kalkulasi Torsi dan Daya Motor	30
2.7	Kecepatan Pisau	31
2.8	Daya Momen Inersia	32
2.9	Pemilihan belt.....	33
2.9.1	Perencanaan belt dan pulley.....	34
2.9.2	Daya dan momen perencanaan.....	36
2.9.3	Diameter pulley yang digerakkan	37
2.9.4	Kecepatan keliling pulley.....	39
2.9.5	Panjang Belt	39
2.9.6	Sudut Kontak (α).....	40
2.9.7	Gaya tarik pada sisi kendur dan kencang.....	41
2.9.8	Tegangan belt	42
2.9.9	Jumlah belt yang dibutuhkan (z).....	43
2.9.10	Tegangan maksimal yang ditimbulkan (σ_{max}).....	43
2.9.11	Jumlah putaran belt per detik (U).....	45
2.9.10	Perkalkulasian beban pada poros pulley	45
2.10	Rugi – rugi dan efisiensi sistem transmisi	46
2.11	Poros	48
2.11.1	Macam – macam poros	48
2.11.2	Bahan poros.....	49

2.11.3 Poros dengan beban puntir	51
2.11.4 Poros dengan beban momen bending dan momen puntir konstan.....	52
2.12 Perencanaan pasak	53
2.12.1 Perkalkulasian berdasarkan tegangan geser	57
2.12.2 Perkalkulasian berdasarkan tegangan kompresi.....	58
BAB III METODOLOGI	60
3.1 Diagram alir.....	60
3.2 Penjelasan diagram alir	61
3.3 Lokasi dan waktu penelitian.....	61
3.4 Konsep rancangan	61
3.5 Gambar desain mesin	62
3.6 Alat dan Bahan	64
3.6.1 Alat perancangan.....	64
3.6.2 Bahan	65
3.7 Langkah-langkah pengujian	66
3.7.1 Persiapan pengujian	66
3.7.2 Cara melakukan pengujian	66
BAB IV PEMBAHASAN.....	68
4.1 Perkalkulasian daya motor penggerak.....	68
4.1.1 Daya rencana	68
4.2 Analisa kekuatan poros pada motor penggerak.....	70
4.2.1 Momen puntir (kg.mm).....	70
4.2.2 Tegangan geser yang diizinkan T_a (kg/mm ²).....	70
4.2.3 Diameter poros (mm)	71
4.2.4 Tegangan geser τ (kg.mm ²)	72
4.2.5 Momen lentur m (kg.mm)	72

4.2.6 Tegangan maksimum yang terjadi pada poros τ_{max} (kg/ mm²)	73
4.3 Analisa perkalkulasian v – belt dan pulley	73
4.4 Perkalkulasian kapasitas mesin	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – bagian biji kopi	11
Gambar 2.2 Mekanisme pemecahan biji sangrai utuh	14
Gambar 2.3 mekanisme guntingan kiri dan geseran kanan	15
Gambar 2.4 Kenaikan suhu bubuk kopi selama penggilingan	16
Gambar 2.5 motor listrik YC90S-4.....	22
Gambar 2.6 stator	23
Gambar 2.7 rotor	24
Gambar 2.8 Kerangka mesin.....	25
Gambar 2.9 Bantalan.....	26
Gambar 2.10 <i>V-belt</i>	27
Gambar 2.11 Pully	29
Gambar 2.12 Grinder	29
Gambar 2.13 corong penggiling.....	30
Gambar 2.14 Direksi torsi (momen gaya).....	31
Gambar 2.15 Pemilihan v-belt	33
Gambar 2.16 Transmisi belt dan pulley	35
Gambar 2.17 Dimensi pulley	35
Gambar 2.18 Dimensi beberapa tipe dari v-belt (a)jenis belt :	35
Gambar 2.19 Bentuk pulley untuk V-belt (sudut Groove ϕ atau β).....	36
Gambar 2.20 Panjang belt, jarak antar sumbu dan sudut kontak	40
Gambar 2.21 Sudut kontak.....	41
Gambar 2.22 Distribusi tarikan atau gaya pada belt	41
Gambar 2.23 gaya tarik pada belt.....	42
Gambar 2.24 Diagram tegangan pada belt yang terjadi di berbagai tempat.....	44
Gambar 2.25 Diagram uraian gaya pada poros pulley	45
Gambar 2.26 Dimensi pasak (<i>Sularso, dasar perencanaan dan Pemilihan Elemen mesin</i>).....	53
Gambar 2.27 Kedudukan pasak terhadap poros.....	54
Gambar 2.28 Poros, pasak dan hub	54

Gambar 2.29 Jenis pasak dan pemasangannya pada poros	55
Gambar 2.30 Pasak datar segi empat	55
Gambar 2.31 Pasak bintang lurus.....	56
Gambar 2.32 Pasak berkepala	56
Gambar 2.33 Pasak yang mendapat tegangan geser dan tegangan kompresi	57
Gambar 2.34 Gaya tangensial pada pasak yang terkena tegangan geser	57
Gambar 2.35 Gaya kompresi pada pasak.....	58
Gambar 3.1 Diagram alir.....	60
Gambar 3.2 Desain alat penggiling biji kopi:tampak depan,tampak samping, dan tampak atas.....	62
Gambar 3.3 sket alat penggiling biji kopi	63
Gambar 4.1 Diagram pemilihan sabuk V.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	4
Tabel 2.2 Matriks morfologi mesin penggiling biji kopi	18
Tabel 2.3 Diameter pulley yang diijinkan dan dianjurkan (mm)	38
Tabel 2.4 Baja paduan untuk poros.....	50
Tabel 2.5 Standar baja.....	51
Tabel 4.1 Faktor – Faktor revisi daya yang di transmisikan	68
Tabel 4.2 Kekuatan tarik baja karbon	70
Tabel 4.3 Diameter poros	72
Tabel 4.4 Ukuran puli V.....	76
Tabel 4.5 Panjang sabuk V standart	77
Tabel 4.6 Faktor koreksi sudut kontak puli.....	79