



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *SCREW FEEDER* UNTUK PENGUMPAN
KELAPA PARUT DENGAN KAPASITAS 5 KG/MENIT**

TUGAS AKHIR

**QRUISTHA REGINA PUJA RESTU CENDANI
NIM 40040219650079**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2023



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *SCREW FEEDER* UNTUK PENGUMPAN
KELAPA PARUT DENGAN KAPASITAS 5 KG/MENIT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

**QRUISTHA REGINA PUJA RESTU CENDANI
NIM 40040219650079**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang
dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Qruistha Regina Puja Restu Cendani

NIM : 40040219650079

Tanda Tangan :

Tanggal :



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Prof. Sudarto, G.H. Tembalang Semarang
Kode Pos 50275
Telp/Fax (024) 7471379
Laman www.vokasi.undip.ac.id
e-mail Vokasi@live.undip.ac.id

SURAT TUGAS

SURAT TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 175/PA/RPM/III/2023

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut:

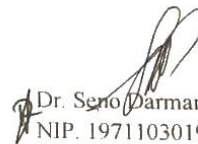
Nama : Qruistha Regina Puja Restu Cendani
NIM : 40040219650079
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Screw Feeder* Untuk Pengumpan Kelapa
Parut Dengan Kapasitas 5 Kg/menit
Dosen Pembimbing : Sri Utami Handayani, S.T., M.T.
NIP : 197609152003122001

Isi Tugas:

1. Rancang bangun mesin *screw feeder* untuk pengumpan kelapa parut dengan kapasitas 5 kg/menit.
2. Evaluasi kinerja mesin *screw feeder* meliputi pengujian kapasitas dan pengujian getaran.
3. Penyusunan laporan Proyek Akhir.
4. Penyusunan *draft* paten mesin *screw feeder*.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 13 Maret 2023
Ketua PSD IV
Rekayasa Perancangan Mekanik


Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.
NIP. 197110301998021001 

Tembusan:

1. Sekretaris Prodi
2. Dosen Pembimbing Proyek Akhir

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Qruistha Regina Puja Restu Cendani

NIM : 40040219650079

Program Studi : Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik

Judul Tugas Akhir : Rancangan Bangun *Screw Feeder* Untuk Pengumpan Kelapa Parut
Dengan Kapasitas 5 Kg/Menit

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Diploma IV Rekayasa Perancangan Meaknik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Sri Utami Handayani, ST, MT. ()

Penguji I : Drs. Ireng Sigit Atmanto M.Kes. ()

Penguji II : Dr. Drs. Wiji Mangestiyono, M.T. ()

Semarang, 19 Juni 2023

Ketua PSD IV Rekayasa Perancangan Mekanik

Sri Utami Handayani, ST, MT.

NIP. 197609152003122001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qruistha Regina Puja Restu Cendani
NIM : 40040219650079
Jurusan/Program Studi : D IV Rekayasa Perancangan Mekanik
Departemen : Teknologi Industri
Fakultas : Sekolah Vokasi
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancangan Bangun *Screw Feeder* Untuk Pengumpan Kelapa Parut Dengan Kapasitas 5 Kg/Menit”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 10 April 2023

Yang menyatakan

Qruistha Regina Puja Restu Cendani

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"I'm now going to escape I open my eyes and slowly walk forward, step over step"

"Yakinlah ada sesuatu yang menantimu setelah banyak kesabaran (yang kau jalani),
yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit"

(Ali bin Abi Thalib)

Persembahan :

Atas Rahmat dan Hidayah Allah SWT saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak dan Ibu dengan segala bentuk dukungan yang telah diberikan sampai akhirnya Tugas Akhir ini selesai sesuai dengan doa-doa yang telah dipanjatkan.
2. Diri sendiri untuk setiap jatuh bangun yang telah dilalui, kesabaran yang dipenuhi dengan air mata, dan perjuangan yang akhirnya membawakan hasil.
3. Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu selama kurang lebih empat tahun.
4. Teman-teman seperjuangan dengan prosesnya masing-masing bertahan sampai dipenghujung perkuliahan.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb. pertama-tama terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karna Rahmat dan Hidayah-Nya Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancangan Bangun *Screw Feeder* Untuk Pengumpan Kelapa Parut Dengan Kapasitas 5 Kg/Menit” dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam Mata Kuliah Proyek Akhir dan merupakan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi D-IV Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan. Selain itu, besar harapan supaya laporan ini dapat menambah wawasan bagi Mahasiswa Rekayasa Perancangan Mekanik tentang tema tersebut.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih atas bantuan semua pihak dalam penyusunan laporan tugas akhir penulis. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-nya
2. Kedua orang tua di rumah atas segala bentuk dukungan dan doanya
3. Prof Dr. Ir.Budiyono, M. Si selaku dekan sekolah vokasi Univeristas Diponegoro
4. Ibu Sri Utami Handayani S.T., M.T. selaku kepala program studi Rekayasa Perancangan Mekanik dan dosen pembimbing Tugas Akhir
5. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto M.Kes. selaku dosen penguji I Tugas Akhir
6. Bapak Dr. Drs. Wiji Mangestiyono, M.T. selaku dosen penguji II Tugas Akhir
7. M. Faqih Mursofa selaku rekan satu tim tugas akhir.
8. Teman-teman D-IV Rekayasa Perancangan Mekanik Angkatan 2019
9. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik, pendapat, dan saran yang membangun akan penulis terima demi kesempurnaan laporan ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN *SCREW FEEDER* UNTUK PENGUMPAN KELAPA PARUT DENGAN KAPASITAS 5 KG/MENIT

Dalam industri, proses produksi awal merupakan proses distribusi bahan mentah yang bekerja secara terus-menerus untuk menyalurkan bahan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan. Keberadaan mesin *screw feeder* sebagai mesin pengumpan material sangat berguna untuk meningkatkan kinerja dalam proses produksi. Salah satu kegiatan produksi yang menjanjikan di Indonesia ada pada sektor pertanian dan perkebunan, diantaranya adalah kelapa parut kering yang dapat dijadikan sebagai bahan baku makanan. Kendala yang terjadi dalam pengolahan kelapa parut ini, yaitu kurangnya industri pengelola dan pengolahan kelapa yang dilakukan dengan cara manual membuat hasil produk kelapa ini masih sulit. Oleh karena itu, adanya mesin *screw feeder* diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pengolahan kelapa menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis dan prospek pasar yang baik. Mesin *screw feeder* direncanakan memiliki kapasitas 5 kg/menit. Metode pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian kapasitas, pengukuran getaran, dan pengujian hipotesis. Hasil pengujian mesin *screw feeder* diperoleh kapasitas maksimal 7.6 kg/menit pada kecepatan putaran 238 rpm. Kapasitas yang direncanakan, yaitu 5 kg/menit didapatkan pada kecepatan putaran 155 rpm. Hasil pengukuran getaran yang dilakukan pada bagian rangka dan motor menggunakan *vibration meter*. Berdasarkan ISO 10816 getaran yang dihasilkan berada dalam batas toleransi dan hanya dapat dioperasikan dalam waktu terbatas (*unsatisfactory*). Hasil pengujian hipotesis menggunakan metode *Anova-One Way* dengan hipotesis kecepatan mempengaruhi getaran yang dihasilkan membuktikan bahwa nilai $\text{sig} > 0,05$ sehingga hipotesis diterima atau kecepatan putaran mempengaruhi getaran yang dihasilkan.

Kata Kunci : *Screw feeder*, kelapa, rancang bangun, pengujian getaran

ABSTRACT

SCREW FEEDER MACHINE DESIGN FOR COCONUT FEEDER WITH A CAPACITY OF 5 KG/MIN

In industry, the initial production process is a raw material distribution process that works continuously to distribute materials in the required quantities. The existence of a screw feeder machine as a material feeder machine is very useful to improve performance in the production process. One of the promising production activities in Indonesia is in the agricultural and plantation sectors, including dry grated coconut which can be used as food raw material. The constraints that occur in the processing of grated coconut, namely the lack of industrial management and processing of coconut which is done manually makes it difficult to produce coconut products. Therefore, the existence of a screw feeder machine is expected to increase the effectiveness of coconut processing into products that have economic value and good market prospects. The screw feeder machine is planned to have a capacity of 5 kg/minute. The testing method used is capacity testing, vibration measurement, and hypothesis testing. The results of testing the screw feeder machine obtained a maximum capacity of 7.6 kg/minute at a rotational speed of 238 rpm. The planned capacity, which is 5 kg/minute, is obtained at a rotational speed of 155 rpm. The results of vibration measurements carried out on the frame and motor using a vibration meter. Based on ISO 10816 the vibrations generated are within tolerance limits and can only be operated in a limited time (unsatisfactory). The results of testing the hypothesis using the Anova-One Way method with the hypothesis that the speed affects the resulting vibration proves that the sig value > 0.05 so that the hypothesis is accepted or the rotational speed affects the resulting vibration.

Keywords : Screw feeder, coconut, design, vibration testing

DAFTAR ISI

COVER.....	
COVER.....	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
SURAT TUGAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pembatasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian dan Prinsip Kerja <i>Screw Feeder</i>	6
2.2 Komponen <i>Screw Feeder</i>	7
2.3 Perhitungan Rancang Bangun <i>Screw Feeder</i>	18
2.4 Metode Pengujian	28

BAB III PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	29
3.1 Pengumpulan Data	30
3.2 Perancangan	30
3.3 Pembuatan.....	30
3.4 Pengujian	34
3.5 Penyusunan Laporan.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Perhitungan Komponen Alat	37
4.2 Hasil Fabrikasi Mesin	55
4.3 Pengujian Kinerja Mesin <i>Screw Feeder</i>	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Hopper</i> Arus Besar (<i>Mass Flow</i>)	8
Gambar 2. 2 <i>Hopper</i> Corong (<i>Funnel Flow</i>)	9
Gambar 2. 3 <i>Hopper</i> yang dirancang	10
Gambar 2. 4 Motor Penggerak	11
Gambar 2. 5 Bagian-Bagian Ulir	12
Gambar 2. 6 <i>Screw</i> /Ulir	13
Gambar 2. 7 Kontruksi <i>Bearing</i> (a) <i>Slider Bearing</i> (b) <i>Roller Bearing</i>	14
Gambar 2. 8 Arah Beban Pada <i>Bearing</i>	14
Gambar 2. 9 Poros	15
Gambar 2. 10 Jenis-Jenis Pasak	15
Gambar 2. 11 <i>Speed Reducer</i> (<i>Gearbox</i>)	16
Gambar 2. 12 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	16
Gambar 2. 13 Sproket dan Rantai	17
Gambar 2. 14 Inverter	17
Gambar 2. 15 <i>Sket Screw Feeder</i>	18
Gambar 2. 16 <i>Hopper</i>	24
Gambar 2. 17 Ukuran <i>Hopper</i> Bagian Atas	25
Gambar 2. 18 Ukuran <i>Hopper</i> Bagian Bawah	26
Gambar 2. 19 Standar Pengujian Getaran ISO 10816	29
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tugas Akhir	29
Gambar 3. 2 <i>Design Screw Feeder</i>	32
Gambar 3. 3 Desain <i>Hopper</i>	32
Gambar 3. 4 Desain Poros <i>Screw</i>	33
Gambar 3. 5 Desain <i>Bearing</i>	33
Gambar 3. 6 Desain Sproket dan Rantai	33
Gambar 3. 7 Desain puli dan sabuk	34
Gambar 3. 8 Desain Rangka	34
Gambar 3. 10 Arah Pengujian Getaran Pada Motor	36
Gambar 3. 9 Arah Pengujian Getaran Pada Rangka	36

Gambar 4. 1 Skema Transmisi Mesin Screw Feeder	42
Gambar 4. 2 Diagram Pemilihan V-belt.....	43
Gambar 4. 3 Bentuk Hopper.....	51
Gambar 4. 4 Rangka Mesin	54
Gambar 4. 5 Rangka Screw Feeder	55
Gambar 4. 6 Poros dan Screw	56
Gambar 4. 7 Hopper	56
Gambar 4. 8 Casing	56
Gambar 4. 9 Instalasi Motor Penggerak	57
Gambar 4. 10 Instalasi Transmisi	57
Gambar 4. 11 Perakitan Mesin	58
Gambar 4. 12 Tachometer DT-2334B.....	59
Gambar 4. 13 Grafik Pengujian Kapasitas	61
Gambar 4. 14 Arah Pengujian Getaran Pada Motor Listrik	62
Gambar 4. 15 Arah Pengujian Getaran Pada Rangka.....	62
Gambar 4. 16 Vibration Severity Per ISO 10816.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat Ukur Tachometer DT-2334B	60
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kapasitas	60
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Getaran	63
Tabel 4. 4 Uji Normalitas Data.....	64
Tabel 4. 5 Uji Homogenitas.....	65
Tabel 4. 6 Uji Anova-One Way	66

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Halaman
V_B	Volume atas	14
V_k	Volume bawah	14
L_A	Luas alas <i>hopper</i>	14
t	Tinggi <i>hopper</i>	14
Q	Kapasitas	15
V_{total}	Volume total	15
ρ	Massa jenis	15
HPf	Daya total karena gesekan	15
L_s	Panjang <i>screw</i>	15
N	Kecepatan putaran <i>screw feeder</i>	15
F_d	Diameter faktor	15
F_b	<i>Hanger bearing factor</i>	15
HPm	Daya untuk memindahkan material	15
C	Kapasitas <i>screw feeder</i>	15
W	Berat jenis material	15
F_f	<i>Flight factor</i>	15
F_m	Material faktor	15
F_p	<i>Paddle factor</i>	15
H_p	Daya total	15
F_o	<i>Overload factor</i>	16
e	Efisiensi penggerak	16
d_s	Diameter <i>screw</i>	16
d_p	Diameter poros	16
C	Kapasitas <i>screw feeder</i>	16
P	<i>Pitch</i> dari <i>screw feeder</i>	16
K	Presentase dari pembebanan <i>conveyor</i>	16
Pr	Beban ekuivalen dinamis	17
X	Faktor beban radial	17

V	Faktor putaran	17
Fr	Beban radial	17
Y	Faktor beban radial	17
Fa	Beban aksial	17
fn	Faktor kecepatan putaran	17
fh	Faktor umur	17
C	Beban normal spesifik	17
P	Beban ekivalen	17
Ln	Faktor keandalan umur bantalan	18
a1	Faktor keandalan	18
a2	Faktor bahan	18
a3	Faktor kerja	18
τ_{α}	Tegangan geser yang diijinkan	18
Kt	Faktor koreksi momen puntir	18
T	Momen puntir	18
F	Gaya tangensial	19
τ_{ka}	Teganagan geser yang diizinkan	19
σ_B	Kekuatan tarik bahan	19
Sf_{k1}	Faktor keamanan	19
Sf_{k2}	Faktor keamanan	19
B	Lebar pasak	19
l_1	Panjang pasak	19
p	Tekanan permukaan	20
t_1	Kedalaman alur pasak pada poros	20
t_2	Kedalaman alur pasak pada naf	20
pa	Tekanan permukaan yang diizinkan	20
D ₁	Diameter puli penggerak	20
D ₂	Diameter puli pengikat	20
N ₁	Kecepatan puli penggerak	20
N ₂	Kecepatan puli pengikut	20

L	Panjang sabuk	20
C	Jarak sumbu poros	20
r_1	Jari-jari puli penggerak	20
r_2	Jari-jari puli yang digerakkan	20
α	Sudut singgung sabuk dan puli	21
θ	Sudut kontak puli	21
D	Diameter puli <i>roll</i>	21
pd	Daya yang direncanakan	21
T	Torsi	22
r_1	Jari-jari puli kecil	22
σ_{max}	Tegangan yang timbul pada sabuk	22
γ	Berat jenis	22
g	Percepatan gravitasi	22
E_b	Modulus elastisitas bahan sabuk	22
h	Tebal sabuk	22
d	Diameter puli kecil	22
V	Kecepatan linier	22
L	Panjang <i>belt</i>	22
H	Umur sabuk	22
N_{base}	Basis dari <i>fatigue test</i>	22
u	Jumlah putaran sabuk	22
$\sigma_{fatigue}$	Tegangan yang timbul pada sabuk	22
σ_{max}	Batasan kelelahan <i>v-belt</i>	23
X	Jumlah puli	23
f_c	Faktor koreksi rantai	23
D_1	Diameter sproket kecil	23
D_2	Diameter sproket besar	23
N_{t1}	Jumlah gigi sproket kecil	23
N_{t2}	Jumlah gigi sproket besar	23
M	Momen	24

F	Gaya	24
S	Jarak	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Data Kapasitas	72
Lampiran 2 Diameter Faktor	72
Lampiran 3 <i>Flight Factor</i>	72
Lampiran 4 <i>Bearing Factor</i>	73
Lampiran 5 <i>Paddle Factor</i>	73
Lampiran 6 Material Faktor.....	74
Lampiran 7 <i>Overload Factor</i>	75
Lampiran 8 Efisiensi.....	75
Lampiran 9 Pemilihan Diameter Sabuk	75
Lampiran 10 Dimensi dan Bahan untuk <i>Belt</i>	76
Lampiran 11 Tipe dan Dimensi <i>V-Belt</i>	76
Lampiran 12 Faktor Koreksi Rantai	77
Lampiran 13 Faktor Koreksi Poros	77
Lampiran 14 Ukuran Pasak	78
Lampiran 15 Dimensi <i>V-Belt</i>	79
Lampiran 16 <i>Hopper</i>	80
Lampiran 17 Poros <i>Screw</i>	80
Lampiran 18 <i>Bearing</i>	81
Lampiran 19 Sproket dan Rantai	81
Lampiran 20 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	82
Lampiran 21 Rangka	82
Lampiran 22 Fabrikasi Mesin.....	83
Lampiran 23 Pengukuran Kapasitas	83
Lampiran 24 Pengukuran Kecepatan Putaran	84
Lampiran 25 Pengukuran Getaran	84