



**LAPORAN SKRIPSI**

**PERANCANGAN MESIN *CRUSHER* KULIT PISANG  
KEPOK KERING MENJADI SERBUK DENGAN  
KAPASITAS 20 KG/JAM**

**IZZUL ILMIL ISLAMI  
NIM. 201854023**

**DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T  
Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
FEBRUARI 2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN MESIN *CRUSHER* KULIT PISANG KEPOK  
KERING MENJADI SERBUK DENGAN KAPASITAS 20  
KG/JAM**


**IZZUL ILMIL ISLAMI**

**NIM. 201854023**

Kudus, 13 Februari 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T  
NIDN. 0622067101

Pembimbing Pendamping,



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

Mengetahui.

Koordinator Skripsi



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

NIDN. 0613049403

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERANCANGAN MESIN *CRUSHER* KULIT PISANG KEPOK  
KERING MENJADI SERBUK DENGAN KAPASITAS 20  
KG/JAM**

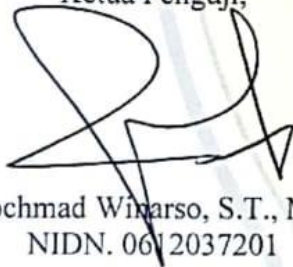
**IZZUL ILMIL ISLAMI**

**NIM. 201854023**

Kudus, 13 Februari 2023

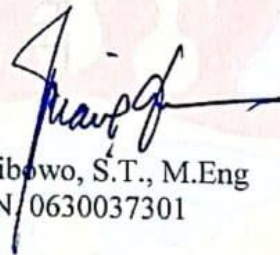
Menyetujui,

Ketua Penguji,



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

Anggota Penguji I,



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

Anggota Penguji II,



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T  
NIDN. 0622067101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Izzul Ilmil Islami  
NIM : 201854023  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 9 Januari 2000  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : Perancangan Mesin *Crusher* Kulit Pisang Kepok Kering Menjadi Serbuk Dengan Kapasitas 20 Kg/Jam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/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, 13 Februari 2023

Yang memberi pernyataan,



Izzul Ilmil Islami  
NIM. 201854023

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Perancangan Mesin *Crusher* Kulit Pisang Kepok Kering Menjadi Serbuk Dengan Kapasitas 20 Kg/Jam”. Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (S.T).

Pelaksanaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta terutama orang tua saya Bapak Susantoso dan Ibu Noor Jannah yang selalu mensupport dalam berbagai hal, memberikan do'a, dukungan dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kakak saya Sabili Abidul Haq dan Laili Khabibah, yang sudah mendukung dan mesupport saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I yang selama ini membimbing saya dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing saya dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T, selaku ketua penguji yang telah memberikan saran dan membantu dalam pemahaman dalam laporan tugas akhir.
6. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng, selaku anggota penguji yang telah memberikan masukan dalam laporan tugas akhir ini.
7. Ibu Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc, selaku Koordinator Skripsi yang telah membantu dalam mengarahkan penyusunan tugas akhir.
8. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng, selaku Ka. Prodi Teknik Mesin.

9. Tim Mesin *Crusher* yang telah memberi semangat, motivasi, dan sharing diskusi.
10. Teman-teman HIMAPRO Teknik Mesin angkatan 2018 yang telah memberi pengalaman dan kesan selama ini.
11. Teman-teman seangkatan fakultas teknik mesin yang telah memberi semangat dan selalu membantu dari setiap permasalahan.

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 laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 09 Januari 2023

Izzul Ilmil Islami



# PERANCANGAN MESIN *CRUSHER* KULIT PISANG KEPOK KERING MENJADI SERBUK DENGAN KAPASITAS 20 KG/JAM

Nama mahasiswa : Izzul Ilmil Islami

NIM : 201854023

Pembimbing :

1. Dr. Sugeng Slamet., S.T., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng

## RINGKASAN

Kulit pisang kepok mengandung antioksidan yang tinggi, dimana antioksidan ini dibutuhkan untuk mencegah radikal bebas dalam tubuh. Untuk mendapatkan serbuk halus kulit pisang dibutuhkan mesin *crusher*. Selama ini mesin *crusher* yang ada belum mampu menghasilkan ukuran serbuk yang halus dengan rata-rata lolos *mesh* 50. Tujuan penelitian ini adalah merancang mesin *crusher* kulit pisang kepok kering menjadi serbuk dengan kapasitas mesin 20 Kg/jam dan rata-rata lolos 50 *mesh*.

Metode yang dilakukan dalam perancangan ini adalah *literature riview*, desain mesin, analisa kebutuhan, pemilihan desain mesin, perancangan kapasitas *hopper* penampung, perancangan putaran pisau, perancangan pisau, perancangan daya yang dibutuhkan, perancangan sistem transmisi, perancangan *v-belt*, perancangan *pulley*, perancangan poros, simulasi torsi dan *bending* pada poros, perancangan pasak, perancangan bantalan.

Hasil penelitian ini adalah merancang mesin *crusher* kulit pisang kepok kering menjadi serbuk kapasitas mesin 20 Kg/jam dengan lolos 50 *mesh*, kapasitas *hopper* penampung adalah 2 kg, torsi pemotongan adalah 9,735 N.m, putaran poros adalah 1400 rpm, menggunakan motor listrik daya 2,35 HP 1400 rpm, panjang keliling *belt* adalah 1676 mm, diameter poros adalah 45 mm. dimensi keseluruhan mesin adalah 421 mm x 774 mm x 904 mm

Kata kunci : Kulit Pisang Kepok, Desain, Mesin *Crusher*

# **DESIGN OF DRY BANANA KEPOK SKIN CRUSHER MACHINE INTO POWDER WITH A CAPACITY OF 20 KG/HOUR**

*Student Name* : Izzul Ilmil Islami

*Student Identity Number* : 201854023

*Supervisor* :

1. *Dr. Sugeng Slamet., S.T., M.T*
2. *Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng*

## **ABSTRACT**

*Kepok banana peel contains high antioxidants, where these antioxidants are needed to prevent free radicals in the body. To get the fine powder of banana peel, a crusher machine is needed. So far, the existing crusher machine has not been able to produce a fine powder size with an average pass of 50 mesh. The purpose of this research is to design a dry kepok banana peel crusher machine into powder with a machine capacity of 20 Kg/hour and an average pass of 50 mesh.*

*The method used in this design is literature review, machine design, needs analysis, machine design selection, capacity hopper capacity design, knife rotation design, blade design, required power design, transmission system design, v-belt design, pulley design, design shaft, simulation of torque and bending of the shaft, design of pins, design of bearings.*

*The results of this research are to design a crusher machine for dry kepok banana peels into powder with an engine capacity of 20 Kg/hour with a pass of 50 mesh, the capacity of the hopper is 2 kg, the cutting torque is 9,735 N.m, the shaft rotation is 1400 rpm, using an electric motor with a power of 2.35 HP 1400 rpm, belt circumference length is 1676 mm, shaft diameter is 45 mm. the overall dimensions of the machine are 421 mm x 774 mm x 904 mm*

*Keywords : Banana Skin Kepok, Design, Crusher Machine*



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Mesin <i>Crusher</i> .....	4
2.1.1 Mesin <i>Crusher</i> Buah .....	4
2.2 Kulit Pisang Kepok .....	8
2.3 Pisau Penghancur Piringan <i>Diskmill</i> .....	8
2.4 Material .....	9
2.4.1 <i>Stainlees Steel</i> .....	9
2.4.2 Baja Karbon .....	10
2.4.3 Aluminium <i>Alloy</i> .....	11
2.5 Perhitungan Perancangan Mesin <i>Crusher</i> Kulit Pisang.....	12
2.5.4 Perancangan sistem transmisi .....	13
2.5.7 Perhitungan <i>V-belt</i> .....	14
2.5.8 Perancangan <i>Pulley</i> .....	15
2.5.9 Perancangan <i>shaft</i> .....	16
2.5.10 Perancangan pasak .....	18

2.5.11 Perhitungan <i>bearing</i> .....	19
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>21</b>
3.1 Diagram Alir Rancangan.....	21
3.2 Analisa Kebutuhan .....	23
3.3 <i>Design</i> mesin.....	24
3.3.1 Desain pertama.....	24
3.3.2 Mekanisme Kerja Alat Pertama .....	25
3.3.3 Desain Kedua .....	26
3.3.4 Mekanisme Kerja Alat .....	26
3.4 Pemilihan Konsep .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Perancangan Kapasitas <i>Hopper</i> Penampung.....	29
4.1.1 Perhitungan bidang 1 berbentuk prisma trapezium siku siku .....	30
4.1.2 Perhitungan bidang 2 berbentuk trapesium sama kaki.....	30
4.1.3 Perhitungan bidang 3 berbentuk Balok.....	30
4.1.4 Perhitungan bidang 4 berbentuk Jajar Genjang .....	31
4.1.4 Kapasitas <i>Hopper</i> Penampung .....	31
4.2 Putaran Pisau <i>Crusher</i> .....	32
4.3 Daya material yang dibutuhkan .....	33
4.3.1 Gaya Pematongan .....	33
4.3.2 Torsi Pematongan .....	34
4.3.3 Daya Pematongan .....	34
4.4 Perancangan Pisau <i>Crusher</i> .....	35
4.4.1 Massa Mata Pisau.....	35
4.4.2 Massa Piringan.....	36
4.4.3 Massa pisau piringan.....	37
4.4.4 Massa Poros .....	37
4.5 Daya tanpa beban yang dibutuhkan .....	38
4.5.1 Momen Inersia Pisau.....	38
4.5.2 Momen Inersia Pisau Piringan 1 .....	39
4.5.3 Momen Inersia Pisau Piringan 2 .....	39
4.5.4 Momen Inersia Piringan.....	39
4.5.5 Momen Inersia Poros .....	39
4.5.6 Momen Inersia <i>Pulley</i> .....	40
4.6.7 Torsi Tanpa Beban .....	40
4.6.8 Daya Tanpa Beban .....	41

4.7 Perancangan sistem transmisi .....	41
4.7.1 Perbandingan transmisi .....	42
4.8 Perancangan <i>V-belt</i> .....	43
4.8.1 Kecepatan linier Sabuk .....	43
4.8.2 Gaya tangensial <i>V-belt</i> .....	44
4.8.3 Sudut kontak antara sabuk dengan <i>pulley</i> penggerak .....	44
4.8.4 Gaya tarik pada sisi tarik <i>belt</i> .....	45
4.8.5 Panjang keliling <i>v-belt</i> .....	45
4.8.6 Jarak Sumbu Poros yang sebenarnya .....	46
4.9 Perancangan <i>Pulley</i> .....	47
4.9.1 Massa <i>pulley</i> penggerak .....	47
4.9.2 Diameter Puli Motor .....	47
4.9.3 <i>Pulley</i> yang di gerakkan .....	48
4.10 Perancangan poros .....	49
4.10.1 Daya rencana.....	49
4.10.2 Momen Rencana.....	49
4.10.3 Gaya-gaya pada poros .....	50
4.10.4 Reaksi horizontal pada poros .....	50
4.10.5 Reaksi vertikal pada poros .....	52
4.10.6 Tegangan geser yang diijinkan.....	54
4.10.7 Momen Lentur Gabungan .....	55
4.10.8 Diameter Minimum Poros.....	55
4.10.9 Tegangan Geser Yang Terjadi .....	55
4.10.10. Hasil Simulasi <i>Bending</i> Pada Poros .....	56
4.10.11 Hasil Simulasi Torsi Pada Poros .....	57
4.11 Perancangan Pasak .....	58
4.11.1 Gaya tangensial pada pasak .....	59
4.11.2 Tegangan geser yang diijinkan.....	59
4.11.3 Tegangan geser yang ditimbulkan .....	60
4.11.4 Tekanan permukaan pada pasak.....	60
4.12 Perancangan Bantalan .....	61
4.12.1 Gaya Reaksi Vertikal Pada Bantalan .....	61
4.12.2 Gaya Reaksi Horizontal Pada Bantalan .....	61
4.12.3 Beban Ekuivalen Dinamis Bantalan Radial .....	62
4.12.4. Faktor Kecepatan .....	62
4.12.5 Faktor Umur Bantalan.....	62

4.12.6 Umur Nominal .....	62
4.17 Gambar Kerja .....	63
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>107</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Penghancur Kulit Manggis.....	4
Gambar 2. 2 Mesin Penghancur Bongkol Jagung.....	5
Gambar 2. 3 Mesin Penghancur Kulit Kopi Kering.....	6
Gambar 2. 4 Desain Mesin dan Sudu Penghalus .....	6
Gambar 2. 5 Pisang Kepok.....	8
Gambar 2. 6 Sistem Transmisi .....	13
Gambar 2. 7 Tipe dan Dimensi <i>V-belt</i> .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Rancangan.....	22
Gambar 3. 2 Mesin <i>Crusher</i> Kulit Pisang Konsep Pertama .....	24
Gambar 3. 3 Mesin <i>Crusher</i> Kulit Pisang Konsep Dua.....	26
Gambar 3. 4 Konsep Terpilih.....	27
Gambar 4. 1 <i>Hopper</i> Penampung.....	29
Gambar 4. 2 Dimensi <i>Hopper</i> .....	29
Gambar 4. 3 Desain dan Dimesi Mata Pisau.....	35
Gambar 4. 4 Desain dan Dimensi Piringan.....	36
Gambar 4. 5 Desain dan dimensi poros .....	38
Gambar 4. 6 Perancangan Sistem Transmisi.....	42
Gambar 4. 7 Tipe <i>V-belt</i> Sesuai Rancangan.....	43
Gambar 4. 8 Gaya-gaya Pada Poros.....	50
Gambar 4. 9 Reaksi Horizontal Pada Poros .....	50
Gambar 4. 10 SFD dan BMD Reaksi Horizontal.....	52
Gambar 4. 11 Reaksi Vertikal Pada Poros .....	52
Gambar 4. 12 SFD dan BMD Reaksi Vertikal.....	54
Gambar 4. 13 Hasil Simulasi <i>Von Misses Stress</i> .....	57
Gambar 4. 14 Hasil Simulasi <i>Shear Stress</i> .....	58
Gambar 4. 15 Dimensi Pasak .....	58
Gambar 4. 16 Gaya Reaksi Vertikal Bantalan .....	61
Gambar 4. 17 Gaya Reaksi Horizontal Bantalan .....	61
Gambar 4. 18 Gambar Kerja .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Pengujian .....	7
Tabel 2. 2 Komposisi Kimia <i>Stainless steel</i> 304/AISI 304.....	10
Tabel 2. 3 Sifat Fisik Aluminium <i>Alloy</i> 6061 .....	11
Tabel 2. 4 Sifat Mekanik Aluminium <i>Alloy</i> 6061 .....	11
Tabel 3. 1 Keuntungan dan Kelemahan Konsep Pertama.....	25
Tabel 3. 2 Keuntungan dan Kelemahan Konsep Dua .....	27



## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	Keterangan	Satuan
m	Massa	Kg
F	Gaya	N
$\omega$	Kecepatan Sudut	rad/s
$\rho$	Massa Jenis	Kg/m <sup>3</sup>
v	Kecepatan Benda	m/s
$\pi$	Phi	
P	Daya	Watt
V	Volume	m <sup>3</sup>
W	Usaha	Joule
S	Jarak	m
T	Waktu	detik
q	Beban Merata	N/m
A	Luas Permukaan	m <sup>2</sup>
$\sigma$	Tegangan	MPa
g	Percepatan Gravitasi	m/s <sup>2</sup>
$\tau$	Tegangan Geser	Kg/m <sup>2</sup>
W	Berat Benda	N

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Part List</i> Mesin .....	66
Lampiran 2. <i>Hopper</i> .....	67
Lampiran 3. Tutup Mesin.....	68
Lampiran 4. Pisau Statis.....	69
Lampiran 5. Tabung <i>Crusher</i> .....	70
Lampiran 6. Mata Pisau .....	71
Lampiran 7. Rangka .....	72
Lampiran 8. Piringan.....	73
Lampiran 9. Poros .....	74
Lampiran 10. <i>Cover Pulley</i> .....	75
Lampiran 11. <i>Output</i> .....	76
Lampiran 12. <i>Pulley</i> Atas.....	77
Lampiran 13. <i>Pulley</i> Bawah.....	78
Lampiran 14. <i>V-Belt</i> .....	79
Lampiran 15. Meja <i>Cover Pulley</i> .....	80
Lampiran 16. Saringan .....	81
Lampiran 17. <i>Cover Saringan</i> .....	82
Lampiran 18. Faktor Koreksi Daya.....	83
Lampiran 19. Faktor Koreksi Sudut Kontak Puli.....	83
Lampiran 20. Ukuran <i>V-Belt</i> .....	84
Lampiran 21. Ukuran Pasak.....	85
Lampiran 22. Koefisien Gesek antara <i>Belt</i> dan <i>Pulley</i> .....	85
Lampiran 23. Tipe dan Dimensi <i>Belt</i> .....	86
Lampiran 24. Faktor-faktor V, X,Y dan X <sub>o</sub> , Y <sub>o</sub> Pada Bantalan .....	87
Lampiran 25. Nomor Bantalan.....	88
Lampiran 26. Buku Konsultasi .....	91
Lampiran 27. Lembar Revisi.....	98
Lampiran 28. Hasil Turnitin.....	101