

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUPAS KENTANG
PADA MESIN PEMBUAT STIK KENTANG**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh

MUHAMMAD MADE FATTA SALSABIL

200103009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

2023

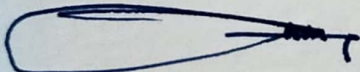
TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PENGUPAS KENTANG PADA MESIN
PEMBUAT STIK KENTANG

THE DESIGN AND BUILD A POTATO PEELER SYSTEM ON A POTATO
STICK MAKING MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh
MUHAMMAD MADE FATTA SALSABIL
200103009

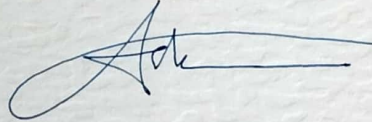
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 15 Agustus 2022
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



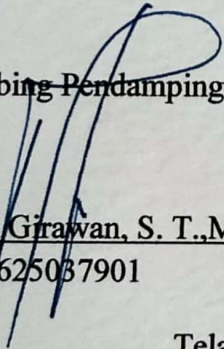
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIDN. 0615107603

Dewan Penguji I



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M. T.
NIDN. 0005039107

Pembimbing Pendamping



Bayu Aji Girawan, S. T., M. T.
NIDN. 0625037901

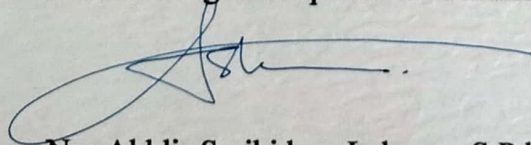
Dewan Penguji II



Jenal Sodikin, S. T., M. T.
NIDN. 0424038403

Telah diterima sebagian salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik
Mengetahui

Koordinator Program Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M. T.
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT atas curahan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pengupas Kentang Pada Mesin Pembuat Stik Kentang. Tugas akhir ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan pengerjaan tugas akhir ini.

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T, selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin Dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T., selaku Koordinator Prodi Diploma III Teknik Mesin.
4. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan pembimbing II tugas akhir.
5. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya, S.Pd., M.T. dan Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku penguji I dan penguji II tugas akhir.
6. Seluruh dosen, asisten, teknisi dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu pengetahuan, keterampilan dan fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.
7. Bapak, Ibu dan segenap keluarga yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dialami penulis selama pengerjaan laporan tugas akhir. Seluruh kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menjadi lebih baik lagi untuk kedepannya. Aamiin.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 15 Agustus 2023

Penulis,

(MUHAMMAD MADE FATTA SALSABIL)

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi mana pun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya di bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 15 Agustus 2023
Penulis



Muhammad Made Fatta Salsabil

**HALAMAN PERSEMBAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Made Fatta Salsabil
NIM : 200103009
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas (*Non-Eksklusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul

**“ RANCANG BANGUN SISTEM PENGUPAS KENTANG
PADA MESIN PEMBUAT STIK KENTANG ”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data/*database*, mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet 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 yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 15 Agustus 2023
Yang menyatakan,

(Muhammad Made Fatta Salsabil)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini serta penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang membantu, terutama kepada:

1. Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang
2. Kedua orang tua tersayang yang selalu memberikan dukungan serta memenuhi seluruh kebutuhan hidup saya selama ini sehingga mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dosen pembimbing Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Nandhika Axel Saputra selaku rekan tugas akhir yang telah bekerja sama dengan baik.
5. Teman-teman Solidarity M Forever yang telah membantu dalam pembuatan mesin dan laporan.
6. Teman-teman di UKM English Club Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan berkat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 15 Agustus 2023
Penulis,

(Muhammad Made Fatta Salsabil)

ABSTRAK

Sistem pengupas kentang pada mesin pembuat stik kentang adalah suatu sistem kerja mesin yang menggunakan mekanisme gesekan dan benturan kentang terhadap ampelas yang menempel pada dinding tabung dan piringan pengupas melalui prinsip kerja putaran dari poros mesin untuk mengupas kulit kentang. Tujuan dari rancangan sistem ini yaitu membuat desain gambar mesin, menghitung elemen mesin membuat estimasi waktu produksi dan melakukan sebuah uji hasil.

Metode perancangan menggunakan pendekatan Pahl dan Beitz, dimana pada metode perancangannya berupa perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan detail.

Tabung pengupas berdimensi \varnothing 310 mm dengan tinggi 400 mm, perhitungan elemen mesin yang diperoleh, poros pada sistem pengupas memiliki \varnothing 14 mm, menggunakan penggerak berupa motor listrik AC daya 0,37kW dengan kecepatan 1400 rpm. Menggunakan sabuk tipe A dengan \varnothing 76,2 mm dan \varnothing 152,4 mm. Total estimasi waktu produksi adalah sebesar 18,42 jam. Uji hasil dilakukan dengan 3 kali percobaan. Pada tiga kali percobaan dapat dilihat bahwa percobaan pertama lebih efisien karena memiliki persentase terkupas sebesar 90 % daripada percobaan kedua dan ketiga yang hanya memiliki persentase terkupas sebesar 80 % dan 70 %.

Kata kunci : Pengupas, Kentang, Perancangan, Elemen mesin, Hasil uji

ABSTRACT

The potato peeler system on the potato stick making machine is a machine working system that uses a mechanism of friction and impact of potatoes to sandpaper which attached to the walls of the tube and peeler plate using the work principle of rotation from the machine shaft to peel potato skins. The purpose of this system design is to design machine drawings, calculate machine elements, make estimation of production time, and conduct a test result.

The design method used the Pahl and Beitz approach, which the design method is in the form of planning and explaining tasks, designing product concepts, designing product shapes and detailed design.

The peeling tube has dimensions of \varnothing 310 mm with a height of 400 mm, the calculation of the engine elements obtained, the shaft in the peeling system has \varnothing 14 mm, using a drive in the form of a 0.37kW AC electric motor with a speed of 1400 rpm. Using type A belts with \varnothing 76,2 mm and \varnothing 152,4 mm. The total estimated production time is 18,42 hours. Test results are carried out with 3 attempts. The results test was carried out with 3 trials. In three trials it can be seen that the first experiment was more efficient because it had a peeled percentage of 90% compared to the second and third experiments which only had a peeled percentage of 80% and 70%.

Keywords : *Peeler, Potato, Designing, Machine elements, Test result*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SIMBOL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
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.....	8
2.2.1 Definisi Kentang	8
2.2.2 Definisi Pengupasan.....	8

2.2.3 Perancangan	9
2.2.4 Metode Perancangan Pahl dan Beitz.....	10
2.2.5 Gambar Teknik	11
2.2.6 <i>SolidWorks</i>	12
2.2.7 Komponen Elemen Mesin.....	14
2.2.8 Proses Produksi	21
BAB III METODA PENYELESAIAN.....	26
3.1 Alat dan Bahan.....	26
3.1.1 Alat.....	26
3.1.2 Bahan	28
3.2 Perancangan	30
3.2.1 Perencanaan dan penjelasan tugas	30
3.2.2 Perancangan konsep produk.....	31
3.2.3 Perancangan bentuk produk	31
3.2.4 Perancangan detail	32
3.3 Perhitungan Elemen Mesin	32
3.4 Produksi	32
3.4.1 Identifikasi gambar	33
3.4.2 Persiapan alat dan bahan	33
3.4.3 Melakukan proses produksi	34
3.4.4 Perakitan komponen mesin	34
3.4.5 <i>Finishing</i>	35
3.5 Uji Hasil	35
3.5.1 Persiapan alat dan bahan uji.....	36
3.5.2 Proses pengujian mesin.....	36

3.5.3 Pengumpulan data hasil pengujian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Proses Perancangan	40
4.1.1 Perencanaan.....	40
4.1.2 Penjelasan Tugas	40
4.2 Perencanaan Konsep Produk.....	41
4.2.1 Konsep Bagian	41
4.2.2 Perencanaan Bentuk.....	43
4.2.3 Perencanaan Detail.....	43
4.3 Perhitungan Elemen Mesin	43
4.3.1 Perhitungan Volume Tabung Pengupas	44
4.3.2 Perhitungan Motor Listrik.....	44
4.3.3 Perhitungan <i>Pulley</i> dan Sabuk	46
4.3.3 Perhitungan poros	50
4.4 Proses Produksi	56
4.4.1 Proses pengerjaan rangka mesin	56
4.4.2 Proses pengerjaan meja mesin	59
4.4.3 Proses pengerjaan piringan pengupas	60
4.4.4 Proses pengerjaan poros mesin	60
4.4.5 Proses produksi saluran <i>output</i> air	62
4.4.6 Proses produksi tabung pengupas dan lapisan dalam tabung	63
4.4.7 Proses <i>Assembly</i> Rancangan Sistem Pengupas Kentang.....	64
4.5 Perhitungan Waktu Proses Produksi	65
4.5.1 Perhitungan Waktu Proses Pemotongan	66
4.5.2 Perhitungan Waktu Proses Bubut	66

4.5.3 Perhitungan Waktu Proses Frais	69
4.5.4 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan	70
4.5.6 Perhitungan Waktu Proses <i>Assembly</i>	71
4.5.7 Perhitungan Waktu Proses <i>Finishing</i>	72
4.5.8 Perhitungan Total Waktu Produksi	72
4.6 Uji Hasil	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin pembersih dan pengupas kentang.....	6
Gambar 2. 2 Mesin pengupas dan pemotong kentang	7
Gambar 2. 3 Fase perancangan	10
Gambar 2. 4 Tampilan <i>SolidWorks</i> 2021	13
Gambar 2. 5 Faktor layanan elemen mesin dalam perancangan mekanis.....	18
Gambar 2. 6 Tabel design manual <i>V-Belt, Mitsuboshi</i>	19
Gambar 2. 7 Tabel standar <i>V-Belt Shigley's Mechanical Engineering Design</i>	19
Gambar 2. 8 Tabel standar <i>V-Belt Shigley's Mechanical Engineering Design</i>	19
Gambar 2. 9 <i>Inside Circumferences of Standard V-Belts Shigley's</i> Tabel.....	21
Gambar 2. 10 <i>Inside Circumferences of Standard V-Belts Shigley's</i> Tabel.....	21
Gambar 3. 1 Diagram perancangan sistem pengupas kentang.....	30
Gambar 3. 2 Diagram alir perhitungan elemen mesin	32
Gambar 3. 3 Diagram alir proses produksi sistem pengupas kentang	33
Gambar 3. 4 Diagram alir uji hasil sistem pengupas kentang.....	35
Gambar 4.1 Gambar wujud bentuk produk.....	43
Gambar 4. 2 Keadaan beban poros	52
Gambar 4. 3 <i>Shear Diagram</i>	53
Gambar 4. 4 <i>Moment Diagram</i>	54
Gambar 4. 5 Gambar hasil kupasan sebanyak 3 percobaan	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel alat yang digunakan	26
Tabel 3. 2 Tabel bahan yang digunakan.....	28
Tabel 3. 3 Tabel uji hasil sistem pengupas kentang.....	36
Tabel 4. 1 Data Studi Lapangan.....	37
Tabel 4. 2 Hasil studi literatur	38
Tabel 4. 3 Penjelasan tugas	40
Tabel 4. 4 Konsep bagian mesin	41
Tabel 4. 5 Konsep komponen.....	41
Tabel 4. 6 Alternatif konsep.....	42
Tabel 4. 7 Penilaian konsep	42
Tabel 4. 8 Tahap pengerjaan rangka mesin.....	57
Tabel 4. 9 Proses produksi meja mesin.....	59
Tabel 4. 10 Proses produksi piringan pengupas.....	60
Tabel 4. 11 Proses produksi poros	60
Tabel 4. 12 Proses produksi saluran <i>output</i> air	62
Tabel 4. 13 Proses produksi tabung pengupas	63
Tabel 4. 14 Proses <i>assembly</i> sistem pengupas kentang.....	64
Tabel 4. 15 Waktu proses pemotongan	66
Tabel 4. 16 Waktu proses bubut.....	68
Tabel 4. 17 Waktu proses frais.....	70
Tabel 4. 18 Waktu proses pengelasan	71
Tabel 4. 19 Waktu proses <i>assembly</i>	71
Tabel 4. 20 Waktu proses <i>finishing</i>	72
Tabel 4. 21 Uji hasil	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel perancangan sabuk

Lampiran 2 Tabel data material dan proses produksi

Lampiran 3 Proses pembuatan mesin/alat

Lampiran 4 Biodata penulis

Lampiran 5 Detail *drawing*

DAFTAR SIMBOL

F	: Gaya	(N)
M	: Massa	(kg)
g	: Percepatan gravitasi	(9,8 m/s ²)
T	: Torsi	(N.m)
r	: Jari-jari	(m)
ω	: Kecepatan sudut	(rad/s)
n	: Putaran poros	(rpm)
P	: Daya	(HP)
σ_a	: Tegangan tarik ijin	(N/mm ²)
σ_u	: Ultimate tensile strength	(N/mm ²)
τ_a	: Tegangan geser ijin	(N/mm ²)
T_e	: Torsi ekuivalen gabungan	(N.m)
K_t	: Faktor koreksi kejutan dan fatik untuk torsi	
K_m	: Faktor koreksi kejutan dan fatik untuk bending momen	
M	: Momen terbesar	(N.m)
M_e	: Momen ekuivalen gabungan	(N.m)
d_T	: Diameter poros pejal berdasar torsi	(mm)
d_M	: Diameter poros pejal berdasarkan momen	(mm)
H_d	: Daya rancangan	(HP)
n_1	: Putaran poros penggerak	(rpm)
n_2	: Putaran poros digerakan	(rpm)
d_1	: Diameter puli penggerak	(inchi)
d_2	: Diameter puli yang digerakkan	(inchi)
V	: Kecepatan linear sabuk V	(ft/menit)
L	: Panjang sabuk	(inchi)
C_s	: Jarak antar sumbu poros sementara	(inchi)
C	: Jarak antar sumbu poros	(inchi)
L	: Panjang sabuk	(inchi)

K_1	: Sudut kontak puli terhadap sabuk v	
K_2	: Faktor koreksi panjang sabuk v	
H_{tab}	: Rating daya sabuk v	
H_a	: Daya transmisi per sabuk	
v	: Kecepatan potong	(m/menit)
n	: Putaran spindel	(Rpm)
d	: Diameter rata-rata benda kerja	(mm)
d_o	: Diameter awal	(mm)
d_m	: Diameter akhir	(mm)
v_f	: Kecepatan makan	(mm/menit)
f	: Gerak makan	(mm/putaran)
t_c	: Waktu pemakanan	(menit)
l_t	: Panjang pemesinan	(mm)
v_f	: Kecepatan makan	(mm/menit)
f_z	: Gerak pemakan per gigi	(mm/putaran)
z	: Jumlah gigi / mata potong	