

PERANCANGAN MESIN PERAJANG BAWANG MERAH

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh
ABILA PUTRI RAMADHANI
200203040

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
DAN TEKNOLOGI
2023**

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN PERAJANG BAWANG MERAH

RED ONION CHOPPER MACHINE DESIGN

Dipersiapkan dan Disusun oleh:

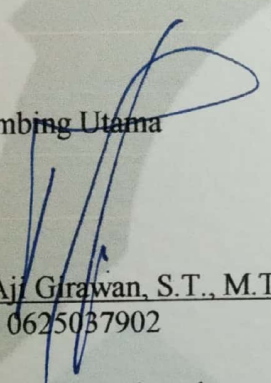
ABILA PUTRI RAMADHANI

200203040

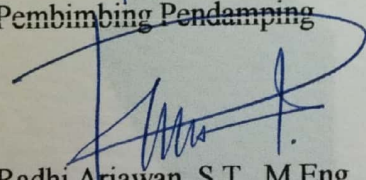
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 07 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

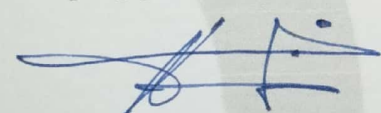
Pembimbing Utama


Bayu Aji Girawan, S.T., M.T
NIDN. 0625037902

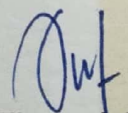
Pembimbing Pendamping


Radhi Ariawan, S.T., M.Eng
NIDN. 0002069108

Dewan penguji I


Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T
NIDN. 0028108902

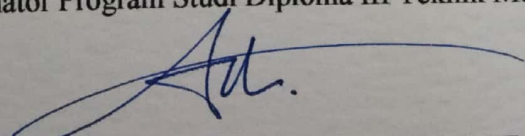
Dewan Penguji II


Ulikaryani, S.Si., M.Eng
NIDN.0627128601

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui

Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin


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

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah **Subhanahu Wa Ta 'ala** atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

PERANCANGAN

MESIN PERAJANG BAWANG MERAH

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, karena tanpa dukungan yang diberikan, maka tugas akhir ini tidak bisa terselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih terutama kepada:

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 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku pembimbing I Tugas Akhir yang senantiasa bersabar membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng selaku pembimbing II Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulisan di kampus.

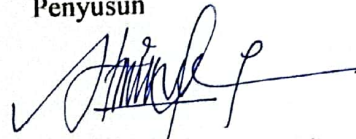
6. Ibu Rudiati, selaku pemilik UMKM yang telah memberikan izin kepada saya untuk melakukan studi lapangan.

Semoga laporan Tugas Akhir ini bisa menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 07 Agustus 2023

Penyusun



(Abila Putri Ramadhani)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

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

Cilacap, 07 Agustus 2023

Penulis,



Abila Putri Ramadhani

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

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

Cilacap, 07 Agustus 2023

Penulis,



Abila Putri Ramadhani

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Teristimewa bagi Ibunda Endah Sulistyani untuk setiap rangkaian doa tulus yang tidak pernah lepas dalam lafaz dan nafas. Untuk penantian yang panjang dengan kekuatan dan kasih sayang yang tidak terbatas. Untuk semua cinta yang mungkin tak akan pernah terbalas dengan pantas. Terima kasih Mama.
2. Untuk Bapak, cinta pertama saya yang di pundaknya mungkin sudah penuh dengan beban dan tanggung jawab, yang lelah dan sakitnya sangat rapih tersembunyi. Apapun itu saya tidak bisa menggambarkan dan sangat sulit untuk mendeskripsikan, Terimakasih atas segala pelajaran hidup yang hingga saat ini saya bisa berdiri sampai sekarang.
3. Untuk Mas Diki, maaf jika saya sudah menjadi bebanmu selama ini. Ada hal-hal yang terasa berat sekali untuk dilalui. Terasa sulit sekali untuk diterima tapi tetap harus diterima. Ada banyak hal yang tanpa diminta tiba-tiba sudah harus menjadi tanggung jawabmu untuk melaluinya. Mas, terimakasih sudah mengajarkan bahwa belajar menerima apa-apa yang sudah ditakdirkan semesta adalah salah satu cara menjadi dewasa. Terimakasih sudah mengajarkan untuk lebih peka terhadap sekitarku, bukan lagi egoku yang menjadi nomor satu. Terimakasih sudah bekerja keras selama ini. Terimakasih sudah menjadi kaka yang baik dalam hidupku selama ini.
4. Terimakasih untuk diri saya sendiri yang sudah bertahan hingga sejauh ini. Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini.

Semoga **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** selalu memerikan limpahan rahmat dan karunianya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Bawang goreng merupakan salah satu bentuk olahan dari bawang merah yang dalam proses pembuatannya melalui tahap pengirisan atau perajangan bawang merah. Tahap perajangan dalam pembuatan bawang goreng di usaha mikro kecil dan menengah masih dilakukan secara konvensional. Tujuan pada tugas akhir ini adalah melakukan perancangan mesin perajang bawang merah dengan membuat desain mesin perajang bawang merah untuk mempermudah proses perajangan, serta melakukan perhitungan elemen mesin.

Metode yang digunakan dalam merancang mesin perajang bawang merah ini yaitu dengan metode pendekatan menurut VDI 2222, yaitu meliputi merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Di dalam perancangan dilakukan perhitungan elemen mesin yang terdapat dalam mesin perajang bawang merah. *Software* gambar yang digunakan adalah *solidworks* 2017 dan gambar kerja menggunakan standar ISO.

Hasil yang diperoleh dari tugas akhir ini yaitu dimensi keseluruhan mesin perajang bawang merah berukuran $440 \times 460 \times 720$ mm. Motor listrik yang digunakan yaitu motor listrik AC yang memiliki putaran mesin 1400 rpm, dengan daya 0,5 hp. Material poros transmisi yang digunakan adalah S45C dengan dimensi $\varnothing 25$ mm \times 400 mm. Transmisi yang digunakan berupa puli penggerak 3 inci dan puli yang digerakan 12 inci serta bantalan UCF6205.

Kata kunci: bawang merah, mesin perajang bawang merah, perancangan, perhitungan elemen mesin.

ABSTRACT

Fried onion are one of the processed forms of shallots which in the manufacturing process go through the slicing or chopping stage of the shallots. The chopping stage in making fried onions in micro, small and medium enterprises is still carried out conventionally. The purpose of this final project is to design a shallot chopper machine by making shallot chopper machine design to simplify the chopping process, and perform calculation of machine elements.

The method used in designing this shallot chopper machine is the approach method according to VDI 2222, which includes planning, conceptualizing, designing, and finishing. In the design, the calculation of the machine elements contained in the shallot chopper machine is carried out. The image software used is Solidworks 2017 and the working images use the ISO standard.

The results obtained from this final project are the overall dimensions of the shallot chopper measuring 440 × 460 × 720 mm. The electric motor used is an AC electric motor which has an engine speed of 1400 rpm, with a power of 0,5 hp. The transmission shaft material used is S45C with dimension of $\varnothing 25 \times 400$ mm. The transmission used is an 3 inch driven pulley and 12 inch driven pulley and UCF6205 bearings.

Keywords: Shallots, Shallot chopper machine, design, calculation of machine elements

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TA..... | v |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vii |
| ABSTRAK..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN..... | xvi |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|---|
| 4.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 4.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 4.3 Tujuan..... | 2 |
| 4.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 4.5 Manfaat..... | 2 |
| 4.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|----------------------------------|----|
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 7 |
| 2.2.1 Bawang Merah..... | 7 |
| 2.2.2 Proses Perancangan..... | 7 |
| 2.2.3 Komponen Elemen Mesin..... | 10 |
| 2.2.4 Motor Listrik..... | 10 |
| 2.2.5 Puli dan Sabuk..... | 12 |
| 2.2.6 Poros..... | 17 |
| 2.2.7 Bantalan..... | 20 |

BAB III METODA PENYELESAIAN

| | | |
|-----|--------------------------------------|----|
| 3.1 | Alat dan Bahan..... | 22 |
| 3.2 | Proses Perancangan..... | 23 |
| 3.3 | Proses Perhitungan Elemen Mesin..... | 26 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | | |
|-------|-------------------------|----|
| 4.1 | Proses Perancangan..... | 28 |
| 4.1.1 | Merencana..... | 28 |
| 4.1.2 | Mengkonsep..... | 30 |
| 4.1.3 | Merancang..... | 31 |
| 4.1.4 | Penyelesaian..... | 49 |

BAB V KESIMPULAN

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan..... | 50 |
| 5.2 | Saran..... | 50 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Mesin pengiris bawang merah..... | 4 |
| Gambar 2.2 Bawang merah..... | 7 |
| Gambar 2.3 Perancangan menurut VDI 2222..... | 8 |
| Gambar 2.4 Tampilan awal <i>Solidwork</i> | 10 |
| Gambar 2.5 Motor listrik..... | 11 |
| Gambar 2.6 Puli dan sabuk..... | 13 |
| Gambar 2.7 Diagram pemilihan jenis sabuk..... | 13 |
| Gambar 2.8 Pemilihan puli kecil..... | 14 |
| Gambar 2.9 Penentuan panjang sabuk..... | 15 |
| Gambar 2.10 Menentukan faktor K_1 | 16 |
| Gambar 2.11 Menentukan faktor K_2 | 16 |
| Gambar 2.12 Menentukan rating standar sabuk..... | 16 |
| Gambar 2.13 Poros..... | 17 |
| Gambar 2.14 Bantalan..... | 20 |
| Gambar 2.15 Pemilihan bantalan..... | 21 |
| Gambar 3.1 Perancangan menurut VDI 2222..... | 23 |
| Gambar 3.2 Proses perhitungan elemen mesin..... | 26 |
| Gambar 4.1 Desain wujud mesin perajang bawang merah..... | 32 |
| Gambar 4.2 <i>Frame</i> mesin perajang bawang merah..... | 32 |
| Gambar 4.3 <i>Cover hopper</i> mesin perajang bawang merah..... | 33 |
| Gambar 4.4 <i>Cover body</i> dan <i>output</i> mesin perajang bawang merah..... | 34 |
| Gambar 4.5 Dudukan pisau mesin perajang bawang merah..... | 35 |
| Gambar 4.6 Transmisi mesin perajang bawang merah..... | 35 |
| Gambar 4.7 Diagram pemilihan jenis sabuk..... | 39 |
| Gambar 4.8 Pemilihan puli kecil..... | 37 |
| Gambar 4.9 Penentuan panjang sabuk..... | 40 |
| Gambar 4.10 <i>Load diagram</i> | 44 |
| Gambar 4.11 <i>Shearing force diagram</i> | 45 |
| Gambar 4.12 Bending momen diagram..... | 45 |

Gambar 4.14 Pemilihan bantalan.....47

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan tinjauan pustaka..... | 6 |
| Tabel 2.2 Material untuk poros..... | 18 |
| Tabel 2.3 Faktor koreksi kejut dan fatik untuk momen..... | 19 |
| Tabel 2.4 Umur rancangan bantalan..... | 20 |
| Tabel 3.1 Alat yang digunakan..... | 22 |
| Tabel 3.2 Wawancara studi lapangan..... | 24 |
| Tabel 4.1 Hasil wawancara..... | 27 |
| Tabel 4.2 Kebutuhan mesin perajang bawang merah..... | 28 |
| Tabel 4.3 Rencana realisasi desain..... | 29 |
| Tabel 4.4 Sketsa awal..... | 30 |
| Tabel 4.5 Bagian <i>frame</i> mesin perajang bawang merah..... | 32 |
| Tabel 4.6 Bagian <i>hopper</i> mesin perajang bawang merah..... | 32 |
| Tabel 4.7 Bagian <i>cover body</i> dan <i>output</i> mesin perajang bawang merah..... | 33 |
| Tabel 4.8 Bagian dudukan pisau mesin perajang bawang merah..... | 34 |
| Tabel 4.9 Bagian transmisi mesin perajang bawang merah..... | 35 |
| Tabel 4.10 Menentukan faktor K_1 | 40 |
| Tabel 4.11 Menentukan faktor K_2 | 40 |
| Tabel 4.12 Menentukan rating standar sabuk..... | 41 |
| Tabel 4.13 Umur rancangan bantalan..... | 47 |

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BIODATA PENULIS

LAMPIRAN B DETAIL DRAWING

LAMPIRAN C DAFTAR KOMPONEN

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

| | |
|------------|--|
| T | : Torsi ($N.mm$) |
| r | : Jari-jari putar dari gaya (m) |
| F | : Gaya (N) |
| P | : Daya ($Watt$) |
| n | : Putaran (rpm) |
| σ_a | : Tegangan tarikijin (N/mm^2) |
| σ_u | : Ultimate tensile stress (kg/mm^2) |
| τ_a | : Tegangan geser ijin (N/mm^2) |
| T_e | : Torsi ekuivalen (Nmm) |
| K_t | : Faktor kominasi dan fatik untuk torsi (tanpa satuan) |
| K_m | : Faktor kombinasi untuk bending momen (tanpa satuan) |
| d_t | : Diameter poros berdasarkan torsi ekuivalen (mm) |
| M_e | : Momen ekuivalen (Nmm) |
| M | : Momen lentur (Nmm) |
| d_m | : Diameter poros berdasarkan momen ekuivalen (mm) |
| H_d | : Daya rancangan (hp) |
| K_l | : Faktor layanan untuk transmisi (tanpa satuan) |
| n_1 | : Putaran puli kecil (rpm) |
| n_2 | : Putaran puli besar (rpm) |
| d_1 | : Diameter puli terkecil ($inci$) |
| d_2 | : Diameter puli besar ($inci$) |
| v | : Kecepatan linier sabuk v ($ft/menit$) |
| C_s | : Jarak antar sumbu poros ($inci$) |
| L | : Panjang sabuk yang diperlukan ($inci$) |
| H_{tab} | : Rating daya sabuk (tanpa satuan) |
| H_a | : Transmisi daya per sabuk (tanpa satuan) |
| L_d | : Jumlah putaran rancangan (putaran) |
| h | : Umur rancangan (jam) |
| P_d | : Beban (reaksi) terbesar pada bantalan (kN) |