

RANCANG BANGUN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA DENGAN PENGEMBANGAN BENTUK PISAU PENGURAI

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Disusun oleh

Maulana Rifki Pratama

200103015

**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 MESIN PENGURAI SABUT KELAPA
DENGAN PENGEMBANGAN BENTUK PISAU PENGURAI**

***DESIGN AND BUILD OF COCONUT FIBER CRUSHING MACHINE
WITH DEVELOPMENT OF THE FORM OF THE REDUCTION BLADE***

Dipersiapkan dan disusun oleh

Maulana Rifki Pratama

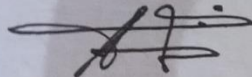
200103015

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada seminar Tugas Akhir tanggal 31 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

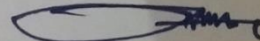
Pembimbing Utama



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

NIDN. 0028108902

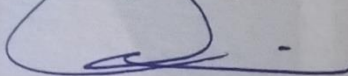
Dewan Penguji 1



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

NIDN. 0615107603

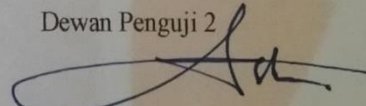
Pembimbing Pendamping



Pujono, S.T., M.Eng.

NIDN. 0521087801

Dewan Penguji 2



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

NIDN. 0005039107

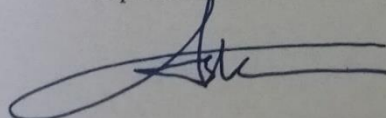
Telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui

Koordinator Program Studi

Diploma III Teknik Mesin



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

NIDN. 0005039107

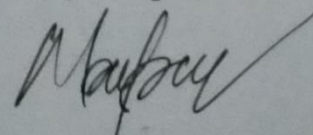
KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa Dengan Pengembangan Bentuk Pisau Pengurai”. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis upayakan dengan sebaik mungkin dan dengan didukung bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih 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 Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin
4. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. dan Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 1 dan 2 Tugas Akhir.
5. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. dan Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku dosen penguji 1 dan 2 Tugas Akhir.
6. Teman-teman satu angkatan yang memberikan ide, inspirasi dan menghibur.

Perlu disadari bahwa dengan segala keterbatasan pada tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga masukan dan kritikan yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak khususnya untuk para pembaca.

Cilacap, 31 Agustus 2023



Maulana Rifki Pratama

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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 pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 31 Agustus 2023

Penulis



Maulana Rifki Pratama

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Maulana Rifki Pratama
No Mahasiswa : 200103015
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

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

**“RANCANG BANGUN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA
DENGAN PENGEMBANGAN BENTUK PISAU PENGURAI”**

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 (*datebase*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin 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 saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Cilacap

Pada tanggal: 31 Agustus 2023



(Maulana Rifki Pratama)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat, dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. dan Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan serta saran kepada penulis sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T.,M.Pd., M.T. dan Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku dewan penguji yang telah memberikan masukan serta saran kepada penulis sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bengkel las Rizky Jaya sebagai penyedia tempat pengerjaan Tugas Akhir.
5. Orang tua, serta segenap saudara yang telah mendoakan, memberi dukungan, motivasi, dan fasilitas kepada penulis sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh teman-teman satu kelas, satu angkatan maupun satu kampus yang selalu menghibur dan memberikan inspirasi ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan keberkahan dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Desa Pucung Lor, Kecamatan Kroya merupakan desa pengrajin dari sabut kelapa, hasil dari penguraian sabut kelapa ini biasa dimanfaatkan sebagai tambang, kesed, sapu, dll. Dalam proses penguraian sabut seringkali masih terdapat sisa kulit kelapa, dengan dibuatnya mesin pengurai sabut kelapa dengan pengembangan bentuk pisau pengurai diharapkan mampu mengatasi permasalahan ini. Untuk tujuan yang dicapai adalah membuat rancangan desain pisau pengurai dan rangka mesin pengurai sabut kelapa, menghitung elemen mesin pada mekanisme pengurai seperti, diameter poros, ukuran *pulley* dan panjang sabuk, menghitung waktu dan biaya produksi dan mengetahui fungsi dan hasil dari pengembangan bentuk pisau pengurai pada mesin pengurai sabut kelapa.

Perancangan mesin pengurai sabut kelapa pada rangka dan pengurai menggunakan pendekatan metode VDI 2222. Dari pendekatan metode yang dilakukan didapatkan hasil yaitu desain wujud dan bagian dari rangka dan pengurai. Dalam merancang desain mesin pengurai sabut kelapa menggunakan bantuan *software solidworks 2017*.

Hasil rancangan yaitu berupa desain wujud mesin pengurai sabut kelapa. Hasil perhitungan elemen mesin pada perencanaan poros digunakan poros Ø25 mm dengan panjang 620 mm, ukuran *pulley* 3" dengan rasio 1:1, dan panjang sabuk 1.018,64 mm dengan tipe A. Estimasi waktu proses produksi untuk rangka dan pengurai membutuhkan waktu 18 jam. Untuk hasil dari pengujian mesin, mesin berfungsi karena mampu menguraikan sabut kelapa dan untuk uji hasil dari proses mesin diketahui semakin muda sabut kelapa semakin sedikit hasil dari serat *cocofiber* dan menghasilkan semakin banyak serbuk *cocopeat*.

Kata kunci: Perancangan, pisau, *cocofiber*, *cocopeat*.

ABSTRACT

Pucung Lor Village, Kroya Subdistrict, is a village which known by its coconut coir craftsmen. The products of decomposed coconut coir are commonly used for mats, cushions, brooms, and more. During the coir decomposition process, coconut husk residue often remains. To prevent this problem, a coconut coir decomposing machine is developed with an improved decomposing knife design. The objectives are to design the decomposing knife, the frame of the coconut fiber decomposing machine, calculate machine elements like shaft diameter, pulley size, and belt length, estimate production time and cost, and evaluate the impact of the new decomposing knife design on the machine's performance and results.

The design of the coconut fiber unraveling machine and its frame used the VDI 2222 method approach. This approach was conducted for the design of the frame and decomposer components. SolidWorks 2017 software was used to aid in designing the coconut fiber unraveling machine.

The design result is in the form of a coconut coir unraveling machine design. The calculated machine element for the shaft planning uses a Ø25 mm shaft with a length of 620 mm, a 3" pulley with a 1:1 ratio, and a belt length of 1,018.64 mm with type A. The estimated production process time for the frame and unraveler is 18 hours. As for the machine testing results, the machine functions by effectively unraveling the coconut coir. The test outcomes from the machine process indicate that the younger the coconut coir, the fewer cocofiber strands are produced, and the higher yield of cocopeat powder produced.

Keywords: Design, knife, cocofiber and cocopeat.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Kelapa	6
2.2.2 Serat sabut kelapa.....	7
2.2.3 Metode perancangan VDI 2222	8
2.2.4 <i>Solidworks</i>	11
2.2.5 Proses produksi	11
2.2.6 Motor Listrik	11

2.2.7	Gambar teknik.....	13
2.2.8	Poros.....	14
2.2.9	Sabuk-V.....	20
2.2.10	<i>Pulley</i>	24
2.2.11	Mesin gurdi	24
2.2.12	Mesin bubut.....	25

BAB III METODA PENYELESAIAN

3.1	Alat dan Bahan	27
3.1.1	Alat.....	27
3.1.2	Bahan.....	28
3.2	Diagram Alir Metode Perancangan	30
3.2.1	Merencana	31
3.2.2	Mengkonsep	31
3.2.3	Merancang.....	31
3.2.4	Penyelesaian.....	34
3.3	Diagram Alir Proses produksi	34
3.4	Diagram Alir Uji Mesin dan Uji Hasil proses penguraian Sabut Kelapa.....	35
3.5	Perhitungan Biaya Produksi	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Metode Perancangan	38
4.1.1	Merencana	38
4.1.2	Mengkonsep	41
4.1.3	Merancang.....	43
4.1.4	Penyelesaian.....	43
4.2	Perhitungan Elemen Mesin.....	44
4.2.1	Perhitungan poros.....	44
4.2.2	Perhitungan <i>Pulley</i>	49
4.2.3	Perhitungan sabuk v	50
4.3	Proses Produksi	53
4.3.1	Persiapan alat dan bahan	54
4.3.2	Proses produksi rangka	55
4.3.3	Proses produksi pengurai	59

4.4	Estimasi Waktu Proses Produksi dan Biaya Produksi.....	65
4.4.1	Perhitungan estimasi waktu proses pemotongan	65
4.4.2	Perhitungan estimasi waktu proses gurdi	67
4.4.3	Perhitungan estimasi waktu proses bubut	71
4.4.4	Perhitungan estimasi waktu pengelasan.....	72
4.4.5	Perhitungan waktu estimasi <i>finishing</i>	73
4.4.6	Perhitungan estimasi biaya produksi.....	73
4.5	Uji fungsi dan hasil mesin	74
4.5.1	Uji fungsi mesin	74
4.5.2	Uji hasil proses penguraian sabut kelapa	75

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Pengurai Sabut Kelapa	4
Gambar 2.2 Mesin Pengurai Sabut Kelapa	5
Gambar 2.3 Mesin Pengurai Sabut Kelapa dengan Modifikasi Pisau Pengurai	6
Gambar 2.4 Kelapa.....	7
Gambar 2.5 Serat sabut kelapa.....	7
Gambar 2.6 Diagram alir perancangan VDI 2222	10
Gambar 2.7 Motor listrik.....	12
Gambar 2.8 Jenis-jenis motor listrik	12
Gambar 2.9 Motor DC	12
Gambar 2.10 Tipe sabuk	22
Gambar 2.11 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm).....	22
Gambar 2.12 Kapasitas daya yang ditranmisikan untuk satu sabuk tunggal	23
Gambar 2.13 mesin gurdi.....	24
Gambar 2.14 Mesin bubut.....	25
Gambar 3.1 Diagram alir metode perancangan menurut VDI 2222	30
Gambar 3.2 Diagram alir perencanaan beban puntir dan lentur pada poros	32
Gambar 3.3 Diagram alir perencanaan sabuk v	33
Gambar 3.4 Diagram alir proses produksi	34
Gambar 3.5 Diagram alir uji fungsi mesin.....	35
Gambar 3.6 Diagram alir uji hasil (a) pengurai 1 (b) pengurai 2.....	36
Gambar 4.1 Studi lapangan.....	39
Gambar 4.2 Konsep pisau pengurai	43
Gambar 4.3 Desain wujud mesin pengurai sabut kelapa	44
Gambar 4.4 Keadaan beban V_2 merata.....	45
Gambar 4.5 Keadaan beban V_2 terpusat.....	46
Gambar 4.6 Reaksi.....	47
Gambar 4.7 Momen	48
Gambar 4.8 Tipe sabuk	52
Gambar 4.9 Rangka dan komponen pengurai	54

Gambar 4.10 Rangka mesin pengurai sabut kelapa	55
Gambar 4.11 Pengurai 1.....	59
Gambar 4.12 Pengurai 2.....	62
Gambar 4.13 Grafik uji hasil <i>cocofiber</i> dan <i>cocopeat</i>	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baja karbon untuk konstruksi mesin.....	14
Tabel 2.2 Penggolongan baja secara umum.....	15
Tabel 2.3 Faktor koreksi daya yang ditranmisikan	16
Tabel 2.4 Faktor koreksi lenturan dan faktor koreksi puntiran.....	20
Tabel 3.1 Alat yang digunakan	27
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan.....	28
Tabel 3.3 Kriteria uji fungsi mesin	36
Tabel 3.4 Uji hasil proses penguraian sabut kelapa (Pengurai 1)	37
Tabel 3.5 Uji hasil proses penguraian sabut kelapa (Pengurai 2)	37
Tabel 3.6 Total estimasi biaya produksi	37
Tabel 4.1 Hasil wawancara	38
Tabel 4.2 Identifikasi masalah	39
Tabel 4.3 Hasil studi lapangan mesin pengurai sabut kelapa.....	40
Tabel 4.4 Hasil studi literatur jurnal	40
Tabel 4.5 Konsep penyusunan mata pisau pengurai 1	41
Tabel 4.6 Konsep mata pisau pengurai 2	42
Tabel 4.7 Daftar komponen mesin pengurai	54
Tabel 4.8 SOP (standar operasional prosedur) proses pemotongan rangka.....	55
Tabel 4.9 SOP (standar operasional prosedur) proses gurdi rangka	57
Tabel 4.10 SOP (standar operasional prosedur) pengelasan rangka	58
Tabel 4.11 SOP (standar operasional prosedur) proses pemotongan pengurai 1..	60
Tabel 4.12 SOP (standar operasional prosedur) proses pembubutan.....	61
Tabel 4.13 SOP (standar operasional prosedur) pengelasan pengurai 1	62
Tabel 4.14 SOP (standar operasional prosedur) proses pemotongan pengurai 2.	63
Tabel 4.15 SOP (standar operasional prosedur) gurdi pada pengurai 2.....	64
Tabel 4.16 SOP (standar operasional prosedur) pengelasan pada pengurai 2	65
Tabel 4.17 Waktu proses pemotongan.....	66
Tabel 4.18 Jumlah lubang pada rangka dan pengurai	67

Tabel 4.19 Estimasi total proses gurdi	70
Tabel 4.20 Estimasi waktu total proses bubut.....	72
Tabel 4.21 Estimasi total waktu pengelasan	73
Tabel 4.22 Estimasi total waktu finishing.....	73
Tabel 4.23 Total estimasi biaya produksi	74
Tabel 4.24 Uji fungsi mesin.....	74
Tabel 4.25 Uji hasil pengurai 1	76
Tabel 4.26 Uji hasil pengurai 2	77

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Tabel
- LAMPIRAN 2 Detail *drawing*
- LAMPIRAN 3 Dokumentasi produksi
- LAMPIRAN 4 Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

1. d = diameter rata-rata (mm)
2. v = kecepatan potong (m/min)
3. n = putaran spindel (rpm)
4. v_f = kecepatan makan (mm/min)
5. f_z = gerak makan per mata potong (mm/r)
6. z = jumlah mata potong
7. a = kedalaman potong (mm)
8. t_c = waktu pemotongan (min)
9. l_t = panjang pemesinan (mm)
10. d_o = diameter mula (mm)
11. d_m = diameter akhir (mm)
12. ΣF = resultan gaya (N)
13. ΣM = resultan momen (N.m)
14. m = massa (kg)
15. M = momen (N.m)
16. r = jarak (m)
17. P = daya motor listrik (kW)
18. f_c = faktor koreksi
19. P_d = daya rencana (kW)
20. T = momen rencana/torsi (N.m)/(kg.mm)
21. R_H = reaksi engsel horizontal (kg)
22. R_V = reaksi engsel vertikal (kg)
23. M_H = momen lentur horizontal (kg.mm)
24. M_V = momen lentur vertikal (kg.mm)
25. M_R = momen lentur gabungan (kg.mm)
26. τ_α = tegangan lentur (kg/mm²)
27. σ_b = kekuatan tarik (kg/mm²)
28. S_f = faktor keamanan

- 29. K_m = faktor koreksi momen lentur
- 30. K_t = faktor koreksi momen puntir
- 31. d_s = diameter poros (mm)
- 32. f = gaya (N)
- 33. h = umur bantalan (jam)
- 34. L_d = jumlah putaran rancangan
- 35. C = beban dinamis (kN)
- 36. i = perbandingan putaran
- 37. C = jarak sumbu poros (mm)
- 38. C_b = faktor lenturan
- 39. d_{\min} = diameter minimum puli (mm)
- 40. d_p = diameter nominal puli kecil (mm)
- 41. D_p = diameter nominal puli besar (mm)
- 42. d_k = diameter luar puli kecil (mm)
- 43. D_k = diameter luar puli besar (mm)
- 44. d_B = diameter naf kecil (mm)
- 45. D_B = diameter naf besar (mm)
- 46. P_o = kapasitas daya transmisi dari satu sabuk P_o (kW)
- 47. L = panjang keliling (mm)