

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS
SERABUT KELAPA MANUAL**



PROYEK AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi Diploma III Teknik Mesin**

Oleh:

Roby Muhammad Ikhsan

2302260008

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SERABUT
KELAPA MANUAL



Oleh :

Roby Muhammad Ikhsan

2302260008

Mengetahui,

Oleh, Ketua Prodi D-III Teknik Mesin

Dr. Pramadhony , ST., MT

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Martin Luther King, ST., MT

Dosen Pembimbing II

Ir Togar P.O. Sianpiar, MT

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, ST.

Lembar Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roby Muhammad Ikhsan

NPM : 2302260008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir berjudul **“Rancang Bangun Alat Pengupas serabut Kelapa Manual”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal – hal yang bukan karya saya, dalam proyek akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya proyek akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan proyek akhir dan gelar yang saya peroleh dari proyek akhir tersebut.

Palembang, 2026

Yang membuat pernyataan

The image shows an official red stamp of the institution, featuring a Garuda emblem and the text 'METERAN TEMBEL' and 'C74AOX13772484'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

Roby Muhammad Ikhsan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Roby Muhammad Ikhsan

Npm : 2302260008

Fakultas : Teknik

Prodi : DIII Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir :

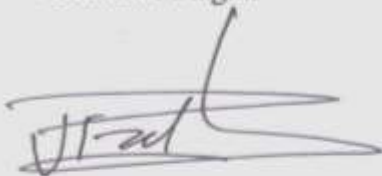
RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SERABUT KELAPA TEPAT GUNA

Menyatakan dengan ini bahwa proyek akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun, sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Verifikator Plagiat



Dr. Pramadhony ,ST., MT.

Palembang, 2026

Yang menyatakan



45AOX137724545

Roby Muhammad ikhsan

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Nama : Roby Muhammad Ikhsan
Npm : 2302260008
Fakultas : Teknik
Prodi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas Royalti Noneksklusif (*Non Ekshusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SERABUT KELAPA MANUAL TEPAT GUNA

Beserta pengangkat yang ada (Jika Diperlukan), dengan hak *royalty eksklusif* ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan proyek akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Palembang, 2026

Yang menyatakan



Roby Muhammad Ikhsan



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 1 1
Assignment title: Kesmas --- Task #15
Submission title: ROBI MUHAMMAD IKHSAN 2302260008.docx
File name: ROBI_MUHAMMAD_IKHSAN_2302260008.docx
File size: 4.14M
Page count: 58
Word count: 8,292
Character count: 51,668
Submission date: 13-Aug-2026 05:10PM (UTC+0700)
Submission ID: 3011911803

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan pemanfaatan yang sangat luas. Hampir seluruh bagian dari tanaman kelapa dapat dimanfaatkan, mulai dari batang, daun, buah, hingga serabut kelapa. Dalam kehidupan sehari-hari, buah kelapa banyak digunakan sebagai bahan pangan, bahan baku industri rumah tangga, serta bahan pendukung industri kecil dan menengah.

Sebelum buah kelapa dapat dimanfaatkan lebih lanjut, diperlukan proses awal berupa pengupasan serabut kelapa. Proses pengupasan serabut kelapa bertujuan untuk memisahkan lapisan serat luar (serabut) dari tempurung kelapa. Pada umumnya, proses ini masih dilakukan secara tradisional dengan menggunakan alat sederhana seperti besi runcing, linggis, atau pisau tajam. Cara tersebut membutuhkan tenaga fisik yang cukup besar, waktu kerja yang lama, serta memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi. Berdasarkan penelitian Alridho (2018), gaya tekan yang diperlukan untuk mengupas serabut kelapa berkisar antara 98,3 N hingga 201 N, yang menunjukkan bahwa pekerjaan ini membutuhkan tenaga yang cukup signifikan.

Selain membutuhkan tenaga yang besar, metode pengupasan tradisional juga memiliki kelemahan dari segi ergonomi. Posisi kerja yang kurang nyaman dengan postur membungkuk atau jongkok dapat menyebabkan kelelahan otot, nyeri pada

1 1

ROBI MUHAMMAD IKHSAN 2302260008.docx

 Kesmas --- Task #15 Kesmas 2026 STIKes Cirebon

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3626814580

Submission Date

Aug 13, 2026, 5:10 PM GMT+7

Download Date

Aug 13, 2026, 5:11 PM GMT+7

File Name

ROBI_MUHAMMAD_IKHSAN_2302260008.docx

File Size

4.1 MB

58 Pages**8,292 Words****51,668 Characters**

15% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 14%  Internet sources
 - 6%  Publications
 - 6%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 14% Internet sources
- 6% Publications
- 6% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
2	Internet	repository.poliupg.ac.id	<1%
3	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
4	Internet	eprints.umsb.ac.id	<1%
5	Internet	jurnal.unismabekasi.ac.id	<1%
6	Internet	eprints.ums.ac.id	<1%
7	Internet	123dok.com	<1%
8	Internet	repository.pnj.ac.id	<1%
9	Internet	repository.um-palembang.ac.id	<1%
10	Internet	eprints.walisongo.ac.id	<1%
11	Internet	idoc.pub	<1%

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir. Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan kuliah Prodi DIII Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti. Dalam Pelaksanaan Proyek Akhir dan penulisan laporan ini, penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan maupun bantuan moral dan materi dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE. MS, Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda,S.T,M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Dr. Pramadhony, ST., MT., Selaku Ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
4. Staf Dosen Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan serta pengorbanan yang tiada henti-hentinya.
6. Dini Novi Safitri yang selalu hadir memberikan dukungan doa motivasi serta membantu saya dalam Penulisan
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik materi maupun moral.

Penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih banyak sekali kekurangan. Dengan ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendukung untuk menjadikan proyek akhir ini menjadi lebih baik lagi dikemudian hari. Semoga proyek akhir ini bermanfaat bagi teman-teman, adik tingkat dan semua orang yang ingin mengembangkan alat ini lagi.

Palembang, 17 juli 2026

Roby Muhammad Ikhsan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
ABSTRAK.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	7
1.5.2 Manfaat Praktis.....	7
1.5.3 Manfaat Bagi Penulis.....	8
1.6 Sistematika Penulisan	8
1.7 Relevansi dengan KKNI Level 5	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	11
2.1.1 Definisi dan Klasifikasi	11

2.1.2 Komposisi Buah Kelapa	11
2.2 Serabut Kelapa.....	12
2.2.1 Struktur dan Karakteristik.....	12
2.2.2 Pemanfaatan Serabut Kelapa	13
2.3 Metode Pengupasan Kelapa.....	13
2.3.1 Metode Tradisional.....	13
2.3.2 Metode Menggunakan Alat Bantu Manual.....	14
2.3.3 Metode Menggunakan Mesin/Mekanis	15
2.4 Alat Pengupas Serabut Kelapa Manual	15
2.4.1 Definisi	15
2.4.2 Jenis-jenis Alat Pengupas Manual	16
2.4.3 Perkembangan Teknologi Alat Pengupas	16
2.5 Komponen Utama Alat Pengupas Serabut Kelapa Manual	17
2.5.1 Besi Hollow St-37 (Rangka Utama).....	17
2.5.2 Baja Pegas Daun SUP9 Pisau Pengupas.....	18
2.5.3 Besi Hollow (Tuas Penggerak).....	18
2.5.4 Kursi Duduk Operator	19
2.5.5 Besi Behel Polos (Keranjang Wadah Kelapa)	19
2.6 Prinsip Tuas dan Keuntungan Mekanis	20
2.6.1 Definisi Tuas.....	20

2.6.2 Klasifikasi Tuas	21
2.6.3 Prinsip Kerja Tuas	22
2.6.4 Aplikasi Keuntungan Mekanis Pada Alat Pengupas Kelapa	23
2.7 Analisis Gaya pada Pengupasan Serabut Kelapa.....	24
2.7.1 Gaya yang Bekerja pada Sistem	24
2.7.2 Perhitungan Gaya pada Alat Pengupas Manual.....	25
2.7.3 Analisis Kelayakan Kerja Alat	26
2.8 Ergonomi dalam Perancangan Alat	27
2.8.1 Definisi Ergonomi	27
2.8.2 Risiko Ergonomi pada Pengupasan Tradisional	28
2.8.3 Penerapan Ergonomi pada Alat Pengupas	28
2.8.4 Hasil Evaluasi Ergonomi Alat	29
2.9 Material untuk Pembuatan Alat	29
2.9.1 Material Rangka.....	29
2.9.2 Material Pisau	30
2.9.3 Material Pendukung Lainnya.....	30
2.10 Parameter Kinerja Alat	31
2.10.1 Kapasitas Kerja Alat (KKA).....	31
2.10.2 Efisiensi Waktu.....	31
2.10.3 Presentase Kerusakan Buah.....	32

2.10.4 Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>).....	32
2.11 Penelitian Terdahulu.....	32
2.12 Kesehatan Dan Keselamatan kerja (K3).....	34
2.12.1 Konsep Dasar K3	34
2.12.2 Identifikasi Bahaya (<i>Hazard</i>) pada Alat Pengupas.....	34
2.12.3 Tindakan Pencegahan dan Alat Pelindung Diri (APD)	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Metode Penelitian	36
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	37
3.3 Studi Literatur	39
3.4 Perancangan Alat	39
3.4.1 Konsep Perancangan.....	39
3.4.2 Desain Struktur	41
3.5 Spesifikasi Teknis Alat	42
3.6 Alat dan Bahan	43
3.6.1 Alat yang Digunakan	43
3.6.2 Bahan yang Dibutuhkan	44
3.7 Proses Pembuatan Alat	44
3.8 Cara Kerja Alat	47
3.9 Variabel Penelitian.....	49

3.10 Prosedur Pengujian Alat dan Tabel Data.....	49
3.10.1 Tabel Data Hasil Pengujian (Kosong)	51
3.11 Waktu dan Tempat Penelitian.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Realisasi Fisik Alat Pengupas Serabut Kelapa Manual	54
4.1.1 Spesifikasi Akhir Produk	54
4.2 Analisis Mekanika Teknik dan Keuntungan Mekanis.....	55
4.2.1 Perhitungan Keuntungan Mekanis Aktual	55
4.2.2 Analisis Kebutuhan Gaya dan Transmisi Gaya	55
4.2.3 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Rangka.....	56
4.3 Hasil Pengujian Kinerja Alat	57
4.3.1 Data Pengujian Waktu Pengupasan	57
4.3.2 Analisis Presentase Kerusakan Buah.....	58
4.4 Analisis Kinerja Alat	59
4.4.1 Perhitungan Efisiensi Waktu Pengupasan	59
4.4.2 Kapasitas Kerja Alat (KKA).....	59
4.5 Pembahasan Hasil dan Evaluasi Ergonomi	60
4.5.1 Komparasi Parameter Kinerja.....	60
4.5.2 Analisis Postur Kerja (Ergonomi)	60
4.5.3 Komparasi dengan Penelitian Terdahulu.....	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serabut Kelapa Struktur dan Karakteristik.....	12
Gambar 2. 2 Proses Pengupasan Serabut Kelapa Dengan Linggis	14
Gambar 3. 1 Diagram alir Penelitian.....	38
Gambar 3. 2 Proses Pembuatan Alat.....	47
Gambar 3. 3 Desain Alat.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Peneliti Terdahulu	33
Tabel 3. 1 Spesifikasi Teknis Alat	42
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan	43
Tabel 3. 3 Bahan yang Dibutuhkan.....	44
Tabel 3. 4 Variabel Penelitian.....	49
Tabel 3. 5 Data Pengujian Metode Tradisional.....	51
Tabel 3. 6 Data Pengujian Menggunakan Alat Rancangan.....	52
Tabel 3. 7 Rekapitulasi Hasil Pengujian (untuk perbandingan).....	53
Tabel 4. 1 Spesifikasi teknis aktual alat	54
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Waktu Pengupasan Kelapa (detik)	57
Tabel 4. 3 Perbandingan performa antara metode pengupasan tradisional.....	60

ABSTRAK

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan komoditas perkebunan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun usaha kecil. Salah satu tahap awal pemanfaatan kelapa adalah proses pengupasan serabut kelapa. Proses pengupasan yang masih dilakukan secara tradisional menggunakan alat sederhana membutuhkan tenaga besar, waktu yang relatif lama, serta memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat bantu yang lebih aman, efisien, dan mudah digunakan.

Proyek Akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengupas serabut kelapa manual tepat guna yang sederhana, ergonomis, dan ekonomis. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan alat, pembuatan, serta pengujian kinerja alat. Alat dirancang menggunakan sistem manual dengan prinsip tuas, terdiri dari rangka, pisau pengupas,udukan kelapa, dan tuas penggerak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kelapa tua untuk mengamati waktu pengupasan, kemudahan penggunaan, dan hasil pengupasan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pengupas serabut kelapa manual yang dirancang mampu mempercepat proses pengupasan dibandingkan metode tradisional, serta mengurangi kelelahan operator dan meningkatkan keselamatan kerja. Konstruksi alat yang sederhana dan penggunaan material yang mudah diperoleh menjadikan alat ini sesuai digunakan oleh masyarakat dan pelaku usaha kecil. Dengan demikian, alat pengupas serabut kelapa manual ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dan ekonomis dalam proses pengupasan serabut kelapa.

Kata kunci: rancang bangun, alat pengupas serabut kelapa, manual, tepat guna, teknik mesin

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta pemanfaatan yang sangat luas. Sebagai negara tropis, Indonesia menempati posisi strategis dalam rantai pasok kelapa global. Hampir seluruh bagian dari tanaman kelapa dapat dimanfaatkan untuk menopang kehidupan sehari-hari maupun mendukung sektor industri kecil dan menengah (IKM), mulai dari batang, daun, buah, hingga produk turunannya. Buah kelapa secara spesifik banyak digunakan sebagai bahan pangan, bahan baku industri kosmetik, minyak goreng, dan aneka bahan pendukung industri kreatif lainnya.

Sebelum buah kelapa dapat diolah atau dimanfaatkan lebih lanjut, diperlukan proses penanganan pascapanen awal berupa pengupasan serabut kelapa. Proses pengupasan ini bertujuan untuk memisahkan lapisan serat luar (sabut/serabut) secara bersih dari tempurung kelapa. Kendati teknologi pengolahan kelapa terus berkembang, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa mayoritas pelaku usaha kecil, menengah, dan petani kelapa tradisional di daerah pedesaan masih mengandalkan metode pengupasan manual yang sangat konvensional. Mereka umumnya menggunakan alat bantu sederhana seperti besi runcing, linggis, atau pisau tajam yang ditancapkan secara tegak lurus ke permukaan tanah.

Metode pengupasan tradisional semacam ini memiliki tiga kelemahan utama yang sangat krusial:

1. Pengerahan Tenaga Fisik yang Besar: Proses perobekan serabut kelapa memerlukan gaya fisik yang sangat kuat dari operator. Berdasarkan hasil penelitian Alridho (2018), gaya tekan rata-rata yang diperlukan untuk merobek dan mengupas serabut kelapa berkisar antara 98,3 N hingga 203 N, tergantung pada dimensi dan tingkat kekeringan sabut kelapa. Hal ini membuat pekerjaan pengupasan menjadi sangat melelahkan apabila dilakukan secara berulang dalam intensitas kerja harian yang tinggi.
2. Aspek Ergonomi yang Buruk: Sikap atau postur kerja operator saat mengupas kelapa secara tradisional sangat tidak ergonomis. Posisi tubuh yang membungkuk, berjongkok, atau berdiri dengan tumpuan kaki yang tidak stabil dalam durasi kerja yang lama memicu timbulnya kelelahan otot akut, nyeri pada tulang belakang (*low back pain*), bahu, serta persendian ekstremitas atas. Berdasarkan evaluasi biomekanika kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), postur pengupasan tradisional ini secara konsisten mencatatkan skor risiko tinggi hingga sangat tinggi (skor REBA mencapai ≥ 10). Skor ini menegaskan perlunya tindakan perbaikan rekayasa alat kerja secara cepat guna mengantisipasi gangguan muskuloskeletal jangka panjang (*Musculoskeletal Disorders/MSDs*) pada pekerja.
3. Risiko Kecelakaan Kerja Tinggi: Penggunaan linggis atau besi runcing tajam yang ditanam di tanah menyimpan potensi kecelakaan yang fatal. Jika

konsentrasi operator menurun akibat kelelahan, terdapat risiko tangan tergelincir dan tertusuk besi tajam tersebut saat menekan buah kelapa.

Seiring perkembangan teknologi mekanisasi, telah banyak dikembangkan mesin pengupas serabut kelapa bertenaga motor listrik atau motor bakar. Penelitian oleh Putera dkk. (2019) serta Marpaung dkk. (2022) mengonfirmasi bahwa mesin pengupas mekanis mampu meningkatkan kapasitas produksi secara dramatis hingga mencapai 100–120 buah kelapa per jam dengan durasi pengupasan singkat berkisar 8–20 detik per buah. Namun demikian, teknologi mekanis ini kurang aplikatif bagi petani kecil dan pelaku UMKM pedesaan karena harga investasi mesin yang relatif mahal, ketergantungan pada energi listrik/bahan bakar minyak secara terus-menerus, serta prosedur perawatan mesin yang rumit.

Sebagai jalan tengah, diperlukan sebuah inovasi Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa alat pengupas serabut kelapa manual mekanis yang murah, aman, berkonstruksi sederhana, namun memiliki tingkat ergonomi tinggi. Studi oleh Hakim dkk. (2023) menunjukkan bahwa pengembangan alat bantu pengupas manual berbasis mekanisme tuas mampu mengurangi beban kerja fisik operator secara signifikan dibandingkan dengan metode tradisional.

Berlandaskan urgensi di atas, penulis berinisiatif untuk melakukan perancangan dan pembuatan "Alat Pengupas Serabut Kelapa Manual Tepat Guna" sebagai topik tugas akhir Diploma III. Perbedaan fundamental sekaligus keunggulan dari alat yang dirancang ini dibandingkan dengan alat manual sejenis adalah penerapan aspek ergonomi kerja secara menyeluruh melalui penambahan fasilitas tempat duduk terintegrasi pada rangka alat. Inovasi ini dirancang agar operator dapat

bekerja dalam posisi duduk tegak yang nyaman dan stabil, sehingga mampu meminimalkan kelelahan otot punggung, meniadakan risiko cedera tusuk, serta meningkatkan produktivitas kerja harian secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, serta mengacu pada KKN Level 5 yang mensyaratkan kemampuan dalam mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan pada bidang tertentu dengan tanggung jawab terbatas, merumuskan masalah, dan melakukan analisis untuk menghasilkan alternatif pemecahan masalah, maka rumusan masalah dalam Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat pengupas serabut kelapa manual yang sederhana, kokoh, dan ergonomis dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip teknik (mekanisme tuas, pemilihan material, dan konstruksi) serta aspek keselamatan kerja?
2. Bagaimana menganalisis prinsip kerja alat pengupas serabut kelapa manual berdasarkan sistem tuas, serta menghitung besar keuntungan mekanis (*mechanical advantage*) yang dihasilkan untuk mengetahui efektivitas alat dalam memperbesar gaya operator?
3. Bagaimana menguji dan menganalisis kinerja alat pengupas serabut kelapa manual berdasarkan parameter waktu pengupasan, efisiensi waktu, dan kapasitas kerja (buah/jam), serta membandingkannya dengan metode tradisional sebagai dasar evaluasi kelayakan alat?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam Proyek Akhir ini tidak terlalu luas dan tetap terarah, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Alat pengupas serabut kelapa yang dirancang menggunakan sistem manual tanpa motor listrik atau penggerak mesin dengan memanfaatkan prinsip tuas sebagai pesawat sederhana.
2. Objek yang digunakan dalam pengujian adalah kelapa tua dengan ukuran dan berat yang relatif seragam (sekitar 600–800 gram) serta tingkat kekeringan serabut yang sama untuk menjaga konsistensi data.
3. Perhitungan teknik dibatasi pada perhitungan gaya, keuntungan mekanis tuas, dimensi alat, dan konstruksi sederhana berdasarkan pendekatan statika dan mekanika teknik.
4. Pengujian alat dilakukan dalam skala laboratorium/bengkel dan tidak mencakup pengujian skala industri atau produksi massal.
5. Analisis biaya hanya mencakup biaya material dan biaya pembuatan alat (belum mencakup analisis kelayakan usaha atau *break even point* secara mendalam).
6. Pengujian kinerja dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan untuk masing-masing metode (tradisional dan menggunakan alat) guna mendapatkan data rata-rata yang representatif secara statistik deskriptif.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam Proyek Akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat alat pengupas serabut kelapa manual yang sederhana, kokoh, dan ergonomis dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip teknik (mekanisme tuas, pemilihan material, dan konstruksi) serta aspek keselamatan dan kenyamanan operator.
2. Mengetahui, menjelaskan, dan menganalisis prinsip kerja alat berdasarkan sistem tuas, serta menghitung besar keuntungan mekanis (*mechanical advantage*) yang dihasilkan untuk mengetahui efektivitas alat dalam memperbesar gaya operator.
3. Menguji dan menganalisis kinerja alat berdasarkan parameter:
 - Waktu pengupasan rata-rata (detik)
 - Persentase efisiensi waktu dibandingkan metode tradisional
 - Kapasitas kerja alat (buah/jam)
 - Tingkat kenyamanan operator berdasarkan aspek ergonomi

Serta membandingkan hasil kinerja alat dengan metode pengupasan tradisional sebagai dasar evaluasi kelayakan alat.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari Proyek Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik mesin, khususnya dalam perancangan alat bantu mekanis sederhana berbasis prinsip tuas.
2. Menjadi bahan referensi dan literatur bagi penelitian sejenis, khususnya mengenai rancang bangun alat pengupas serabut kelapa manual yang ergonomis dan ekonomis.
3. Memperkaya kajian tentang penerapan prinsip ergonomi dalam perancangan alat kerja untuk mengurangi risiko cedera muskuloskeletal pada pekerja.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan kemudahan dalam proses pengupasan serabut kelapa bagi petani, pelaku usaha kecil menengah, dan masyarakat umum yang mengolah kelapa secara mandiri.
2. Mengurangi tingkat kelelahan dan risiko kecelakaan kerja (seperti luka pada tangan, cedera punggung, atau kelelahan otot) bagi pengguna melalui perbaikan postur kerja dan sistem mekanis yang meringankan beban.
3. Menyediakan solusi alat sederhana dan ekonomis yang dapat dibuat dengan material yang mudah diperoleh di pasaran, sehingga dapat diadopsi oleh masyarakat dengan keterbatasan modal.

4. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi waktu dalam proses pengupasan serabut kelapa dibandingkan metode tradisional.

1.5.3 Manfaat Bagi Penulis

1. Mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, khususnya di bidang perancangan elemen mesin, mekanika teknik, material teknik, dan ergonomi.
2. Mengembangkan kemampuan dalam merancang, membuat, dan menguji suatu produk teknik secara sistematis dan terukur.
3. Melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah teknis yang sesuai dengan kompetensi lulusan D3 Teknik Mesin pada KKNI Level 5.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Proyek Akhir ini disusun dalam lima bab, dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan. Bab ini memberikan gambaran umum tentang keseluruhan penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi karakteristik kelapa dan serabut kelapa, metode pengupasan, komponen alat pengupas, prinsip kerja tuas dan keuntungan mekanis, analisis gaya pada pengupasan, ergonomi dalam

perancangan alat, material untuk pembuatan alat, parameter kinerja alat, penelitian terdahulu yang relevan, serta metode perancangan alat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi metode penelitian, diagram alir penelitian, studi literatur, perancangan alat, spesifikasi teknis alat, alat dan bahan yang digunakan, proses pembuatan alat, cara kerja alat, variabel penelitian, prosedur pengujian alat, serta waktu dan tempat penelitian. Bab ini menjelaskan secara rinci langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil perancangan dan pembuatan alat, pembahasan mengenai prinsip kerja dan keuntungan mekanis alat, hasil pengujian waktu pengupasan, perhitungan efisiensi dan kapasitas alat, analisis ergonomi alat, serta pembahasan hasil pengujian secara keseluruhan. Bab ini menyajikan data dan analisis untuk menjawab rumusan masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh kegiatan penelitian dan saran-saran untuk pengembangan alat selanjutnya. Bab ini memberikan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

1.7 Relevansi dengan KKNi Level 5

Proyek Akhir ini dirancang untuk memenuhi capaian pembelajaran pada KKNi

Level 5 yang meliputi:

Deskriptor KKNi Level 5	Pemenuhan dalam Proyek Akhir
Mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan pada bidang tertentu dengan tanggung jawab terbatas	Perancangan dan pembuatan alat pengupas serabut kelapa manual sebagai solusi teknis untuk kebutuhan masyarakat
Mampu memecahkan masalah dengan menunjukkan kinerja berkualitas dan terukur	Pengujian alat dengan parameter kinerja yang terukur (waktu, efisiensi, kapasitas)
Mampu merumuskan masalah dan mencari alternatif pemecahan	Perumusan masalah berdasarkan identifikasi kelemahan metode tradisional dan pengembangan solusi alat manual
Mampu mengelola dan menganalisis data secara tepat	Pengolahan data pengujian dengan perhitungan statistik deskriptif (rata-rata, efisiensi)
Mampu berkomunikasi secara efektif dan menyusun laporan ilmiah	Penyusunan laporan Proyek Akhir yang sistematis dan sesuai kaidah ilmiah

DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, R., & Kurniawan, A. (2024). Rancang Bangun Alat Pengupas Serabut Kelapa Menggunakan Metode VDI 2222. *Jurnal Perancangan Teknik dan Otomasi*, 6(1), 12–20.
- Alridho. (2018). *Perencanaan Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan Menggunakan Mata Pisau Miring* (Laporan Penelitian/Skripsi Teknik Mesin).
- Haans, F., dkk. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Serabut Kelapa. *Jurnal Teknologi Mekanik dan Manufaktur*, 3(2), 45–52.
- Hakim, L., dkk. (2023). Perancangan Alat Pengupas Serabut Kelapa Metode Ripping Gear. *Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Mesin*, 5(2), 88–95.
- Kusen. (1975). *Pembuatan Alat Pengupas Serabut Kelapa* (Laporan Riset Teknis Alat Tepat Guna).
- Marpaung, J., dkk. (2022). Performansi Mesin Pengupas Serabut Kelapa. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Aplikasi Sains*, 4(3), 101–109.
- Nurmianto, E. (2018). *Ergonomi: Studi Waktu dan Gerakan*. Surabaya: Guna Widya.
- Putera, A., dkk. (2019). Rancang Bangun Mesin Pengupas Serabut Kelapa. *Jurnal Energi dan Mekanikal*, 12(1), 34–41.

Sularso, & Suga, K. (2018). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*.

Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Tarwaka. (2015). *Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan*

Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.

Tulasi, M., dkk. (2022). Mesin Pengupas Serabut Kelapa Variasi Roller Blade.

Jurnal Teknik dan Riset Manufaktur, 2(4), 76–83.

Wignjosuebrotto, S. (2017). *Ergonomi, Studi Waktu dan Gerakan*. Surabaya: Guna

Widya.