

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN MESIN PENGELOLAH SABUT KELAPA MENJADI COCOFIBER DAN COCOPEAT

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

ANDRIAN PRAMUDIA
1907230018



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATRA UTARA
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Andrian Pramudia
NPM : 1907230018
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Mesin Pengelolah Sabut Kelapa Menjadi
Cocofiber Dan Cocopeat
Bidang Ilmu : Kontruksi dan Manufaktur

Telah berhasil dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2025

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Penguji I



Chandra Amirsyah Putra Siregar, S.T.,M.T

Dosen Penguji II



Arya Rudi Nasution, S.T.,M.T

Dosen Pembimbing



Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T

Ketua Program Studi



Chandra Amirsyah Putra Siregar, S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Andrian Pramudia
Tempat/Tanggal Lahir : Kayangan 20, November 2000
Npm : 1907230018
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Pembuatan Mesin Pengelolah Sabut Kelapa Menjadi *Cocofiber* Dan *Cocopeat*”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Medan, September 2025,

Saya yang menyatakan,



Andrian Pramudia

ABSTRAK

Sabut kelapa merupakan limbah pertanian yang memiliki potensi besar jika diolah menjadi produk bernilai guna seperti *cocofiber* dan *cocopeat*. Produk-produk ini banyak digunakan dalam sektor *agrikultur*, industri rumah tangga, hingga konstruksi ramah lingkungan. Namun, proses pengolahan sabut kelapa secara manual masih kurang efisien dan tidak mampu memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat mesin pengolah sabut kelapa yang mampu memisahkan serat (*cocofiber*) dan serbuk halus (*cocopeat*) secara efektif, efisien, dan ekonomis. Mesin ini dirancang menggunakan sistem transmisi mekanik dengan motor listrik berdaya 200 watt dan komponen utama berupa *poros*, mata pengurai, *pulley*, dan *V-belt*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu memproses satu buah sabut kelapa dalam waktu rata-rata 2,5 menit, menghasilkan ± 100 gram *cocofiber* dan ± 700 gram *cocopeat*. Meskipun kinerja mesin cukup stabil, beberapa aspek seperti desain pisau, getaran, dan efisiensi pengayakan masih dapat disempurnakan. Mesin ini berpotensi meningkatkan nilai tambah limbah sabut kelapa serta mendukung pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan, khususnya bagi petani dan pelaku UMKM.

Kata kunci: sabut kelapa, *cocofiber*, *cocopeat*, mesin pengolah, limbah organik, transmisi mekanik

ABSTRACT

Coconut husk is an agricultural waste material with significant potential when processed into high-value products such as cocofiber and cocopeat. These products are widely used in agriculture, household industries, and eco-friendly construction. However, traditional manual processing methods remain inefficient and unable to meet increasing market demands. This study aims to design and fabricate a coconut husk processing machine capable of efficiently and economically separating fibers (cocofiber) and fine particles (cocopeat). The machine utilizes a mechanical transmission system driven by a 200-watt electric motor, featuring key components such as a shaft, shredding blades, pulleys, and V-belts. Test results show that the machine can process one coconut husk in approximately 2.5 minutes, yielding ± 100 grams of cocofiber and ± 700 grams of cocopeat. While the machine operates with stable performance, certain aspects—such as blade design, vibration control, and screening efficiency—require further improvement. This machine has the potential to add value to coconut waste and promote sustainable organic waste management, especially for small-scale farmers and micro-industries.

Keywords: coconut husk, cocofiber, cocopeat, processing machine, organic waste, mechanical transmission

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini berjudul “Pembuatan Mesin Pengelolah Sabut Kelapa Menjadi *Cocofiber* dan *Cocopeat*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik. Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T, Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
3. Bapak Chandra Amirsyah Putra Siregar, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
4. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T. Selaku Seketaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Bapak Samin Surianto dan Ibu Hamlini yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara
8. Sahabat-sahabat penulis: Mhd Fahrizal, Bagus Kuncoro Budi,S.T., Hamza Haz Siregar,S.T., Muhammad Akhsal,S.T., Elvira Ulayya, S.Pd., dan lainnya yang tidak mungkin Namanya di sebut satu per-satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan di masa depan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, September 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrian Pramudia', is positioned above the printed name.

Andrian Pramudia

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
1.6. Sabut Kelapa	5
2.1.1. Pemanfaatan sabut kelapa (<i>cocopeat</i>)	6
2.1.2. Pemanfaatan sabut kelapa (<i>cocofiber</i>)	7
1.7. Teknologi Pengolahan Sabut Kelapa	9
1.8. Prinsip Kerja Mesin Pengolah Sabut Kelapa	10
1.9. Rancangan Mesin Pengolah Sabut Kelapa	10
2.4.1. Poros	11
2.4.2. Menghitung Poro	12
2.4.3. <i>Belt</i> dan <i>Pulley</i>	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	15
1.10. Tempat Dan Waktu	15
3.1.1. Tempat Pembuatan Mesin Sabut Kelapa	15
3.1.2. Waktu Pelaksanaan	15
1.11. Bahan Dan Alat	16
3.2.1. Bahan	16
3.2.2. Alat	20
1.12. Diagram Alir	24
1.13. Rancangan Penelitian	25
1.14. Prosedur Penelitian	25
1.15. Prosedur Perakitan Dan Pembuatan	27
1.16. Prosedur Pengujian Alat	28

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
1.17. Hasil perancangan mesin <i>cocopeat</i> dan <i>cocofiber</i>	29
1.18. proses pembuatan dan perakitan	29
4.2.1. proses pembuatan rangka	29
4.2.2. pembuatan poros dan penyusunan mata pengurai	30
4.2.3. Proses Perakitan	30
1.19. Hasil Pengujian	36
4.3.1. hasil sabut kelapa	36
4.3.2. hasil <i>cocopeat</i>	37
1.20. Analisis Hasil Pengujian (Pengembangan Lengkap)	38
4.4.1. Efisiensi Pemotongan dan Penguraian	39
4.4.2. Getaran dan Kebisingan	39
4.4.3. Konsumsi Energi	39
4.4.4. Durabilitas dan Keawetan Komponen	40
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 45
1.21. Kesimpulan	45
1.22. Saran	45
 DAFTAR PUSTAKA	 47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sabut Kelapa	5
Gambar 2. 2 Pupuk Organik Dan Media Tanam Dari Sabut Kelapa	6
Gambar 2. 3 Kaset Kaki/ Pintu	7
Gambar 2. 4 Tali Tambang Sabut Kelapa	8
Gambar 2. 5 Sapu Dengan Sabut Kelapa	8
Gambar 2. 6 <i>Coir net</i> untuk pengeras jalan	9
Gambar 2. 7 <i>Coconut Fiber-Cement Board</i>	9
Gambar 2. 8 alat Pengelolah Sabut Kelapa	11
Gambar 2. 9 <i>Poros</i>	12
Gambar 2. 10 disain <i>pully</i> A dan B	14
Gambar 3. 1 Besi Siku 3 mm	16
Gambar 3. 2 Motor Penggerak	16
Gambar 3. 3 Bantalan Duduk	17
Gambar 3. 4 <i>V-Belt</i>	17
Gambar 3. 5 A <i>Pully</i> Atas 56 mm dan B <i>pully</i> bawah 48mm	17
Gambar 3. 6 Baut dan mur	18
Gambar 3. 7 mata gilingan	18
Gambar 3. 8 <i>Elektroda Las</i>	19
Gambar 3. 9 Mata gerinda	19
Gambar 3. 10 Cat Minyak	19
Gambar 3. 11 Laptop	20
Gambar 3. 12 <i>Mistar</i>	20
Gambar 3. 13 Obeng dan tang	21
Gambar 3. 14 Mesin gerinda tangan	21
Gambar 3. 15 Bor Listrik	21
Gambar 3. 16 Mesin las listrik	22
Gambar 3. 17 Kunci pas	22
Gambar 3. 18 Meteran	22
Gambar 3. 19 Sarung tangan las	23
Gambar 3. 20 Jangka sorong	23
Gambar 3. 21 <i>Helm</i> las	23
Gambar 3. 22 Gambar Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 23 3D alat pengelolah sabut kelapa	25
Gambar 4. 1 Rangka	30
Gambar 4. 2 poros dan penyusunan mata pengurai	30
Gambar 4. 3 proses perakitan (A) (B) hasil dari perakitan	32
Gambar 4. 4 serat kelapa	37
Gambar 4. 5 <i>cocopeat</i>	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan	15
Tabel 3. 3 Part part yang sudah di buat	26
Tabel 4. 1 Tabel komponen	32
Tabel 4. 2 Faktor Koreksi Motor	34

DAFTAR NOTASI

<i>P</i>	=Daya Motor Penggerak	(Rpm)
<i>Pd</i>	=Daya Perencanaan	(kW)
<i>Dp</i>	=Diameter <i>Pulley</i> yang di gerak kan	(inch/mm)
<i>dp</i>	=Diameter <i>Pulley</i> Penggerak	(inch/mm)
<i>V</i>	=Kecepatan	(m/s)
<i>L</i>	=Panjang Sabuk	(mm)
<i>n1</i>	=Putaran <i>Pulley</i> Penggerak	(Rpm)
<i>n2</i>	=Putaran Yang Ditransmisikan	(Rpm)
<i>Vs</i>	=Kecepatan Potong	(m/s)
<i>d</i>	=Diameter Pisau <i>Rotasi</i>	(mm)
<i>n</i>	=Putaran Mesin	(Rpm)
<i>C</i>	=Jarak Sumbu Kedua Poros <i>Pulley</i>	(mm)
<i>FC</i>	=Faktor koreksi	

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi besar di sektor pertanian dan perkebunan di Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai "pohon kehidupan" karena hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, mulai dari buah, daun, batang, hingga akarnya. Kelapa menjadi komoditas penting bagi masyarakat Indonesia, baik dari segi ekonomi maupun budaya. Produk-produk turunannya, seperti minyak kelapa, santan, dan produk olahan lainnya, telah menjadi bahan konsumsi sehari-hari bagi masyarakat Indonesia dan dunia. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (Ditjenbun) tahun 2020, luas total perkebunan kelapa di Indonesia mencapai 3.396.776 hektar, dengan total produksi mencapai 2.811.954 ton. Dari luas lahan tersebut, sekitar 99,09% merupakan perkebunan rakyat, sementara sisanya dikelola oleh perkebunan negara. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas petani kelapa di Indonesia adalah petani skala kecil, yang menggantungkan penghidupannya pada budidaya dan pengolahan kelapa (Asep Surya Sanjaya, 2022).

Cocofiber atau serat kelapa merupakan salah satu produk turunan kelapa yang memiliki potensi besar dalam berbagai bidang, seperti agrikultur, konstruksi, otomotif, dan lingkungan. Indonesia sebagai negara penghasil kelapa terbesar di dunia memiliki peluang untuk mengembangkan produk *cocofiber*, baik untuk pasar domestik maupun ekspor. Pemanfaatan *cocofiber* ini juga dapat mendukung program ramah lingkungan dan mengurangi limbah dari tempurung kelapa. *Cocofiber* juga sering dimanfaatkan dalam industri tekstil, pertanian, dan pembuatan bahan bangunan, sementara *cocopeat* banyak digunakan sebagai media tanam yang ramah lingkungan. Namun, pemanfaatan sabut kelapa ini belum maksimal karena sebagian besar sabut kelapa hanya dibuang atau dibakar, sehingga menimbulkan masalah lingkungan. Saat ini, permintaan terhadap *cocofiber* dan *cocopeat* semakin meningkat baik di pasar domestik maupun internasional. *Cocofiber* digunakan sebagai bahan pembuatan keset, karpet, jok kendaraan, dan berbagai produk lainnya yang membutuhkan bahan serat alami yang kuat dan tahan lama (Kuntardina et al., 2022).

Cocopeat, atau disebut juga sebagai serbuk kelapa, adalah salah satu produk turunan dari limbah kelapa yang memiliki banyak kegunaan, terutama dalam bidang pertanian dan hortikultura. *Cocopeat* dibuat dari serat kelapa yang dihancurkan dan memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi, menjadikannya media tanam yang ramah lingkungan. Di Indonesia, sebagai salah satu negara penghasil kelapa terbesar, pemanfaatan limbah kelapa menjadi *cocopeat* berpotensi memberikan keuntungan ekonomi sekaligus mendukung pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan (Kuntardina et al., 2022). Di sisi lain, *cocopeat* sangat diminati di sektor pertanian, hortikultura, dan perkebunan sebagai pengganti tanah yang ramah lingkungan, memiliki daya serap air yang tinggi, dan mampu menjaga kelembaban tanaman. Namun, tantangan dalam pengolahan sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat* adalah kebutuhan akan mesin pengolahan yang efisien dan ekonomis. Teknologi pengolahan tradisional sering kali tidak mampu menghasilkan *cocofiber* dan *cocopeat* dengan kualitas yang optimal serta dalam jumlah besar untuk memenuhi permintaan pasar (S. & Subama, 2018).

Mesin pengurai sabut kelapa adalah alat atau mesin yang berfungsi untuk memisahkan serat dan serbuk dari sabut kelapa dengan cara mekanis. Proses penguraian ini mengubah sabut kelapa mentah menjadi serat dan serbuk yang lebih mudah diolah dan digunakan untuk berbagai produk industri. Mesin pengurai bekerja dengan memotong dan menghancurkan sabut kelapa, lalu mengeluarkan hasil berupa *cocofiber* dan *cocopeat* yang dapat digunakan langsung atau melalui proses lanjutan. Alat ini dirancang untuk mempercepat proses pemisahan sabut kelapa dengan hasil yang lebih konsisten, sehingga cocok untuk skala produksi besar (Satito et al., 2020). Penggerak utama mesin ini menggunakan motor diesel, namun dapat diganti dengan motor bakar dan dinamo, sehingga memungkinkan penggunaannya di berbagai lokasi tanpa bergantung pada pasokan listrik. Hal ini memudahkan para petani kelapa dalam mengolah limbah sabut kelapa.

Oleh karena itu, pembuatan mesin pengolah sabut kelapa yang mampu memisahkan serat (*cocofiber*) dan partikel halus (*cocopeat*) dengan efisien sangat diperlukan. Mesin ini diharapkan dapat mempercepat proses produksi, mengurangi biaya tenaga kerja, dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi

serta siap dipasarkan. Dengan adanya mesin pengolah sabut kelapa yang dirancang khusus untuk menghasilkan *cocofiber* dan *cocopeat*, diharapkan akan tercipta peluang baru bagi industri pengolahan sabut kelapa, serta meningkatkan nilai tambah dari limbah sabut kelapa yang selama ini kurang dimanfaatkan secara Industrial maupun pertanian.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan **Pembuatan Mesin Pengelolah Sabut Kelapa Menjadi Cocofiber dan Cocopeat**

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat mesin pengolah sabut kelapa yang mampu memisahkan serat sabut (*cocofiber*) dan serbuk sabut (*cocopeat*) dengan efisien?
2. Bagaimana meningkatkan produktivitas mesin agar mampu mengolah sabut kelapa dalam jumlah besar dengan biaya operasional yang efisien?
3. Bagaimana merancang mesin yang mudah perawatannya dan memiliki durabilitas tinggi untuk penggunaan jangka panjang?

1.3. Ruang Lingkup

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Desain Teknis: Merancang mesin yang dapat mengolah sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat* dengan efisiensi tinggi.
2. Pemilihan Bahan: Memilih bahan baku yang kuat dan tahan lama untuk membuat mesin, seperti baja tahan karat atau bahan lain yang sesuai untuk peralatan industri.
3. Prototipe dan Uji Coba: Membuat prototipe mesin dan melakukan uji coba untuk memastikan fungsi yang optimal dan memenuhi spesifikasi.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Meningkatkan kualitas dan kapasitas pembuatan produk pengolahan sabut kelapa.
2. Mengurangi tenaga, waktu dan biaya yang diperlukan dalam mengolah sabut kelapa.

3. Mesin menggunakan bahan material berkualitas agar mesin kuat, kokoh dan tahan lama.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang di peroleh dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan referensi bagi penelitian selanjunya terutama yang berkaitan dengan pembuatan mesin pengelolah sabut kelapa.
2. Untuk mengembangkan ide pembuatan mesin pengelolah sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat* bahan pembelajaran penelitian-penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sabut Kelapa

Sabut kelapa adalah bagian mesokarp (selimut) yang berupa serat kasar dan kuat. Sabut kelapa seringkali dianggap limbah, tetapi memiliki potensi besar sebagai bahan baku dalam berbagai industri. Sabut kelapa dapat diolah menjadi dua produk utama, yaitu *cocofiber* dan *cocopeat*. Sabut kelapa adalah limbah padat yang dihasilkan dari industri minyak kelapa dan berbagai produk makanan yang berbahan dasar kelapa, yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Menurut (Indahyani, 2011). Banyak negara penghasil kelapa terbesar telah memanfaatkan sabut kelapa sebagai salah satu komoditas ekspor unggulan, dengan pasokan global mencapai sekitar 75,7 ribu ton. Dalam proses pengolahannya, serat sabut kelapa terbagi menjadi dua jenis, yaitu serat pendek dan serat panjang. Serat pendek dihasilkan melalui proses penggilingan menggunakan mesin, sedangkan serat panjang diperoleh melalui pengolahan manual yang dilakukan secara tradisional, membutuhkan waktu hingga tiga bulan.



Gambar 2.1 Sabut Kelapa
Sumber : (Titi Indahyani., 2011)

Secara umum, pengolahan sabut kelapa dilakukan dengan dua metode utama: *retting* dan *milling*. Proses *retting* memerlukan waktu antara 4 hingga 12 bulan dan menghasilkan serat yang berkualitas baik, panjang, dan putih bersih. Sementara itu, proses *milling* dibagi menjadi dua teknik: *wet-milling* dan *dry-*

milling. Teknik *wet-milling* memerlukan waktu 1 hingga 6 minggu dan menghasilkan serat yang panjang, namun berwarna kecokelatan. Di sisi lain, *dry-milling* dilakukan tanpa perendaman atau hanya dengan sedikit pembasahan, sehingga menghasilkan serat yang pendek, kasar, dan juga berwarna kecokelatan. Serat sabut kelapa termasuk dalam kategori serat alami yang berasal dari tumbuhan kelapa, yaitu buah kelapa itu sendiri. Jika diurai, sabut kelapa dapat menghasilkan serat sabut (*cocofiber*) dan serbuk sabut (*cocopeat*) (Oktavia, 2013).

2.1.1. Pemanfaatan sabut kelapa (*cocopeat*)

Sabut kelapa mengandung kalium sebanyak 10,25%, menjadikannya sebagai alternatif sumber kalium organik untuk menggantikan pupuk KCl. Unsur hara yang terkandung dalam sabut kelapa, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na), dan fosfor (P), memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Sabut kelapa sebagai media tanam dapat mengikat dan menyimpan air dengan baik, serta menyediakan aerasi dan drainase yang optimal, sehingga sangat sesuai untuk daerah dengan iklim panas dan mengandung unsur hara esensial. Debu sabut kelapa juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik. Debu sabut merupakan hasil samping dari proses penggilingan sabut. Kandungan unsur hara dalam debu sabut meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), zinc (Zn), dan aluminium (Al). Pemanfaatan debu sabut melalui proses pengomposan bertujuan untuk menurunkan kadar senyawa fenolik dan tannin, sehingga menjadikan sabut kelapa sangat cocok digunakan sebagai media tanam atau sebagai pupuk organik(et al., 2023).



Gambar 2.2 Pupuk organik dan media tanam dari sabut kelapa
Sumber : (Titi Indahyani., 2011)

Dengan demikian untuk memisahkan sabut kelapa dari serat dan debu kasar maupun halus diperlukan teknologi yang berfungsi untuk mengurai sabut menjadi serbuk dan serat.

2.1.2. Pemanfaatan sabut kelapa (*cocofiber*)

Selain digunakan sebagai pupuk organik dan media tanam, sabut kelapa memiliki banyak manfaat lain yang tak kalah penting. Pemanfaatan sabut kelapa sebagai bahan baku produk-produk rumahan juga dapat mendukung gaya hidup ramah lingkungan. Dengan mengolah sabut kelapa menjadi produk yang bermanfaat, kita tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga menciptakan produk berkelanjutan yang dapat digunakan sehari-hari (Syahwanti et al., 2021).

Berikut Keset adalah beberapa produk yang dapat dihasilkan dari sabut kelapa:

1. Kaki/Pintu Tali Sabut Kelapa Keset tali ini dibuat dari anyaman tali serat sabut kelapa yang dianyam dengan kuat. Terbuat dari serat sabut kelapa yang dibuat menjadi tali kemudian dianyam menjadi keset. Ukuran yang tersedia atau ukuran umum dari keset yaitu: 40cm x 60cm, 10 cm x 50cm, 150 cm x 50 cm, 200 cm x 50 cm. dapat di lihat sebagai berikut, (Purnomo et al., 2023).



Gambar 2. 3 Keset Kaki/ Pintu
Sumber : (Titi Indahyani., 2011)

2. Tali tambang sabut kelapa, pada pembuatan tali tambang sabut kelapa digunakan *cocofiber* sebagai bahan. Pembuatan tali dilakukan dengan cara dililit. Penggunaan sabut kelapa sebagai tali tambang karena sabut kelapa

memiliki kekuatan dan tidak mudah putus. Produk tali tambang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.4 Tali tambang sabut kelapa
Sumber : (Titi Indahyani., 2011)

3. Sapu rumah dari sabut kelapa, pada pembuatan sapu sabut kelapa digunakan *cocofiber* sebagai bahan. Selain ramah lingkungan sapu sabut kelapa juga tahan lama, dan lebih mudah membersihkan kotoran hal ini karena sabut kelapa memiliki material yang lembut. Produk sabut kelapa dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.5 Sapu dengan sabut kelapa
Sumber : (Yusuf et al., 2024)

4. *Coirnet* untuk pengeras jalan, pada pembuatan produk ini digunakan *cocofiber* sebagai bahan. Hal ini karena sabut kelapa memiliki kekuatan yang kokoh, sehingga cocok digunakan (Yusuf et al., 2024). Gambar produk dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Coir net* untuk pengeras jalan
Sumber : (Yusuf et al., 2024)

5. *Cocofiber-Cement Board* (CFB), sabut kelapa dapat diolah menjadi papan serat (*fiber board*) dari jenis MDF (*Medium Density Board*). Keunggulan *Coco Fiber Board* antara lain mutu dan kekuatannya tidak kalah dari MDF komersial, tidak memerlukan bahan perekat kimiawi sehingga benar-benar ramah lingkungan, daya serap airnya lebih rendah dibanding MDF komersial dan lebih ekonomis karena dikembangkan dengan teknologi sederhana. Teknologi pembuatannya sederhana karena pada dasarnya hanya dengan penekanan (*pressing*) yang dikombinasi dengan pemanasan pada suhu cukup tinggi. (Indahyani, 2011)



Gambar 2.7 *Coconut Fiber-Cement Board*
Sumber : (Yusuf et al., 2024)

Oleh karena itu, untuk memisahkan sabut kelapa dari serat serta debu kasar dan halus (Ayu et al., 2021). Dibutuhkan teknologi yang dapat mengolah sabut menjadi serbuk dan serat. Hasil pengolahan ini dapat dimanfaatkan sebagai media tanam, pupuk organik, dan produk bermanfaat lainnya.

2.2. Teknologi Pengolahan Sabut Kelapa

Pengolahan sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat* dilakukan melalui beberapa tahapan. Beberapa mesin yang digunakan dalam proses pengolahan ini antara lain mesin pemisah sabut, mesin pengurai sabut, dan mesin press *cocofiber*.

1. Mesin Pemsiah Sabut (*Dercorticator*)

Mesin ini berfungsi untuk memisahkan serat kelapa (*fiber*) dari bagian kulit luar yang keras, proses ini bertujuan untuk memisahkan serat panjang yang akan di olah lebih lanjut menjadi *cocofiber*

2. Mesin Pengurai Sabut (*defibering Machine*)

Setelah di pisahkan dari kulit luar, serat kelapa di peroses dengan mesin pengurai yang memecah serat-serat panjang menjadi serat-serat lebih halus, proses ini menghasilkan *cocofiber* dan *cocopeat* sebagai produk sampingan

3. Mesin Press *Cocofiber*

Cocofiber yang di hasilkan dari proses penguraian kemuadian di press untuk mengurai kadar air dan mendapatkan serat, mesin ini juga membantu dalam proses pengemasan *cocofiber* dalam bentuk bal (*bale*) untuk keperluan komersial

4. Mesin Pengayak *Cocopeat*

Cocopeat yang di hasilkan selama proses penguraian serat perlu di saring untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pasar, mesin pengayak *cocopeat* di gunakan untuk memisahkan partikel *cocopeat* yang halus dari yang kasar

2.3.Prinsip Kerja Mesin Pengolah Sabut Kelapa

Mesin pengolah sabut kelapa dirancang untuk melakukan beberapa fungsi sekaligus, yaitu memisahkan serat dari kulit kelapa, mengurai serat menjadi *cocofiber*, serta memisahkan *cocopeat*. Proses ini dimulai dengan memasukkan sabut kelapa ke dalam mesin, di mana sabut tersebut mengalami pemisahan serat melalui proses pencabikan dan penguraian. Setelah melalui proses penguraian, *cocofiber* dan *cocopeat* dipisahkan dan diolah sesuai dengan kegunaan masing-masing(Sari et al., 2023).

2.4.Rancangan Mesin Pengolah Sabut Kelapa

Perancangan merupakan tahapan penting yang bertujuan untuk mendesain sistem yang mampu mengatasi masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan, berdasarkan pemilihan solusi terbaik, (IRAWAN, 2015). Proses ini melibatkan serangkaian prosedur yang menerjemahkan hasil analisis menjadi sebuah

rancangan sistem yang mendetail, yang menjelaskan bagaimana komponen-komponen sistem akan diimplementasikan secara teknis. Menurut Kenneth dan Jane (2006: G12). Perancangan sistem adalah proses penyusunan detail dan spesifikasi dari sistem yang akan dikembangkan, sehingga hasilnya sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan pada tahap analisis sistem.



Gambar 2.8 Alat pengelolah sabut kelapa
Sumber : (Dokumen pribadi)

Perancangan merupakan salah satu aspek penting dalam pembuatan program. Tujuan utama perancangan adalah memberikan gambaran yang jelas dan lengkap kepada para pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus dirancang agar mudah dipahami dan bermanfaat, sehingga dapat digunakan dengan lebih efisien (Siregar & Siregar, 2020). Proses perancangan melibatkan langkah-langkah untuk mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan, dengan menggunakan berbagai teknik. Selain itu, perancangan juga mencakup deskripsi mengenai arsitektur, detail komponen, serta batasan-batasan yang mungkin dihadapi selama proses pengerjaan (Yani, M, and Bektisuroso, 2019).

2.4.1. Poros

Poros merupakan komponen yang sangat penting dalam setiap mesin. Hampir semua mesin mentransmisikan tenaga melalui gerakan berputar, dan poros memegang peranan utama dalam proses tersebut. Poros adalah elemen stasioner

yang berputar, biasanya berbentuk silinder, dan menjadi tempat pemasangan komponen seperti roda gigi, *pulley*, *flywheel*, *engkol*, *sprocket*, serta elemen transmisi lainnya. Poros mampu menahan berbagai jenis beban, termasuk beban lentur, tarik, tekan, maupun torsi putar, baik secara terpisah maupun dalam bentuk kombinasi dari beberapa jenis beban tersebut (Sulasrso, 2018).



Gambar 2.9 Poros
Sumber : (Sulasrso, 2018)

2.4.2. Menghitung Poros

Poros suatu bagian yang terpenting dari setiap mesin, [Sularso,2004]. Pada alat ini berfungsi sebagai tempat dudukan landasan bantalan dudukan, dan juga berfungsi sebagai alat penghubung utaman terjadinya perubahan energi dari kinetik menjadi energi mekanik.

Daya rencana poros

$$Pd = fc \times P$$

Diaman:

Pd : daya rencana

fc : Faktor koreksi

P : daya (kw)

Momen punter (momen rencana) adalah T (kg,mm) maka

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

Bila momen rencana T (kg/mm) di bebaskan pada suatu diameter poros ds (mm), maka tegangan t (kg/mm²) yang terjadi adalah

$$T = \left(\frac{T}{\frac{\pi ds^3}{16}} \right) = \frac{51 T}{ds^3}$$

Tegangan geser izin (t_a) untuk bahan poros dapat di hitung dengan persamaan

$$T^a = \frac{Tb}{sf1 \times sf2}$$

Diameterporos ds (mm) di hitung dengan rumus:

$$Ds = \left[\frac{5,1}{T^a} Kt Cb T \right]$$

2.4.3. Belt dan Pulley

Sabuk umumnya digunakan untuk mentransfer putaran dari motor ke poros yang memiliki jarak terlalu jauh untuk menggunakan transmisi roda gigi. Terdapat dua jenis sabuk yang biasa digunakan dalam sistem transmisi. Penggunaan sabuk ini memungkinkan transmisi antara dua poros yang terpisah oleh jarak yang terlalu jauh untuk dihubungkan secara langsung dengan roda gigi (Mahmudi, 2021).

Jenis-jenis sabuk dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu:

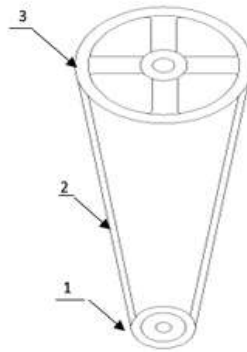
1. Sabuk Terbuka
 - a. Sabuk terbuka dengan *pulley* penegang.
 - b. Sabuk terbuka tanpa *pulley* penegang.
 - c. Sabuk terbuka yang menggerakkan beberapa poros.
2. Sabuk Silang
 - a. Sabuk silang standar.
 - b. Sabuk silang tegak lurus tanpa *pulley* pengantar.
 - c. Sabuk silang tegak lurus dengan *pulley* pengantar.

3. Sabuk Penggerak

Sabuk penggerak adalah komponen mesin yang beroperasi berdasarkan prinsip gesekan. Pemindahan gaya pada sabuk penggerak bergantung pada tekanan antara sabuk dan permukaan *pulley*. Oleh karena itu, ketegangan sabuk penggerak sangat penting, karena jika terjadi slip, efisiensi perpindahan tenaga akan menurun. Jenis-jenis sabuk penggerak meliputi:

- a. Sabuk penggerak datar.
- b. Sabuk penggerak-V.

Dalam perencanaan penggunaan sabuk, ada beberapa langkah yang harus diikuti dengan memperhitungkan daya yang akan ditransmisikan. Daya yang ditransmisikan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tegangan sabuk, kecepatan putaran, sudut kontak antara sabuk dan *pulley*, serta kondisi penggunaan sabuk. Langkah-langkah perencanaan sabuk melibatkan analisis terhadap faktor-faktor tersebut, (Mahmudi, 2021).



Gambar 2.10 desain *pulley* (A) dan (B)

keterangan : 1. *Pulley A (pada Poros)*

2. *v-belt*

3. *Pulley B (pada engine)*

a. perbandingan reduksi

$$i = \frac{n1}{n2}$$

Dimana

i = perbandingan reduksi

$n1$ = putaran puli penggerak

$n2$ = putaran puli yang di dapat

b. perhitungan kecepatan sabuk

$$V = \frac{\pi d1 n1}{60 \times 1000}$$

c. perhitungan diameter *pulley* yang bergerak (Dp)

$$Dp = dp - i$$

d. Panjang keliling sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(DP + Dp) + \frac{1}{4c}(DP - dp)^2$$

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu

3.1.1. Tempat Pembuatan Mesin Sabut Kelapa

Tempat pembuatan di laksanakan di Proses Produksi Teknik Mesin Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri, No. 3 Medan.

3.1.2. Waktu Pelaksanaan

Adapun waktu dan pelaksanaan ini di mulai hingga akhir di tunjukkan pada table 3.1 Jadwal dan pengerjaan :

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan

No	Kegiatan Penelitian	Bulan (Waktu)						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Pengajuan Judul							
2.	Studi Literatur							
3.	Penyediaan Alat dan Bahan							
4.	Pembuatan Mesin Pengelolah Sabut Kelapa Menjadi Cocofiber Dan Cocopat							
5.	Penyelesaian Tulisan							
6.	Seminar Hasil							
7.	Sidang							

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

1. Bahan Rangka Mesin

Rangka pada mesin menggunakan sebuah besi siku atau besi siku dengan ukuran 34 mm x 34 mm dapat di lihat pada gambar berikut 3.1



Gambar 3.1 Besi siku 3 mm
Sumber : (Dokumen pribadi)

2. Motor penggerak

Motor penggerak yang di pilih ialah *dynamo* dengan *output* 200 wat memiliki daya 200 watt, 200 Volt, 50 Hz dan kecepatan 2800 rpm dapat di lihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Motor penggerak
Sumber : (Dokumen pribadi)

3. Bantalan Dudukan

Bantalan duduk yang digunakan pada mesin ini menggunakan jenis UCP 215 untuk as 75 mm. Pada mesin ini menggunakan 2 bantalan. Dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Bantalan duduk
Sumber : (Dokumen pribadi)

4. Sabuk Vbelt

Sabuk *V-Belt* yang digunakan pada mesin ini menggunakan jenis V 3L220 /mm 2 di lihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 *V-Belt*
Sumber : (Dokumen pribadi)

5. *Pulley*

Pulley yang berfungsi sebagai penerus putaran. *Pulley* yang digunakan pada mesin ini berukuran 170mm dan 50mm. Dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5(A) *Pulley*atas 56 mm dan (B) *pulley* bawah 48mm

Sumber : (Dokumen pribadi)

6. Baut Dan Mur

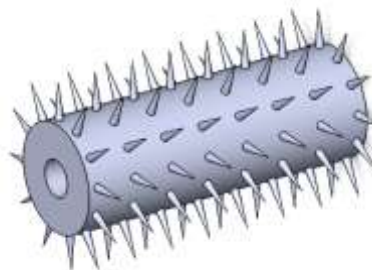
Baut dan mur diperlukan untuk mengikat komponen-komponen mesin. Dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Baut dan mur
Sumber : (Dokumen pribadi)

7. Mata Gilingan dan poros

Mata gilingan berfungsi sebagai pemisah sabut kelapa, dengan Ukuran perencanaan dengan diameter 220 mm dengan panjang duri 70mm dapat di lihat pada gambar3.7.



Gambar 3.7 Mata gilingan
Sumber : (Dokumen pribadi)

8. Elektroda Las

Elektroda las adalah material yang digunakan untuk pengelasan dalam menyambungkan besi, pada proses pembuatan mesin pemisah kulit kelapa ini menggunakan elektroda dengan ukuran 2,6mm. Dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Elektroda las
Sumber : (Dokumen pribadi)

9. Mata Gerinda

Mata gerinda digunakan sebagai alat untuk memotong plat besi, besi siku dan sebagai pembersih sisa pengelasan pada pembuatan alat serta komponen lainnya. Dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Mata gerinda
Sumber : (Dokumen pribadi)

10. Cat

Cat yang digunakan sebagai pelapis atau pelindung untuk rangka mesin supaya tidak terjadi korosi. Cat yang digunakan yaitu cat minyak. Dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Cat minyak
Sumber : (Dokumen pribadi)

3.2.2. Alat

1. Laptop

Laptop yang digunakan untuk menyimpan dan mengolah data. Laptop yang digunakan dalam penelitian ini. Dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Laptop
Sumber : (Dokumen pribadi)

2. *Mistar*

Mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Terdapat berbagai macam penggaris, dari mulai yang lurus sampai yang berbentuk segitiga. Dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Mistar
Sumber : (Dokumen pribadi)

3. Obeng dan Tang

Beberapa jenis obeng dan tang diperlukan dalam pekerjaan pembuatan alat uji ini. Dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Obeng dan tang
Sumber : (Dokumen pribadi)

4. Mesin Gerinda

Mesin gerinda tangan digunakan untuk memotong besi siku dan besi plat, bisa juga untuk menghaluskan permukaan hasil pengelasan dan hasil pemotongan. Dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Mesin gerinda tangan
Sumber : (Dokumen pribadi)

5. Bor

Bor diperlukan untuk melubangi plat sesuai dengan kebutuhan. Dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Bor listrik
Sumber : (Dokumen pribadi)

6. Mesin Las Listrik

Mesin las listrik berfungsi untuk menyambungkan besi dalam pengerjaan rangka alat pemisah sabut kelapa, mesin las yang digunakan dalam pengerjaan ini berjenis MMA (*Manual Metal Art*). Dapat di lihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Mesin las listrik
Sumber : (Dokumen pribadi)

7. Kunci Pas

Kunci pas fungsinya untuk memasang dan membuka baut dan mur pada komponen mesin. Dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 Kunci pas
Sumber : (Dokumen pribadi)

8. Meteran

Meteran yang digunakan pada pembuatan mesin ini 7,5m. Dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3.18 Meteran
Sumber : (Dokumen pribadi)

9. Sarung Tangan Las

Sarung tangan las berfungsi untuk melindungi kedua tangan dari percikan las *spatter* dan panas material yang dihasilkan dari proses pengelasan. Dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3.19 Sarung tangan las
Sumber : (Yan kondo dkk., 2020)

10. Jangka Sorong

Jangka sorong diperlukan untuk mengukur diameter atau kedalam bahan yang dipotong atau dibubut. Dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Jangka sorong
Sumber : (Dokumen pribadi)

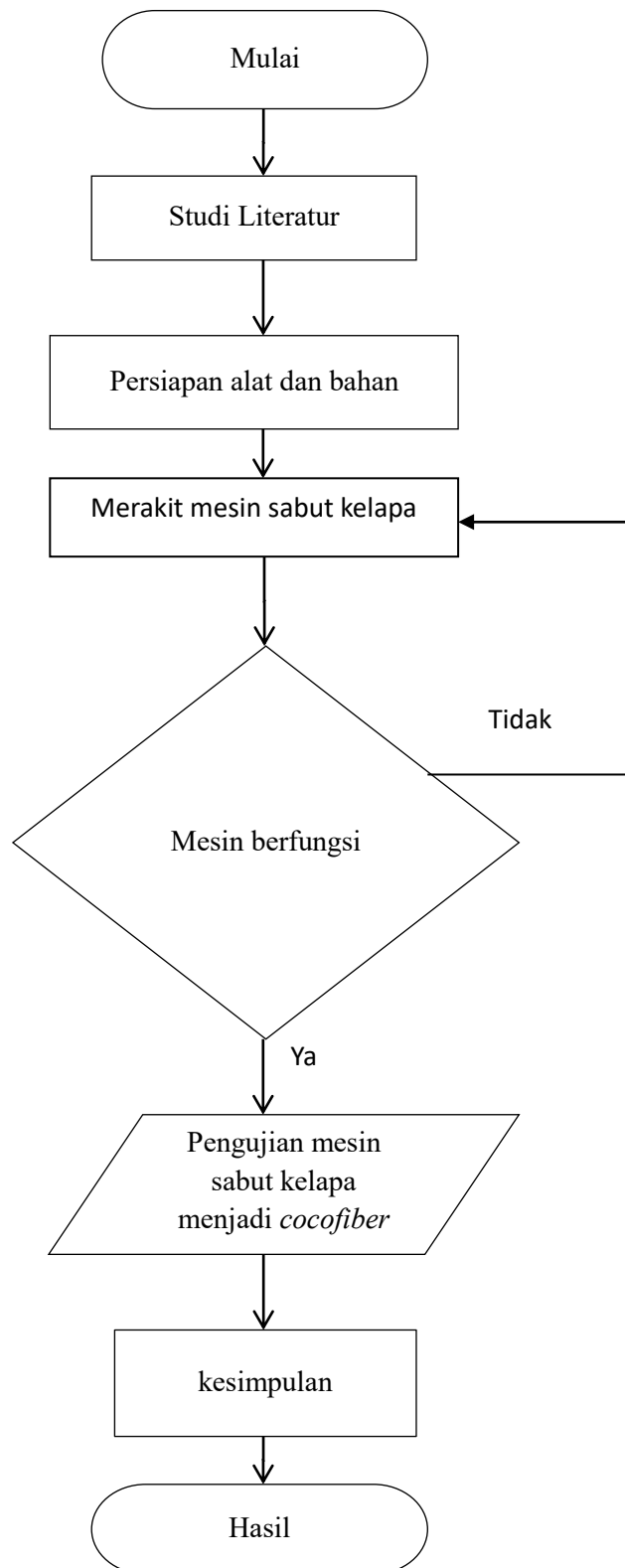
11. Helm Las

Helm las berfungsi untuk melindungi wajah dari percikan las, panas pengelasan dan sinar las ke bagian mata. Dapat dilihat pada gambar 3.21.



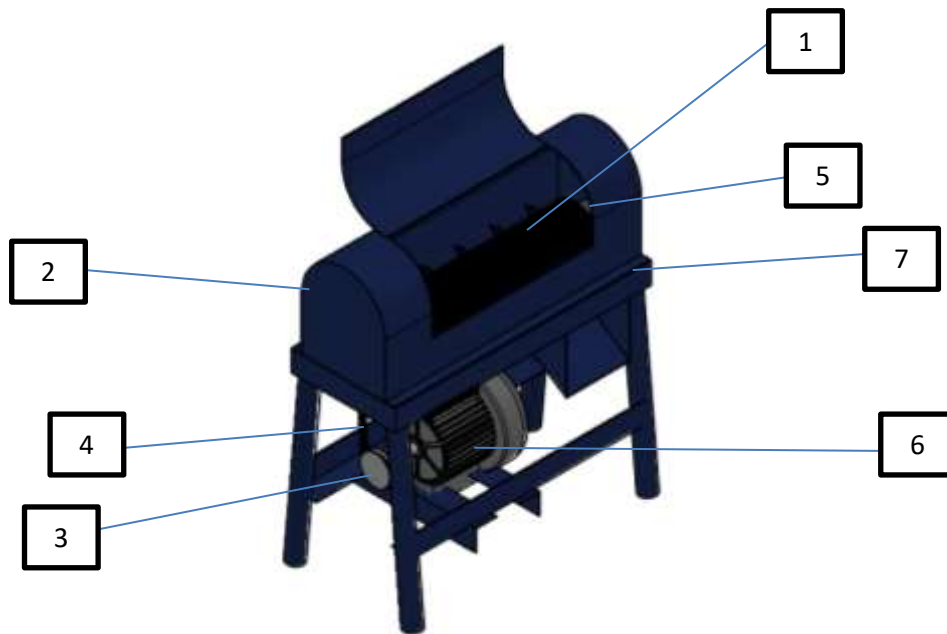
Gambar 3.21 Helm las
Sumber : (Yan kondo dkk., 2020)

3.3. Diagram Alir



Gambar 3.22 Gambar Diagram Alir Penelitian

3.4.Rancangan Penelitian



Gambar 3.23 3D alat pengelolah sabut kelapa

Keterangan

1. Poros dan mata gilingan
 2. *Cover*
 3. *Pulley*
 4. *V-Belt*
 5. Bantalan Poros
 6. Dinamo
 7. Rangka
- ### 3.5.Prosedur Penelitian

Prosedur penellitian pembuatan mesin *cocofiber* dan *cocopeat* ini dapat di lihat pada gambar diagram alir 3.23 dan di jelaskan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data tentang serat sabut kelapa *cocofiber* dan *cocopeat* dapat di liat pada bab 2 halaman 5 sampai 15
2. Membuat part yang di perlukandapat di lihat pada table berikut:

Tabel 3.2 Part yang sudah di buat

No	Nama Part	Keterangan	Gambar
1.	Rangka Mesin Sabut Kelapa	Membuat rangka mesin dan merancang 3D. berapa tinggi rangka, lebar dan posisi untuk dudukan motor listrik di letakkan, serta lubang untuk bantalan poros	
2.	As poros dan gilingan <i>cocopeat</i>	Membuat as poros dan gilingan menyatu agar memudahkan pada saat proses perakitan dan mempermudah <i>maintenance</i>	
4.	Bantalan Poros	Bantalan poros menggunakan bearing dengan ukuran 56 mm	
5.	<i>Pulley</i> gilingan	<i>Pulley</i> gilingan menggunakan ukuran 56mm	
6.	<i>Pulley</i> Pada Motor Listrik	<i>Pulley</i> motor listrik menggunakan ukuran 48 mm	

3. Mempersiapkan bahan yang di perlukan dapat di lihat pada bab 3 halaman 17 sampai halaman 21
4. Mempersiapkan alat yang di perlukan dapat di lihat pada bab 3 halaman 21 sampai halaman 25

3.6. Prosedur Perakitan dan Pembuatan

Prosedur pembuatan mesin pengelolah sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat* ini adalah serangkaian langkah-langkah yang harus dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan alat yang berkualitas baik dan dapat berfungsi dengan efisien. Berikut ini merupakan langkah-langkah pembuatan mesin pengelolah sabut kelapa adalah sebagai berikut:

1. Membuat kontruksi dudukan mesin, terdiri dari:
 - a. Rangka terbuat dari besi hollow dengan lebar 800 mm dan tinggi 1000 mm
 - b. Seluruh rangka dihubungkan dengan proses pengelasan dan di finishing dengan mesin gerinda tangan.
 - c. Bagian ini dibuat sekokoh mungkin meningkatkan kontruksi harus mampu menumpu dan mengantisipasi adanya getaran pada saat melakukan pengoperasian alat.
 - d. Membuat tapak (bantalan) menggunakan mesin bor.
2. Pembuatan poros dikerjakan pada:
 - a. Mesin bubut untuk bentuk *silinder*.
 - b. Mesin *frais* untuk mengerjakan alur pasak.
 - c. Mesin gerinda *silinder* untuk mengerjakan bagian proses tempat dudukan bantalan.
3. Membuat Gilingan
 - a. Untuk membuat gilingan peneliti menggunakan besi bulat yang berdiameter 220mm dapat di lihat pada table 3.3.
 - b. Pada permukaan besi, di las dengan paku atau besi runcing dengan panjang 70mm secara menyilang.
4. Merangkai/merakit komponen
 - a. Pemasangan komponen disesuaikan dengan gambar *assembling*.
 - b. Pada saat melakukan perakitan hal yang perlu diperhatikan adalah pada bagian yang mempunyai pasangan.

- c. Tahapan selanjutnya adalah tahapan uji coba mesin.
- d. Sebelum mesin diuji coba yakinkan seluruh komponen sudah terpasang lengkap.
- e. Yakin bahwa mesin siap untuk dioperasikan, jika sudah yakin, hidupkan mesin untuk beberapa saat tanpa diberi beban. Perhatikan apakah ada hal yang tidak normal atau kejanggalan gerakan pada bagian yang bergerak.

3.7. Prosedur Pengujian Alat

1. Hidupkan mesin dengan cara menyambungkan kabel listrik dan menghidupkan saklar dengan posisi on dan mesin menjadi hidup.
2. Menekan kulit kelapa dengan perlahan dan hati hati dengan menggunakan sarung tangan.
3. Membuat wadah sebagai tempat serat yang sudah dipotong.
4. Melakukan dengan teliti dan hati-hati.
5. Selesai, sampai kulit kelapa tersebut dikerjakan hingga habis.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil perancangan mesin *cocopeat* dan *cocofiber*

Setelah melalui proses perancangan dan pembuatan, telah berhasil diwujudkan satu set mesin pengurai sabut kelapa yang siap digunakan untuk memproses sabut kelapa menjadi dua produk utama: serat sabut kelapa (*cocofiber*) dan serbuk sabut kelapa (*cocopeat*). Secara garis besar, mesin ini dirancang dengan memperhatikan kebutuhan pengguna di lapangan, khususnya petani kelapa dan pelaku industri pengolahan sabut kelapa skala kecil hingga menengah. Mesin ini mengandalkan sistem kerja mekanis dengan memanfaatkan mata pisau pengurai sebagai komponen utama yang berfungsi untuk menghancurkan dan memisahkan sabut kelapa.

Berikut adalah komponen utama yang dirancang dan difungsikan secara terpadu:

- a. Mata Pisau Pengurai
- b. Motor Penggerak
- c. Sistem Transmisi Daya (*Pulley* dan *V-Belt*):
- d. Tabung Pengolahan

Tujuan utama dari perancangan mesin ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengolahan limbah sabut kelapa yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Dengan adanya mesin ini, proses pengolahan yang sebelumnya memerlukan tenaga dan waktu yang cukup besar kini dapat dilakukan dengan lebih praktis, cepat, dan hemat biaya. Tidak hanya berdampak secara teknis dan ekonomi, mesin ini juga memberikan manfaat sosial dan lingkungan. Limbah sabut kelapa yang biasanya dibakar atau dibuang kini bisa diubah menjadi produk bernilai jual tinggi, sekaligus mendukung upaya pengelolaan limbah organik yang lebih ramah lingkungan.

4.2. Proses pembuatan dan perakitan

4.2.1. Proses pembuatan rangka

Untuk rangka di buat dari baja siku yang dirancang untuk menopang seluruh bagian mesin menggunakan ukuran 34 mm x 34 mm sebanyak (12 batang) 4 batang digunakan sebagai kaki rangka, 4 batang digunakan sebagai lebar kanan dan kiri, 2 batang digunakan sebagai dudukan mesin dan 2 batangnya lagi

digunakan sebagai dudukan bantalan poros dan yang dipotong sebanyak (6 batang), 2 batang untuk palang penguat bawah, 2 batang penguat atas, dan 2 batang untuk dudukan besi bantalan poros proses pemasangan dan perakitan rangka dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.1 Rangka
Sumber : (Dokumen pribadi)

4.2.2. Pembuatan poros dan penyusunan mata pengurai

Dalam pembuatan mata pengurai jarak masing masing antara bilah berjarak 23 mm dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 4.2 Poros dan penyusunan mata pengurai
Sumber : (Dokumen pribadi)

4.2.3. Proses Perakitan

Proses perakitan mesin pengelolah sabut kelapa menjadi *cocofiber* dan *cocopeat* dilakukan setelah seluruh komponen utama selesai dibuat. Perakitan dilaksanakan dengan urutan dan ketelitian agar setiap komponen terpasang dengan benar dan mesin dapat berfungsi sesuai rancangan. Adapun tahap proses perakitan sebagai berikut:

1. Menyiapkan rangka utama mesin yang telah dibuat sebelumnya, memastikan seluruh bagian rangka telah dilas dan difinishing dengan rapi.
2. Memasangudukan motor penggerak pada rangka dengan menggunakan baut dan mur, memastikan posisi motor sejajar dengan poros utama.
3. Memasang poros utama yang telah dilengkapi dengan mata pisau pengurai ke dudukan bantalan poros yang telah dipasang di rangka, dengan memperhatikan posisi dan kekencangan bantalan.
4. Memasang *pulley* pada poros utama dan pada motor penggerak, kemudian menghubungkan kedua *pulley* tersebut dengan *V-belt* sesuai dengan ketegangan yang diperlukan agar tidak terjadi slip saat mesin beroperasi.
5. Memasang tabung pengolahan atau *cover* pelindung di atas poros dan mata pengurai, untuk menjaga keamanan dan memudahkan pengumpulan hasil pengolahan.
6. Melakukan penyetelan dan pengencangan ulang seluruh sambungan baut dan mur, memastikan tidak ada komponen yang longgar.
7. Menguji putaran poros dan mata pengurai secara manual sebelum mesin dihidupkan, untuk memastikan tidak ada bagian yang tersangkut atau tidak sejajar.
8. Menghidupkan mesin untuk pertama kali tanpa beban sebagai uji coba awal, memeriksa apakah semua komponen berfungsi dengan baik dan tidak terjadi getaran atau suara yang tidak normal.

Proses perakitan dapat di lihat pada gambar A dan hasil setelah di rakit dapat di lihat pada gambar B sebagai berikut :



Gambar 4.3 (A) proses perakitan, (B) hasil dari perakitan.

Tabel komponen

Tabel 4. 1 Tabel komponen

Komponen Mesin	Gambar	Keterangan
Rangka		Dibuat dengan menggunakan mesin las dan besi siku sebagai material.
Mesin Dinamo		Dibeli
<i>Pulley</i> atas		Di beli
<i>Pulley</i> bawah		Di beli

Gilingan		custom
V belt		dibeli
Cover		Dibuat
Baut		Di beli

4.2. Analisa Komponen Mesin

1. Perhitungan daya motor dinamo

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana alat pembuatan mesin pengolah sabut kelapa ini, menggunakan mesin berkapsitas sedang untuk suatu perencanaan, maka motor dinamo yang digunakan dalam alat pembuatan mesin pengolah sabut kelapa ini adalah motor dinamo dengan kecepatan 2800 RPM, 125watt, 220 V/50 Hz. Alasan memilih motor dinamo ini karena harganya murah, mudah ditekan, dan memiliki getaran yang kecil.

Adapun untuk menghasilkan pemisah sabut yang maksimal berdasarkan daya rpm motor dinamo, data mesin yang sudah pernah dibuat itu dibutuhkan putaran

yang tepat untuk produktivitas hasil pembuatan mesin pengolah sabut kelapa. Maka persamaan perhitungan daya motor dinamo adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Faktor Koreksi Motor

Mesin yang di gerakkan		Penggerak					
		Momen			Puntir		
		Puncak 200%			Puncak 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkarbajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor searah (lilitan komponenseri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variable beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan.	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin pencetak	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6

beban	Konveyor(ember,sekrup), pompa torak, kompresor, pilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variabel sedang							
beban	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Variabel bebas							

Daya motor dinamo

Output motor dinamo : $125 = 0,125 \text{ kW}$

Dengan putaran : 2800 RPM

Menurut faktor koreksi tabel diatas, mesin pemotong ubi rambat ini menggunakan faktor koreksi (fc) untuk variasi beban besar dengan jam kerja 3-5 jam, $fc = 1,5$. Adapun persamaan untuk mencari daya motor dinamo:

$$Fc = 1,5$$

$$P = 0,125 \text{ kW}$$

$$Pd = P \times fc (\text{kW})$$

$$= 0,125 \times 1,5$$

$$Pd = 0,1875 \text{ kW}$$

Jadi daya perencanaan adalah 0,1875Kw

2. Perhitungan Torsi (T)

$$T = \frac{9,74 \times 10^5 \times Pd}{n} = \frac{9,74 \times 10^5 \times 0,1875}{2800} = \frac{182812,5}{2800} = 65,29 \text{ kg/mm}$$

3. Perhitungan Pulley

Diketahui:

Diameter *pulley* penggerak $dp = 48 \text{ mm}$

Diameter *pulley* digerakkan $Dp = 56 \text{ mm}$

Putaran *pulley* penggerak $n_1 = 2800 \text{ rpm}$

$$n_2 = \frac{dp \times n_1}{Dp}$$

$$n_2 = \frac{48 \times 2800}{56} = 2400 \text{ rpm}$$

4. Perhitungan panjang sabuk (L)

Diameter *pulley* penggerak $dp = 48 \text{ mm}$

Diameter *pulley* di gerakkan $Dp = 56 \text{ mm}$

Jarak antara poros (C) = 195 mm

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(dP + dp) + \frac{(Dp - dp)^2}{C}$$

$$L = 2 \times 195 + \frac{3,14}{2}(56 + 48) + \frac{(56 - 48)^2}{4 \times 195}$$

$$L = 390 + 3,14 \times 52 + \frac{64}{780}$$

$$L = 390 + 163,28 + 0,082 = 553,36 \text{ mm}$$

4.3. Hasil Pengujian

4.3.1. Hasil sabut kelapa

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, mesin pengolah sabut kelapa ini mampu memproses satu buah sabut kelapa dalam waktu rata-rata sekitar 3 menit, setelah diuji dengan kulit kelapa didapatkan hasil waktu 30 menit untuk 10 kg kulit kelapa. Dari proses tersebut, diperoleh dua jenis hasil utama, yaitu serat bersih dan serat kotor, dengan rincian sebagai berikut:

1. Serat bersih (*cocofiber* berkualitas) $\pm 100 \text{ gram}$, Serat bersih yang dihasilkan oleh mesin ini memiliki ciri khas berupa warna yang lebih cerah, tekstur lebih halus, dan panjang serat yang lebih seragam. Serat ini sangat cocok digunakan untuk berbagai produk seperti keset, jok kendaraan, hingga bahan bangunan ramah lingkungan. Karena kualitasnya yang baik, serat bersih ini memiliki nilai jual yang lebih tinggi di pasaran.

2. Serat kotor ± 200 gram, Selain serat bersih, mesin juga menghasilkan serat kotor, yaitu serat yang masih tercampur dengan partikel kasar, sisa sabut, dan debu. Meski kualitasnya tidak sebaik serat bersih, serat kotor ini tetap bermanfaat, misalnya sebagai bahan bakar biomassa, campuran pupuk organik, atau bisa diproses kembali untuk pemisahan lanjutan.
3. Total serat(bersih dan kotor) ± 300 gram, per buah kelapa dari satu buah kelapa, sekitar 300 gram sabut berhasil diproses menjadi serat, baik yang berkualitas tinggi maupun residu yang masih bisa dimanfaatkan. Proses ini berjalan cukup lancar dan stabil, tanpa perlu penanganan manual tambahan yang berlebihan.



Gambar 4.4 serat kelapa
Sumber : (Dokumen pribadi)

4.3.2. Hasil *Cocopeat*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dalam proses pengolahan satu buah sabut kelapa, mesin ini mampu menghasilkan sekitar 700 gram *cocopeat* dan 100 gram serat sabut kelapa (*cocofiber* bersih) dengan waktu pemrosesan rata-rata 2,5 menit. Dari total hasil tersebut, distribusi atau persentase hasil pemisahan dapat dijabarkan sebagai berikut:

Cocopeat (Serbuk Halus): $\pm 70\%$ *Cocopeat* yang dihasilkan memiliki tekstur halus dan berwarna kecokelatan, sesuai dengan standar media tanam organik yang banyak digunakan di sektor pertanian dan *hortikultura*. *Cocofiber* Bersih (Serat): $\pm 10\%$ Serat yang terpisah memiliki ukuran dan panjang yang cukup seragam, namun masih memerlukan proses pemilahan manual untuk memisahkan serat kasar dan serat halus jika dibutuhkan. Sisa serat kotor dan

limbah lainnya: $\pm 20\%$ yang di mana terdapat residu berupa serat kotor atau sabut yang belum sepenuhnya terurai. Hal ini menjadi catatan penting untuk perbaikan desain pisau pengurai dan sistem pengayakan agar proses pemisahan lebih sempurna. Jika dikalkulasikan, dari total berat sabut kelapa yang diolah, sekitar 30% hasil berupa *cocofiber* dan *cocopeat* bersih, sementara sisanya adalah sisa serat kotor yang masih berpotensi untuk diolah ulang.

Proses pengolahan yang berlangsung selama 2,5 menit per buah kelapa ini dinilai cukup efisien untuk skala produksi rumahan hingga industri kecil. Dengan asumsi pengoperasian mesin secara terus-menerus selama 1 jam, maka dalam kondisi ideal, mesin ini mampu mengolah sekitar 24 buah sabut kelapa, menghasilkan $\pm 16,8$ kg *cocopeat* dan $\pm 2,4$ kg *cocofiber* bersih. Selain itu, faktor kenyamanan dan keamanan kerja juga diperhatikan selama proses pengujian ini, dengan mencatat tingkat kebisingan, getaran, serta kestabilan mesin selama beroperasi.



Gambar 4.5 *cocopeat*
Sumber : (Dokumen pribadi)

4.4. Analisis hasil pengujian (pengembangan lengkap)

Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilakukan, mesin pengolah sabut kelapa yang dirancang menunjukkan kinerja yang cukup baik sesuai dengan tujuan awal perancangan, yaitu memisahkan serat (*cocofiber*) dan serbuk (*cocopeat*) dari sabut kelapa. Namun, sebagaimana umumnya pada pengujian prototipe pertama, terdapat beberapa temuan dan hal-hal yang perlu diperhatikan serta dianalisis secara lebih mendalam untuk mencapai performa mesin yang optimal.

4.4.1. Efisiensi pemotongan dan penguraian

Mesin mampu menghasilkan ± 100 gram serat bersih, ± 200 gram serat bersih dan kotor dan ± 700 gram *cocopeat* dari satu buah sabut kelapa dengan waktu proses rata-rata 2,5 menit. Namun, masih terdapat sisa sabut kelapa yang belum sepenuhnya terurai. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi pemotongan oleh pisau pengurai masih bisa ditingkatkan. Kemungkinan penyebabnya adalah sudut kemiringan pisau dan ketajaman mata pisau yang belum sepenuhnya optimal. Selain itu, kecepatan putaran motor yang tetap (*fixed speed*) kadang tidak sesuai dengan variasi ketebalan atau kekerasan sabut kelapa.

4.4.2. Getaran dan kebisingan

- Selama mesin dioperasikan, getaran dan kebisingan cukup terasa, terutama pada rangka dan area sekitar poros. Ini berpotensi menurunkan kenyamanan operator, bahkan dalam jangka panjang bisa mempengaruhi umur komponen mesin.
- Penyebab utama getaran kemungkinan berasal dari ketidakseimbangan antara putaran poros dan mata pisau, serta rangka yang belum dilengkapi bantalan atau peredam getaran yang memadai.

4.4.3. Konsumsi energi

Mesin pengurai sabut kelapa yang dirancang menggunakan motor listrik berdaya 200 watt, yang secara umum dapat dikategorikan sebagai mesin hemat energi, khususnya untuk kebutuhan pengolahan skala rumah tangga atau industri kecil menengah (IKM). Dengan daya sebesar itu, mesin mampu menjalankan proses penguraian sabut kelapa dengan stabil tanpa membutuhkan konsumsi listrik yang berlebihan. Namun, terdapat beberapa hal penting yang perlu menjadi perhatian, terutama apabila mesin ini akan diterapkan untuk kebutuhan produksi dengan volume yang lebih besar atau dioperasikan secara terus-menerus (kontinu). Penggunaan mesin dalam skala produksi yang lebih tinggi tentu akan mempengaruhi beban kerja motor dan sistem transmisi secara keseluruhan.

Berikut beberapa poin pertimbangannya:

1. Efisiensi konsumsi daya jangka panjang walaupun daya 200 watt tergolong rendah, jika mesin dijalankan dalam durasi panjang misalnya 6 hingga 8 jam sehari, akumulasi konsumsi energi akan menjadi cukup

signifikan. Untuk itu, dibutuhkan evaluasi lebih lanjut terhadap apakah motor dengan daya yang lebih besar namun efisiensi yang lebih tinggi (misalnya dengan teknologi *inverter* atau motor induksi hemat energi) dapat memberikan keuntungan operasional yang lebih baik.

2. Stabilitas daya saat beban penuh dalam pengujian awal, mesin bekerja dengan lancar saat memproses satu buah sabut kelapa. Namun, saat mesin digunakan secara berturut-turut dalam waktu lama, potensi penurunan performa akibat *overheating* atau drop, tegangan pada motor perlu diuji lebih lanjut. Hal ini penting untuk memastikan agar mesin tetap stabil tanpa menyebabkan gangguan operasional.
3. Pertimbangan pemilihan motor jika mesin akan digunakan dalam skala industri menengah hingga besar, penggunaan motor listrik dengan spesifikasi *adjustable speed drive (ASD)* atau *variable frequency drive (VFD)* disarankan. Fitur ini memungkinkan pengaturan kecepatan motor sesuai kebutuhan, sehingga konsumsi daya dapat dioptimalkan tanpa mengorbankan kinerja.
4. Dampak terhadap biaya operasional dengan konsumsi daya yang relatif kecil, mesin ini menawarkan biaya operasional listrik yang lebih ringan, cocok untuk pelaku usaha mikro dan petani yang ingin memanfaatkan limbah sabut kelapa secara mandiri. Namun, seiring pertumbuhan kapasitas produksi, perhitungan ulang terhadap *cost efficiency* atau biaya produksi per kilogram hasil olahan tetap perlu dilakukan agar investasi yang dikeluarkan sebanding dengan keuntungan yang didapatkan.

4.4.4. Durabilitas dan keawetan komponen

Berdasarkan pengujian awal yang telah dilakukan, mesin pengurai sabut kelapa menunjukkan performa yang cukup stabil dari segi ketahanan komponen utama. Komponen seperti *V-belt*, *pulley*, dan bantalan poros bekerja dengan baik selama proses pengujian, tanpa menunjukkan tanda-tanda aus atau kerusakan dalam pengoperasian jangka pendek. Sistem transmisi daya dari motor ke poros berjalan lancar dan tidak ditemukan slip atau ketegangan berlebih pada sabuk. Namun, ada catatan penting yang perlu diperhatikan khususnya terkait dengan komponen pisau pengurai. Pisau pengurai merupakan bagian yang paling

aktif bekerja dan langsung bersentuhan dengan material sabut kelapa yang memiliki serat cukup kasar dan keras. Gesekan yang terus-menerus antara mata pisau dan sabut kelapa dalam waktu lama berpotensi menyebabkan keausan lebih cepat dibanding komponen lainnya.

Dalam pengamatan setelah pengujian beberapa kali, terlihat adanya perubahan kecil pada ketajaman pisau, meskipun belum sampai pada tahap yang memengaruhi kinerja secara signifikan. Hal ini wajar, mengingat sifat alami material yang digunakan. Namun untuk pemakaian jangka panjang, perlu dilakukan pengujian lanjutan guna mengetahui:

1. Seberapa lama ketahanan pisau pengurai tetap optimal sebelum perlu diasah atau diganti.
2. Frekuensi perawatan atau penggantian yang ideal, agar mesin tetap berfungsi dengan baik tanpa *downtime* yang mengganggu proses produksi.

Material terbaik untuk pisau pengurai: apakah baja karbon tinggi sudah cukup, atau diperlukan material lain seperti baja tahan karat atau logam dengan perlakuan panas khusus.

Selain itu, pemasangan sistem pelumasan sederhana pada bagian poros dan bantalan disarankan agar gesekan dan panas yang ditimbulkan selama proses kerja mesin dapat diminimalisir, sehingga usia pakai komponen menjadi lebih panjang.

4.4.5. Konstruksi sambungan pada mesin

Dalam konstruksi mesin dikenal bermacam macam cara penyambungan antara dua komponen atau lebih.

Jenis sambungan yang digunakan dalam konstruksi mesin ini ada 2 macam, yaitu :

1. Sambungan las
2. Sambungan baut

1. Sambungan las

Sambungan dapat digunakan untuk bermacam-macam keperluan, tidak hanya untuk baja, baja tuang, dan besi tuang, tetapi juga untuk tembaga, aluminium, paduan magnesium, nikel, seng, timah hitam, dan bahan sintetik termoplastik. Konstruksi baja yang dilas, dimana sebelumnya disambung dengan paku keling adalah tabung bejana atau ketel. Komponen yang sebelumnya dituang

atau ditempa, sekarang banyak dilas adalah untuk perbaikan kak atau aus, sebagai penguat, untuk menutup bagian yang bocor. Komponen yang dilas, tidak menjadi lebih murah, tetapi desain tertentu dengan kekakuan dan kekuatan yang sama, menjadi lebih ringan daripada dituang atau disambung dengan paku keling. Salah satu kekurangan sambungan las adalah kesulitan untuk mengetahui kualitas hasil pengelasan dan pengerjaannya memerlukan pengalaman khusus.

Untuk konstruksi baja (rangka baja, jembatan, Crane) yang dilas, beratnya sekitar 20% di bawah konstruksi serupa yang disambung dengan paku keling. Untuk konstruksi ketel dan tangki, digunakan sambungan las pada pelat dengan kampuh temu (butt weld), untuk menghindari adanya overlap, sehingga lebih mudah. Kekuatan sambungan bisa mencapai 70% hingga 100% dari kekuatan pelatnya, sedang sambungan paku keling bisa mencapai 60% hingga 87%.

Sambungan las, banyak digunakan untuk konstruksi mesin, khususnya pembuatan komponen dalam jumlah kecil dan waktu pemesanan yang cepat. Sebagai bentuk sambungan tetap, sambungan las sangat cocok untuk ujuan:

- menerima gaya, momen bengkok dan momen torsi;
- biaya murah untuk komponen baik jumlah sedikit maupun produksi masal;
- komponen yang bekerja pada temperatur tinggi;
- bentuk desain yang mudah dirawat;
- sambungan yang rapat.

1. Macam-macam Sambungan Las

Untuk mendapatkan hasil penyambungan las yang kuat (sesuai yang dirancang), sambungan las harus dirancang sesuai dengan aplikasinya. Berbagai macam bentuk kampuh merupakan variasi dari sambungan temu (butt joint) dan sambungan sudut (fillet joint). Pada Gambar 1.24 ditunjukkan berbagai jenis kampuh beserta petunjuk penggunaannya, (R. Edy Purwanto, 2016).

Jenis Kampuh ¹⁾	Simbol dan Gambar ²⁾	Jenis Kampuh ¹⁾	Simbol dan Gambar ²⁾	Jenis Kampuh ¹⁾	Simbol dan Gambar ²⁾
Kampuh Flens ganda		Kampuh U		Kampuh J-ganda	
Kampuh I		Kampuh U-ganda		Kampuh Muka datar	
Kampuh V		Kampuh HV		Kampuh Titik atau garis	
Kampuh Sisi kaku		Kampuh K		Kampuh Sudut tampak	
Kampuh X		Kampuh HY		Kampuh Sudut tak tampak	
Kampuh Y		Kampuh HY-ganda		Kampuh Sudut ganda	
Kampuh Y-ganda		Kampuh J		Kampuh Sudut siku	

Sumber : (R. Edy Purwanto, 2016)

- 1) Penggambaran simbol dihasilkan dengan garis lambang dan simbol
- 2) Kampuh flens sampai dengan J-ganda merupakan kampuh temu

2. Perhitungan Kekuatan Sambungan Las

Pada perhitungan kekuatan pengelasan diasumsikan bahwa:

- Beban dapat terdistribusi secara merata pada seluruh kampuh;
- Tegangan yang terjadi menyebar pada setiap titik penampang efektif.

Perhitungan Kekuatan Sambungan Las

Pada perhitungan kekuatan pengelasan diasumsikan bahwa:

- Beban dapat terdistribusi secara merata pada seluruh kampuh;
- Tegangan yang terjadi menyebar pada setiap titik penampang

2. Sambungan baut

1. Penggunaan

Berdasarkan fungsi utamanya, baut dibedakan menjadi baut pengikat dan baut penggerak. Fungsi utama baut adalah:

- Pengubah beban, artinya mengubah beban keliling yang kecil menjadi beban aksial yang besar, seperti transmisi pada roda gigi cacing.
- Pengubah gerakan, artinya mengubah gerakan keliling yang besar menjadi gerakan aksial yang kecil, seperti ulir penggerak pada mikrometer.

Sambungan baut adalah jenis sambungan yang paling banyak digunakan dalam elemen mesin. Tujuan penggunaan sambungan baut adalah sebagai berikut:

1. Sebagai baut pengikat untuk sambungan yang dapat disambung\ dilepas;
2. Sebagai baut pengencang untuk proses pengencang (baut pengencang);
3. Sebagai baut penutup untuk menutup lubang, misalnya lubang pembuangan oli;

4. Sebagai baut landasan untuk melandasi atau mengatur keausan atau kelonggaran;
5. Sebagai baut pengukur untuk mengukur jarak, seperti pada mikrometer;
6. Sebagai pemindah gaya untuk mengubah gaya yang kecil menjadi gaya yang memanjang yang besar, seperti pada mesin pres;
7. Sebagai baut penggerak untuk mengubah gerakan berputar menjadi gerakan memanjang, seperti pada ulir pengarah atau mengubah gerakan memanjang menjadi gerakan berputar, seperti pada ulir pengebor;
8. Sebagai baut diferensial untuk menghasilkan lintasan yang kecil dalam putaran yang besar.

Beberapa kekurangan dalam penggunaan sambungan baut dan perlu diperhatikan dalam proses perancangan mesin adalah sebagai berikut:

- Pada baut pengencang, momen pengencangan, ketahanan pengencangan sangat perlu diperhatikan, dan pengaruh takikan pada ulir;
- Pada baut penggerak memiliki efisiensi yang rendah, keausan sisi luar ulir, kelonggaran ulir, dan kerusakan ulir.

Suatu sambungan baut pengikat terdiri dari:

- Baut (batang baut, batang ulir, spindel ulir) dengan ulir luar;
- Mur dengan ulir dalam yang terkait;
- Ring (tidak selalu);
- Pengaman (tidak selalu);
- Perkakas untuk mengencangkan dan mengendorkan sambungan.

a. Baut

Pada konstruksi mesin, baut dengan kepala segi enam atau mur segi enam memegang peranan penting, misalnya sebagai baut tembus, baut sekrup kepala (tanpa mur), dan sebagai stud (tanpa kepala dan mur).

b. Mur

Mur yang sering digunakan adalah mur yang sudah di standarkan. Mur digunakan untuk tujuan tertentu, misalnya mur yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan dinamis dari sambungan baut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, proses pembuatan, pengujian, serta analisis kinerja mesin pengelolah sabut kelapa yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Efisiensi pengolahan sabut kelapa, dari hasil pengujian, mesin mampu mengolah satu buah sabut kelapa dalam waktu rata-rata 2,5 menit. Dari proses ini dihasilkan ± 100 gram *cocofiber* bersih, ± 700 gram *cocopeat*, dan sisanya berupa serat kotor. Hal ini menunjukkan bahwa mesin sudah cukup efisien untuk skala kecil dan menengah, meski masih terdapat potensi sisa material yang belum terurai sempurna.
2. Aspek keamanan dan perawatan, mesin dirancang dengan mempertimbangkan keselamatan pengguna, meskipun masih diperlukan pengembangan sistem pelindung tambahan dan panduan perawatan berkala. Ketahanan komponen seperti pisau pengurai dan bantalan poros juga memerlukan perhatian khusus untuk menjaga umur pakai mesin.
3. Nilai ekonomis dan lingkungan, dengan penggunaan mesin ini, limbah sabut kelapa yang sebelumnya sering dibuang atau dibakar kini dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai tinggi. Ini memberikan dampak ekonomi positif bagi petani dan pelaku usaha, sekaligus mendukung prinsip keberlanjutan lingkungan.

5.2. Saran

Berdasarkan pengalaman dan temuan selama pelaksanaan tugas akhir ini, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengembangan mesin maupun penelitian lanjutan:

1. Optimalisasi desain pisau pengurai diperlukan perbaikan desain pisau pengurai, terutama dalam hal ketajaman dan sudut pemotongan, agar efisiensi pemisahan sabut menjadi serat dan serbuk lebih maksimal.
2. Peningkatan sistem peredam getaran sebaiknya ditambahkan sistem peredam seperti karet anti getar atau *shock absorber* sederhana pada rangka

mesin untuk mengurangi getaran dan meningkatkan kenyamanan kerja operator.

3. Penggunaan motor dengan *adjustable speed* untuk meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi konsumsi daya, disarankan penggunaan motor dengan teknologi *Variable Frequency Drive* (VFD), sehingga kecepatan putaran dapat diatur sesuai kebutuhan.
4. Pengembangan fitur pengayak otomatis untuk memisahkan *cocofiber* dan *cocopeat* secara lebih sempurna, fitur pengayak otomatis atau sistem sortasi tambahan dapat menjadi inovasi yang sangat membantu.
5. Sosialisasi dan edukasi ke masyarakat disarankan adanya kerja sama dengan komunitas petani kelapa atau pelaku UMKM untuk mensosialisasikan penggunaan mesin ini, agar potensi limbah sabut kelapa dapat dimanfaatkan secara lebih luas dan bernilai ekonomis.

Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat bagi dunia teknik mesin, khususnya dalam bidang pengolahan limbah pertanian menjadi produk bernilai guna. Harapan besar juga diarahkan kepada generasi selanjutnya untuk terus mengembangkan inovasi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dan memberdayakan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- . S., & Subama, E. (2018). Pengaruh Perlakuan Sabut Kelapa terhadap Hasil Coco fiber dan Coco Peat. *Jurnal Inovator*, 1(2), 22–25.
<https://doi.org/10.37338/ji.v1i2.19>
- Asep Surya Sanjaya, Y. J. L. (2022). Desain Rangka Utama Mesin Pengurai Sabut Kelapa. *Jurnal Voering*, 7(1), 1–8.
- Ayu, D. P., Putri, E. R., Izza, P. R., & Nurkhamamah, Z. (2021). Pengolahan Limbah Serabut Kelapa Menjadi Media Tanam Cocopeat Dan Cocofiber Di Dusun Pepen. *Jurnal Praksis Dan Dedikasi Sosial (JPDS)*, 4(2), 92.
<https://doi.org/10.17977/um032v4i2p92-100>
- Indahyani, T. (2011). Pada Perencanaan Interior Dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin. *Humaniora*, 2(1), 15–23.
- IRAWAN, A. (2015). *Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka wasian (Elmerrilia ovalis)*. 1, 805–808.
<https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010423>
- Kuntardina, A., Septiana, W., & Putri, Q. W. (2022). Pembuatan Cocopeat Sebagai Media Tanam Dalam Upaya Peningkatan Nilai Sabut Kelapa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 145–154.
<http://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/J-ABDIPAMAS>
- Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40–46.
<https://doi.org/10.29407/jmn.v4i1.16201>
- Pembuatan Cocopeat dari Sabut Kelapa Muda untuk Bahan Baku Media Tanam Rahmanpiu, P., Nia, M., Alam Fyka, S., Malesi, L., Ode Mulyana, W., Pendidikan Kimia, J., Halu Oleo, U., Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu Kota Kendari, J., Pendidikan Ekonomi, J., Sosek, J., & Produksi Ternak, J. (2023). Pelatihan Pembuatan Cocopeat dari Sabut Kelapa Muda untuk Bahan Baku Media Tanam. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 63–72.
<http://amalilmiah.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/97>
- Purnomo, S., Hidayatullah, A. S., Taufik, Y., Wijayanti, D. T., & Nugroho, I. A. (2023). Pembuatan Keset Srabut Kelapa untuk peningkatan Ekonomi Masyarakat Sidomulyo, Gunungkidul. *Buletin Pengabdian Multidisiplin*, 1(2), 117–122. <https://doi.org/10.62385/budimul.v1i2.68>
- Sari, A. A., Khair, M. M., Sukardin, M. S., & Bandaso, Z. S. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menggunakan Dua Rol Pisau Pengurai. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 2(01), 1–7. <https://doi.org/10.61844/jemmttec.v2i01.275>
- Satito, A., Hariyanto, & Supandi. (2020). Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menjadi Cocopeat Dan Cocofiber Dalam Upaya Penganekaragaman

- Produk Pada Kelompok Tani “Sumber Rejeki.” *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Polines*, 3, 711–722.
- Syahwanti, H., Irvhaneil, I., & Christiana, R. (2021). Analisis Karakteristik Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Agregat Halus pada Campuran Beton. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2554–2560.
<https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3712>
- Yusuf, M., Pratikso, & Mudiyono, R. (2024). Penerapan Struktur Perkerasan Paving Blok Tipe Holland Dengan Ketebalan 8 Cm Pada Traffic Light Untuk Keselamatan Dan Kenyamanan Lalu Lintas. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 11(1), LAYOUTING. <https://doi.org/10.46447/ktj.v11i1.613>
- Indahyani, T. (2011) ‘Pada Perencanaan Interior Dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin’, *Humaniora*, 2(1), pp. 15–23.
- Oktavia, F. (2013) ‘Peran Produk Olahan Sabut Kelapa sebagai Penunjang Kelestarian Ekologi’, *Prosiding Konferensi Nasional Kelapa VII*, 21, pp. 205–210. Available at.
- Sularso. (2018). Dasar Perencanaan Dan Pemilihan *Elemen Mesin*. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan ElemenMesin*, 1(1), 1–2.
https://www.academia.edu/29678312/Dasar_Perencanaan_dan_Pemilihan_Elemen_Mesin_by_Sularso
- Yani, M, and Bkti suroso. (2019). *Jurnal rekayasa material*. Manufaktur Dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material, 1(1), 20–2
- (R. Edy Purwanto A. F., 2016)
- Siregar, A. M., Nasution, A. R., Siregar, C. A. P., & Iqbal Tanjung, S. T. (2022). Buku Ajar Rancangan Mesin Dasar Kode MK TTMA-430203. umsu press.