

**RANCANGAN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA
MENJADI *COCOPEAT* DAN *COCOFIBER***

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Muhammad Lukman Salsabili Sutejo

NIM : 0022051

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

RANCANGAN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI
COCOPEAT DAN *COCOFIBER*

Oleh :

Muhammad Lukman Salsabili Sutejo

NIM : 0022051

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Muhammad Yunus, M.T.

Pembimbing 2



Novitasari, M.Pd.

Penguji 1



Muhammad Haritsah Amrullah, M.Eng.

Penguji 2



Idiar, M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa I : Muhammad Lukman Salsabili Sutejo NIM : 0022051

Dengan Judul : Rancangan Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menjadi
Cocopeat dan Cocofiber

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Juni 2023

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

I. Muhammad Lukman Salsabili Sutejo



ABSTRAK

Tanaman kelapa merupakan salah satu hasil bumi pada sektor pertanian di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Dari tanaman kelapa, kita dapat memanfaatkan salah satu bagian dari buahnya yaitu sabut kelapa. Sabut kelapa adalah serat yang melingkari bagian biji kelapa yang keras dan memiliki sifat alami yang kuat, tahan lama, serta tahan terhadap pembusukan. Pengolahan sabut kelapa dapat menghasilkan dua produk utama, yaitu cocopeat dan cocofiber. Permasalahan yang muncul dalam proses produksi ialah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses pengambilan serat cocofiber dan serbuk cocopeat yaitu sekitar 10 hari untuk 5kg sabut kelapa, maka perlu dirancang mesin untuk mempersingkat proses pengolahan sabut kelapa menjadi cocopeat dan cocofiber. Dalam merancang mengikuti metode perancangan VDI 2222, terdapat empat tahapan yaitu merencana, mengonsep, merancang dan penyelesaian. Dalam tahapan itu dihasilkan varian konsep rancangan yang dinilai pada aspek teknis dan ekonomis. Dilakukan perhitungan pada beberapa komponen lalu dibuat simulasi interference detection, pembebanan dan pergerakan. Didapatkan spesifikasi desain rancangan dengan dimensi 1300x520x954mm menggunakan rangka besi siku ukuran 40x40x4mm, motor bensin berdaya 2,4kW pada putaran 3.600 rpm, dengan transmisi pulley dan belt. Kapasitas 5-10kg/jam dan memiliki mata potong portable dengan jumlah 38 mata pengurai dengan mekanisme memukul dan dua mata pendorong.

Kata kunci: *cocofiber, cocopeat, sabut kelapa, tanaman kelapa, VDI 2222*

ABSTRACT

Coconut plants are one of the agricultural products in the farming sector in the Bangka Belitung Islands Province. We can utilize one part of its fruit, namely coconut husk. Coconut husk is a fiber that surrounds the coconut seed and has natural properties of strength, durability, and resistance to decay. Processing coconut husks can be turned into cocopeat and cocofiber. The problem that arises in the production process is the length of time required to extract cocofiber and cocopeat fibers, which is approximately 10 days for 5kg of coconut husks. Therefore, a machine needs to be designed to expedite the process of converting coconut husks into cocopeat and cocofiber. In designing following the VDI 2222 design methodology, which involves four stages: planning, conceptualization, designing, and finalization. Design concept variants are evaluated based on technical and economic aspects. Calculations for several components and simulations are conducted for interference detection, loading, and movement. The dimension is 1300x520x954mm using a 40x40x4mm iron angle frame, a 2.4kW gasoline engine at 3.600rpm, with a pulley and belt transmission. It has a capacity of 5-10kg/hour and features a portable cutting tool with 38 cutting blades and a striking mechanism, as well as two pushing blades.

Keywords: cocofiber, cocopeat, coconut husk, coconut plant, VDI 2222.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT. yang mana berkat rahmat dan hidayah-Nya Laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tujuan dibuatnya laporan ini sebagai salah satu syarat dan kewajiban mahasiswa dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III dan penerapan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama tiga tahun di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penyusunan laporan ini, banyak sekali pihak-pihak yang telah berperan penting sehingga laporan dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sutejo dan Ibu Siti Mahmudah yang selalu memberikan doa dan dukungan, serta Mba Ike, Mba Lia, Mas Yogi dan Wisnu yang selalu memberikan semangat dan asupan untuk mendorong dalam pengerjaan proyek akhir ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, M.Eng., selaku Kepala Program Studi D-III Teknik Perancangan Mekanik di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Muhammad Yunus, M.T., selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan solusi dari masalah yang dihadapi selama proses penyusunan laporan ini.
6. Ibu Novitasari, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
7. Seluruh dosen dan staff di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

8. Seluruh rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan ini.
9. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan *secara langsung maupun tidak langsung* dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar lebih baik untuk selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna bagi pribadi dan orang lain serta dipergunakan sebagaimana mestinya.

Akhir kata, semoga Allah SWT. membalas kebaikan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Sungailiat, Juni 2023



Muhammad Lukman Salsabili Sutejo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Masalah	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Tanaman Kelapa.....	4
2.2. Sabut Kelapa	5
2.3. <i>Cocofiber</i> dan <i>cocopeat</i>	5
2.4. Informasi Penelitian Terdahulu	6
2.5. Metode Perancangan	7
2.5.1. Merencana	7
2.5.2. Mengonsep	7
2.5.3. Merancang.....	7
2.5.4. Penyelesaian.....	8
2.6. Komponen Mesin	8
2.6.1. Motor Bensin.....	8
2.6.2. Poros dan Pasak	9
2.6.2.1. Perhitungan Daya Rencana (<i>Pd</i>)	9
2.6.2.2. Perhitungan Momen Puntir Rencana Pada Poros (<i>T</i>).....	10
2.6.2.3. Perhitungan Tegangan Geser Ijin Pada Poros (τa).....	10

2.6.2.4.	Perhitungan Diameter Poros (d_s)	11
2.6.3.	<i>Pulley dan Belt</i>	11
2.6.3.1.	Perhitungan Rasio dan Putaran (i).....	13
2.6.3.2.	Perhitungan Kecepatan Linier <i>Belt</i> (v).....	14
2.6.3.3.	Perhitungan Panjang Keliling <i>Belt</i> (L).....	14
2.6.3.4.	Perhitungan Jarak Sumbu Antar Poros (C)	15
2.6.4.	<i>Pillow Block Bearing</i>	15
BAB III METODE PELAKSANAAN		16
3.1.	Tahapan Pelaksanaan Kegiatan	16
3.2.	Rincian Penelitian	17
3.2.1.	Pengumpulan Data	17
3.2.2.	Merancang Mesin.....	18
3.2.3.	Simulasi.....	21
3.2.4.	Penulisan Laporan	21
BAB IV PEMBAHASAN.....		22
4.1.	Pengumpulan Data	22
4.2.	Merancang Mesin.....	22
4.2.1.	Merencana	23
4.2.2.	Mengonsep	23
4.2.2.1.	Daftar Tuntutan	23
4.2.2.2.	Penguraian Fungsi.....	24
4.2.2.3.	Alternatif Fungsi Bagian	26
4.2.2.4.	Varian Konsep	31
4.2.2.5.	Penilaian Varian Konsep	34
4.2.3.	Merancang.....	37
4.2.3.1.	Perhitungan Poros dan Pasak	37
4.2.3.1.1.	Perhitungan Daya Rencana (Pd)	37
4.2.3.1.2.	Perhitungan Momen Puntir Rencana Pada Poros (T).....	37
4.2.3.1.3.	Perhitungan Tegangan Geser Ijin Pada Poros (τa).....	37
4.2.3.1.4.	Perhitungan Diameter Poros (d_s).....	38
4.2.3.1.	Perhitungan <i>Pulley dan Belt</i>	38

4.2.3.2.1. Perhitungan Rasio dan Putaran (i).....	38
4.2.3.2.2. Perhitungan Kecepatan Linier <i>Belt</i> (v).....	39
4.2.3.2.3. Perhitungan Panjang Keliling <i>Belt</i> (L)	39
4.2.3.2.4. Perhitungan Jarak Sumbu Antar Poros (C)	39
4.2.3.2. Simulasi <i>Interference Detection</i>	40
4.2.3.3. Simulasi Pembebanan	41
4.2.3.4. Gambar <i>Draft</i>	43
4.2.4. Penyelesaian.....	43
4.3. Simulasi.....	44
4.4. Penulisan Kesimpulan.....	47
BAB V KESIMPULAN.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Wilayah Kabupaten/ Kota dan Tanaman Kelapa.....	1
Tabel 3.1 Daftar Studi Literatur	18
Tabel 4.1 Daftar Tuntutan Utama	23
Tabel 4.2 Daftar Tuntutan Sekunder	23
Tabel 4.3 Daftar Keinginan	24
Tabel 4.4 Deskripsi Hierarki Fungsi Bagian	26
Tabel 4.5 Alternatif Sistem Penampung	26
Tabel 4.6 Alternatif Sistem Penyangga	27
Tabel 4.7 Alternatif Sistem Transmisi	28
Tabel 4.8 Alternatif Sistem Pengurai	29
Tabel 4.9 Alternatif Sistem Keluaran	30
Tabel 4.10 Kotak Morfologi.....	31
Tabel 4.11 Skala Penilaian	34
Tabel 4.12 Kriteria Penilaian Teknis	35
Tabel 4.13 Kriteria Penilaian Ekonomis	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Kelapa	4
Gambar 2.2	Sabut Kelapa	5
Gambar 2.3	<i>Cocopeat</i>	6
Gambar 2.4	<i>Cocofiber</i>	6
Gambar 2.5	Mesin Pengurai Sabut Kelapa	6
Gambar 2.6	Motor Bensin.....	8
Gambar 2.7	Poros dan Pasak.....	9
Gambar 2.8	<i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	12
Gambar 2.9	Konstruksi <i>V-Belt</i>	12
Gambar 2.10	Ukuran Penampang <i>V-Belt</i>	12
Gambar 2.11	Diagram Pemilihan <i>V-Belt</i>	13
Gambar 2.12	<i>Pillow Block Unit (UCP)</i>	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	16
Gambar 3.2	Diagram Alir Merancang.....	20
Gambar 4.1	Diagram <i>Black Box</i>	24
Gambar 4.2	Diagram Ruang Lingkup Perancangan	25
Gambar 4.3	Diagram Hierarki Fungsi Bagian	25
Gambar 4.4	Varian Konsep I.....	32
Gambar 4.5	Varian Konsep II.....	33
Gambar 4.6	Varian Konsep III	34
Gambar 4.7	Diagram Penilaian	36
Gambar 4.8	Varian Konsep Terpilih.....	36
Gambar 4.9	Hasil Simulasi <i>Interference Detection</i>	40
Gambar 4.10	Diagram Bebas Benda.....	41
Gambar 4.11	Hasil Simulasi Pembebanan <i>Stress</i>	42
Gambar 4.12	Hasil Simulasi Pembebanan <i>Displacement</i>	42
Gambar 4.13	Hasil Simulasi Pembebanan <i>Safety of Factor</i>	43
Gambar 4.14	Tahapan Simulasi Pergerakan	44
Gambar 4.15	Simulasi Pergerakan Detik Nol	45

Gambar 4.16 Simulasi Pergerakan Detik Dua	45
Gambar 4.17 Simulasi Pergerakan Detik Empat.....	46
Gambar 4.18 Simulasi Pergerakan Detik Enam.....	46
Gambar 4.19 Simulasi Pergerakan Detik Delapan.....	47
Gambar 4.20 Simulasi Pergerakan Detik Sepuluh.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Tabel Pasak Standar, Tabel Faktor Koreksi, dan Tabel Baja

Lampiran 3: Pedoman Wawancara

Lampiran 4: Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis dan Ekonomis

Lampiran 5: Gambar Draft, Gambar Susunan, dan Gambar Bagian



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tanaman kelapa merupakan salah satu hasil bumi di sektor pertanian yang ada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Persentase lahan yang digunakan untuk penanaman tanaman kelapa bervariasi di setiap kabupaten, namun Kabupaten Bangka memegang posisi paling luas dibandingkan dengan kabupaten lainnya. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1. Diberitahukan bahwa baru sedikit sekali pohon kelapa yang banyak tumbuh di Daerah Bangka Belitung yang benar-benar dimanfaatkan. Sejauh ini hanya buahnya yang sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan seperti santan dan poyah, kelapa muda dijadikan minuman, daun kelapa untuk ketupat, dan getah bunga kelapa menjadi gula kelapa [1].

Tabel 1.1 Wilayah Kabupaten/ Kota dan Tanaman Kelapa

Kabupaten/ Kota	Luas Wilayah Kabupaten/ Kota (km ²)	Luas Area Tanaman Kelapa (km ²)	Presentase dari Total (%)
Bangka	2.950,68	40,08	1,36
Bangka Barat	2.820,61	14,60	0,52
Bangka Selatan	3.607,08	9,69	0,26
Bangka Tengah	2.155,66	5,09	0,24
Belitung	2.293,61	16,01	0,7
Belitung Timur	2.506,91	1,97	0,08
Pangkalpinang	89,40	-	-
Bangka Belitung	16.424,06	87,44	3,16

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Bangka Belitung Tahun 2021

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di Sungailiat tepatnya di Bukit Betung oleh Pak Dayat, seorang pengusaha kelapa, mengungkapkan bahwa setiap harinya mendapatkan pesanan kurang lebih sebanyak 50 butir kernel kelapa. Dari

setiap butir kelapa dapat diperoleh sekitar 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Maka dari itu 50 butir menghasilkan sabut sekitar 20 kg. Limbah sabut kelapa yang dihasilkannya dibiarkan begitu saja. Terlihat dari tumpukan sabut kelapa yang berserakan di sekitar rumahnya tanpa pengolahan lebih lanjut.

Dari tanaman kelapa, kita dapat memanfaatkan buahnya secara menyeluruh. Salah satu bagian dari buah kelapa yang dapat dimanfaatkan yaitu sabut kelapa. Sabut kelapa adalah serat yang melingkari bagian biji kelapa yang keras dan memiliki sifat alami yang kuat, tahan lama, serta tahan terhadap pembusukan. Pengolahan sabut kelapa dapat menghasilkan dua produk utama, yaitu *cocopeat* dan *cocofiber*. *Cocopeat* dan *cocofiber* adalah produk turunan dari sabut kelapa yang dapat diolah menjadi berbagai produk. *Cocopeat* ialah serbuk dari sabut kelapa yang dihaluskan, sedangkan *cocofiber* ialah serat yang terdapat pada sabut kelapa yang telah digiling atau diurai. Dari dua produk utama itu dapat dikembangkan menjadi beragam produk lainnya, seperti *cocomesh*, *cocosheet*, *cocopot*, *cocoboard* dan *cococoir*. Produk-produk tersebut adalah bahan baku untuk membuat matras, pot, kompos kering, dan lainnya.

Sugiyarto dkk [2] menginformasikan bahwa di Kabupaten Bangka tepatnya Desa Rebo ada beberapa pengusaha *cocopeat* yang dijadikan mitra dua kegiatan PKM yaitu Bapak Karyadi. Permasalahan yang muncul dalam proses produksi ialah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses pengambilan sabut kelapa dan serbuk *cocopeat* yaitu sekitar 10 hari. Karena proses pengambilannya harus direndam dan dipukul. Maka dari itu diperlukan adanya mesin pengolahan sabut kelapa untuk mengurangi waktu proses.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk merancang alat yang dapat memudahkan pengolahan sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Penelitian Sugiyarto dkk [2] menjelaskan hasil pengujian mesin pengurai sabut kelapa mampu menguraikan sabut dengan berat 5 kg dalam waktu sekitar 5 menit pada putaran 1000 rpm dan terdapat sisa proses karena ada bagian luar sabut yang menempel di mesin. Penelitian Apriani dan Nurusman [3] menyampaikan bahwa penggerak utama mesin pengurai sabut kelapa dirancang menggunakan mesin diesel 8 HP agar dapat digunakan di mana saja. Penelitian Sanjaya dan Lewerissa [4] menjelaskan

bahwa tutup bagian atas berfungsi menutup ruang pengurai sabut kelapa agar saat proses penguraian tidak mudah keluar juga mebahayakan lalu sebagai tempat memasukan sabut kelapa saat mesin beroperasi, tutup bagian bawah berfungsi sebagai penampung dan tempat keluarnya hasil penguraian, saringan berguna untuk menutup ruang bawah penguraian juga sebagai penyaring sabut yang telah terurai, mata potong berfungsi untuk menghancurkan sabut kelapa menjadi serbuk dan serat juga dirancang *portable* agar memudahkan dalam bongkar pasang mata potong dalam perbaikan.

Dari hasil penelitian terdahulu dan survei yang telah dilaksanakan, motor bensin telah tersedia oleh responden dan sudah teruji berdasarkan penelitian Sugiyarto dkk. Oleh karena itu dipilih penggunaan motor bensin sebagai penggerak dan bentuk mata potong *portable* yang dapat memudahkan dalam proses bongkar pasang. Dengan adanya mesin tersebut, diharapkan limbah sabut kelapa dapat diolah menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* dengan waktu proses yang lebih singkat.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan adalah bagaimana spesifikasi desain rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* menggunakan motor bensin dan mata potong *portable*?

1.3. Tujuan Masalah

Tujuan yang dicapai dari proyek akhir ini adalah memperoleh gambaran tentang spesifikasi desain rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* menggunakan motor bensin dan mata potong *portable*.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Tanaman Kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera L.*) dikenal sebagai pohon kehidupan atau *tree of life*, karena semua bagian dari tanaman kelapa dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Produk kelapa yang cukup potensial di pasaran adalah kopra, bungkil kopra, arang tempurung, dan minyak kelapa, baik dalam bentuk *crude coconut oil* maupun *virgin coconut oil* [5].

Tanaman kelapa memiliki beberapa bagian yang berperan dalam kehidupan yaitu, batang, akar, daun, bunga, dan buah kelapa. Tanaman ini dapat dilihat pada Gambar 2.1. Terdapat pemanfaatan bagian kelapa yang sering dilakukan, seperti, buah kelapa mengandung air kelapa yang dapat diminum juga dari buah tersebut terdapat sabut kelapa yang dapat dijadikan berbagai macam olahan. Daunnya sering dianyam lalu digunakan sebagai atap rumah atau gubuk. Tanaman ini juga memiliki peran dalam menjaga keseimbangan ekosistem pantai, mengurangi erosi tanah, dan sumber daya alam yang berkelanjutan. Memiliki potensi yang luas dan memberikan manfaat yang beragam, menjadikan tanaman ini salah satu aset bagi Indonesia sebagai negara tropis.



Gambar 2.1 Tanaman Kelapa

(Sumber: <https://penghubung.babelprov.go.id/content/pohon-kelapa-tumbuhan-berguna/>)

2.2. Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan bagian *mesocarp* (selimut) yang berupa serat-serat kasar kelapa. Sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 2.2. Bagian yang berserabut ini merupakan kulit dari buah kelapa dan dapat dijadikan sebagai bahan baku aneka industri. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Dilihat sifat fisisnya sabut kelapa terdiri dari serat kasar dan halus, mutu serat ditentukan oleh warna dan mengandung unsur kayu. Produk yang sudah dihasilkan dari bagian buah kelapa yang berserabut ini seperti karpet, keset, sikat, bahan pengisi jok mobil, tali dan lainnya. Memiliki karakteristik khas menjadikan sabut kelapa banyak digunakan sebagai kerajinan. Dari sabut kelapa dapat diperoleh serat matras, serat berbulu, dan sekam. Sabut kelapa juga bisa diolah menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* [6].



Gambar 2.2 Sabut Kelapa

(Sumber: <https://diperpa.badungkab.go.id/berita/manfaat-luar-biasa-dari-sabut-kelapa/>)

2.3. Cocofiber dan cocopeat

Cocopeat dan *cocofiber* merupakan produk turunan dari sabut kelapa. *Cocofiber* dapat diolah menjadi tali dan *door-mat*, sedangkan *cocopeat* menjadi media tanam dalam usaha pembibitan (*nursery*). Nilai positif yang didapatkan dari *cocopeat* jika dimanfaatkan sebagai media tanam yaitu mampu menyerap air dan menahannya, serta mampu menetralkan tingkat keasaman tanah menjadi lebih tepat untuk tanaman bibit [7].

Cocopeat merupakan sabut kelapa yang telah diolah menjadi butiran-butiran halus dari kulit kelapa, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.3. Sedangkan *cocofiber* adalah serat yang telah dipisahkan dan pengolahan dari sabut kelapa, untuk bentuk *cocofiber* dapat dilihat pada Gambar 2.4. Serat ini memiliki struktur

panjang dan kuat, sifat ringan, tahan lama, serta memiliki daya serap air yang baik. *Cocopeat* dan *cocofiber* dapat ditemukan dengan mudah di negara-negara tropis dan kepulauan seperti Indonesia karena berasal dari tanaman kelapa. *Cocopeat* dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk serta dapat menetralkan keasaman tanah. Karena sifat tersebut, *cocopeat* dapat digunakan sebagai media tanaman hortikultura dan media tanaman rumah kaca [8].



Gambar 2.3 *Cocopeat*

(Sumber: <https://diskapang.ntbprov.go.id/detailpost/cocopeat-sebagai-media-tanam>)

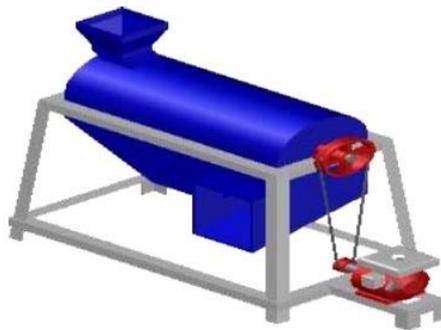


Gambar 2.4 *Cocofiber*

(Sumber: <https://tanami.co.id/coconut-fiber>)

2.4. Informasi Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian Abdul Gafur dan Andrian Muklis [9] menjelaskan bahwa prinsip kerja dari mesin pengurai sabut kelapa ini memukul sampai terpisah dengan bagian serat dan serbuk dari sabut kelapa yang telah diumpankan pada *hopper* mesin pengurai sabut kelapa. Motor penggerak yang digunakan yaitu motor bensin berbahan bakar bensin. Pada Gambar 2.5 ditampilkan desain mesin dalam penelitian Abdul Gafur dan Andrian Muklis.



Gambar 2.5 Mesin Pengurai Sabut Kelapa

2.5. Metode Perancangan

Metode perancangan yang akan digunakan pada perancangan mesin ini yaitu metode perancangan Verein Deutsche Ingenieur (VDI 2222). Metode ini disusun oleh persatuan insinyur Jerman dengan secara sistematis terhadap pendekatan faktor kondisi aktual dari sebuah proses [10]. Berikut merupakan tahapan metode perancangan:

2.5.1. Merencana

Pada tahap ini mendefinisikan pekerjaan yang akan dilakukan dengan cara mempelajari lebih lanjut masalah terkait produk sehingga memudahkan perancang untuk mencapai target rancangan. Untuk mengetahui masalah yang terjadi, dilakukan dengan mengumpulkan data pendukung melalui wawancara, mempelajari hasil penelitian terdahulu. Hasil akhir dari tahapan ini berupa spesifikasi yang diinginkan dalam rancangan [10].

2.5.2. Mengonsep

Pada tahap ini akan dibuat beberapa konsep dari produk yang dapat memenuhi tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dirancang, maka konsep yang terpilih akan semakin baik. Hal ini dikarenakan perancang memiliki lebih banyak pilihan alternatif konsep yang dapat dipilih. Dalam mengonsep akan didapatkan hasil akhir berupa daftar tuntutan, uraian fungsi, alternatif fungsi bagian, dan penilaian varian konsep [11].

2.5.3. Merancang

Dalam tahapan merancang ini menggambarkan wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Konstruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan teknis dan ekonomis. Tahapan dalam merancang berupa perhitungan pada komponen dan menganalisa bagian kritis pada konstruksi. Pada tahapan ini didapatkan hasil akhir perhitungan yang dibutuhkan mesin dan siap dituangkan dalam gambar teknik [11].

2.5.4. Penyelesaian

Pada tahap ini dilakukan pembuatan gambar kerja dan gambar susunan. Kemudian dilanjutkan dengan penyelesaian dokumen seperti daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan, prosedur perakitan dan petunjuk pengoperasian [11].

2.6. Komponen Mesin

Komponen mesin merupakan bagian-bagian yang membentuk mesin secara keseluruhan. Memiliki peranan khusus dalam menjalankan fungsi mesin dan saling berinteraksi untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Beberapa komponen mesin yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

2.6.1. Motor Bensin

Motor bensin secara umum mengacu pada jenis mesin pembakaran dalam yang menggunakan bensin sebagai bahan bakar utama. Pada Gambar 2.6 dapat dilihat bentuk motor bensin yang digunakan sebagai penggerak. Proses kerjanya melibatkan pengisian campuran udara dan bensin ke dalam ruang bakar, kompresi campuran tersebut, dan pembakaran dengan bantuan busi. Hasil pembakaran menghasilkan tenaga yang digunakan untuk memutar poros motor. Memiliki keunggulan respons cepat, suara yang relatif tenang, dan pembakaran yang lebih bersih dibanding motor bakar diesel.

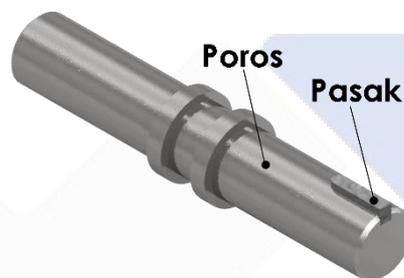


Gambar 2.6 Motor Bensin

(Sumber: <https://www.hondapowerproducts.co.id/id/products/engine-gx160>)

2.6.2. Poros dan Pasak

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Dapat dilihat pada Gambar 2.7. untuk penampakan poros dan pasak. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Poros yang akan digunakan pada mesin pengurai sabut kelapa ini menggunakan poros transmisi, yang mana poros akan mendapat beban puntir. Sedangkan pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, *pulley*, kopling pada poros. Momen diteruskan dari poros ke naf atau dari naf ke poros [12].



Gambar 2.7 Poros dan Pasak

Poros yang digunakan adalah poros transmisi dengan beban puntir dan beban lentur, sedangkan jenis pasak yang akan digunakan yaitu pasak benam. Dalam pemilihan pasak mengikuti tabel ukuran-ukuran utama yang ditampilkan pada lampiran tabel pasak standar. Pemilihan poros dan pasak juga dibutuhkan perhitungan untuk mengetahui rencana daya yang akan digunakan dengan perhitungan daya rencana, perhitungan diameter poros, dan panjang pasak. Lalu kekuatan pada poros dan pasak yang dapat dihitung dengan perhitungan momen puntir, perhitungan tegangan geser ijin, dan perhitungan gaya tangensial yang terdapat pada pasak. Berikut disajikan perhitungan untuk komponen poros dan pasak, yaitu:

2.6.2.1. Perhitungan Daya Rencana (P_d)

Daya rencana adalah daya yang diinginkan atau direncanakan pada suatu mesin. Perhitungan daya rencana digunakan untuk menentukan daya yang diperlukan mesin agar dapat berfungsi dengan baik. Mesin yang akan digunakan

mempunyai daya 2,4 kW dan putaran 3.600 rpm dengan merek Honda GX120. Pemilihan mesin bensin ini dikarenakan tersedianya oleh pengguna dan untuk komponen standarnya mudah didapatkan di pasaran. Untuk nilai faktor koreksi didapatkan dari tabel faktor koreksi yang dapat dilihat pada lampiran dengan jumlah jam kerja tiap hari 3-5 jam, variasi beban kecil dan momen puntir puncak 200%. Perhitungan daya [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$P_d = f_c \times P \quad (2.1)$$

Di mana:

$$\begin{aligned} P_d &= \text{Daya Perencanaan} && (kW) \\ f_c &= \text{Faktor Koreksi} \\ P &= \text{Daya Yang Ditransmisikan} && (kW) \end{aligned}$$

2.6.2.2. Perhitungan Momen Puntir Rencana Pada Poros (T)

Momen puntir rencana adalah momen torsi yang bekerja pada suatu poros yang mengalami pembebanan torsi. Perhitungan momen puntir digunakan pada poros dan sistem transmisi untuk memastikan poros atau komponen lain dapat menahan momen puntir yang ditransmisikan. Perhitungan momen [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \quad (2.2)$$

Di mana:

$$\begin{aligned} T &= \text{Momen Puntir Rencana/ Torsi} && (kg.mm) \\ P_d &= \text{Daya Perencanaan} && (kW) \\ n &= \text{Putaran Poros} && (rpm) \end{aligned}$$

2.6.2.3. Perhitungan Tegangan Geser Ijin Pada Poros (τ_a)

Tegangan geser adalah tegangan yang terjadi pada sebuah benda ketika mengalami gaya geser. Dilakukannya perhitungan ini untuk memastikan poros tidak mengalami tegangan geser yang melebihi batas kekuatan materialnya. Material yang digunakan pada poros ini adalah baja karbon S45C dengan perlakuan panas penormalan dan kekuatan tarik material 58 (kg/mm^2) yang didapatkan dari tabel baja karbon, dapat dilihat pada lampiran tabel baja karbon. Perhitungan tegangan geser ijin pada poros [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \quad (2.3)$$

Di mana:

$$\begin{aligned} \tau_a &= \text{Tegangan Geser Ijin Poros} && (kg/mm^2) \\ \sigma_B &= \text{Kekuatan Tarik Material} && (kg/mm^2) \\ Sf &= \text{Faktor Keamanan} \end{aligned}$$

2.6.2.4. Perhitungan Diameter Poros (d_s)

Dilakukannya perhitungan diameter poros untuk menentukan ukuran yang tepat pada poros yang digunakan dalam suatu mesin. Dipilih sedemikian rupa agar dapat menahan beban tegangan geser yang diberikan tanpa mengalami deformasi berlebih. Perhitungan diameter poros [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad (2.4)$$

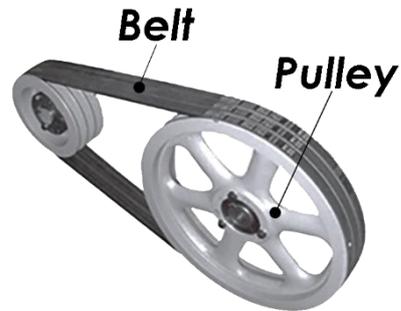
Di mana:

$$\begin{aligned} d_s &= \text{Diameter Poros} && (mm) \\ \tau_a &= \text{Tegangan Geser Ijin Poros} && (kg/mm^2) \\ K_t &= \text{Faktor Koreksi Tumbukan} \\ C_b &= \text{Faktor Lenturan} \\ T &= \text{Momen Puntir Rencana/ Torsi} && (kg.mm) \end{aligned}$$

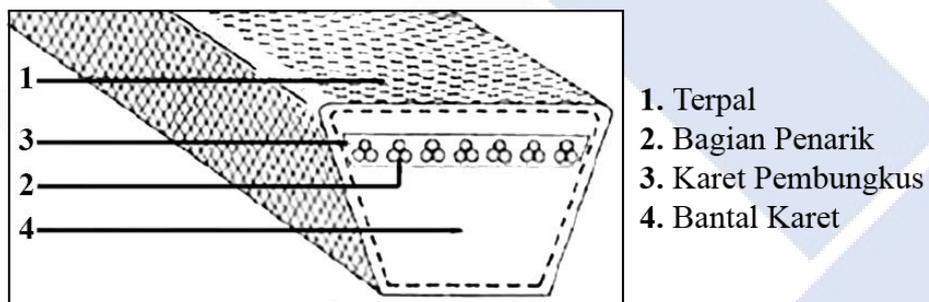
2.6.3. Pulley dan Belt

Pulley dan *belt* adalah dua komponen yang bekerja secara bersama-sama dalam sistem transmisi. Dapat dilihat pada Gambar 2.8 bentuk *pulley* dan *belt*. *Pulley* merupakan roda dengan alur di sekitar lingkarannya, sedangkan *belt* adalah elemen penggerak yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti *belt* untuk membawa tarikan yang besar, konstruksi *belt* terlihat pada Gambar 2.9. *Belt* dibelitkan di keliling alur *pulley* dan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Proporsi penampang *belt* yang umum dipakai dapat dilihat pada Gambar 2.10. *Belt* bekerja lebih halus dan tak bersuara dibandingkan transmisi roda gigi

atau rantai. Pemilihan *belt* juga didasari daya rencana dan putaran poros penggerak, *belt* yang sesuai dapat diperoleh dari Gambar 2.11 [12].

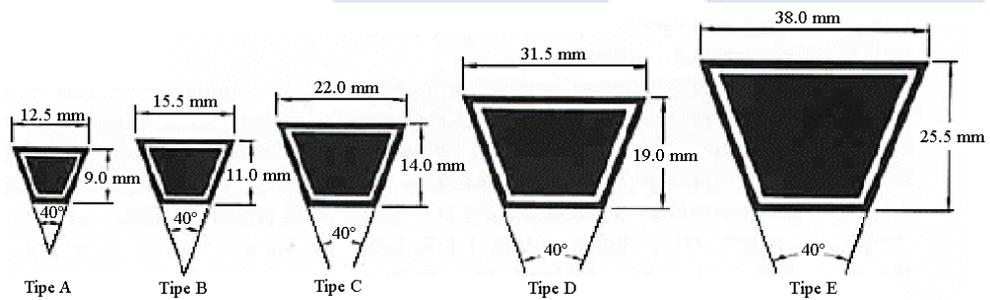


Gambar 2.8 *Pulley dan Belt*

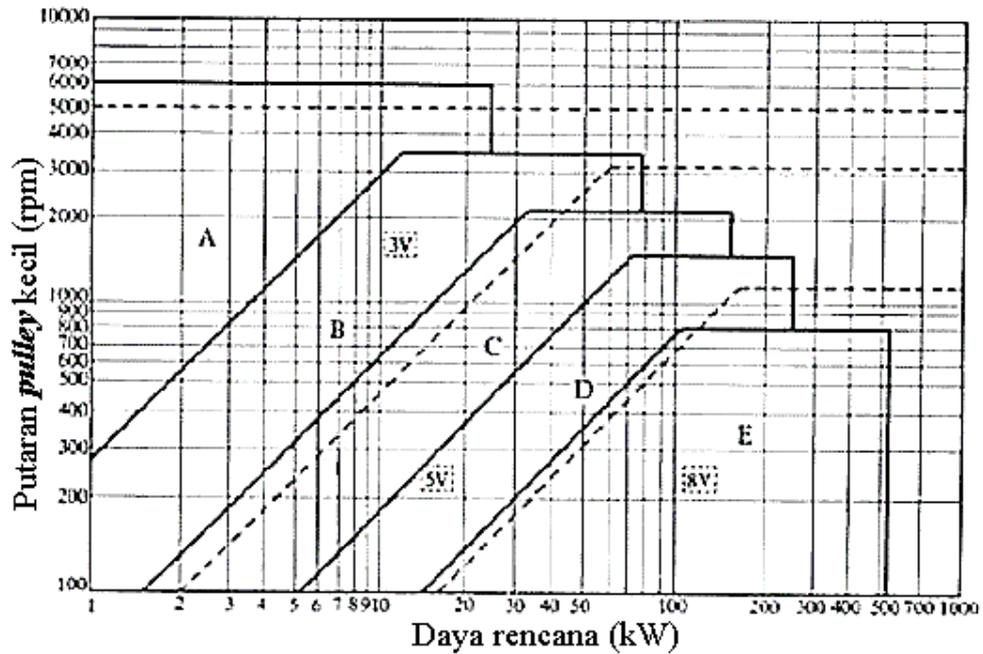


1. Terpal
2. Bagian Penarik
3. Karet Pembungkus
4. Bantalan Karet

Gambar 2.9 Kontruksi *V-Belt*



Gambar 2.10 Ukuran Penampang *V-Belt*



Gambar 2.11 Diagram Pemilihan *V-Belt*

Dalam pemilihan *pulley* dan *belt* diperlukan perhitungan mengenai daya yang akan digunakan, nilai rasio pada transmisi, diameter *pulley*, kecepatan linier *belt*, dan panjang total *belt*. Berikut beberapa perhitungan yang harus diperhatikan dalam perencanaan *pulley* dan *belt*, yaitu:

2.6.3.1. Perhitungan Rasio dan Putaran (*i*)

Perhitungan rasio dan putaran adalah perbandingan putaran antara diameter *pulley* penggerak dan diameter *pulley* yang digerakan dalam suatu sistem transmisi. Perbandingan ini menggambarkan hubungan kecepatan putaran antara kedua *pulley* tersebut. Dilakukannya perhitungan perbandingan transmisi *pulley* untuk menentukan perbandingan kecepatan *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakan. Untuk *pulley* yang digunakan adalah berukuran 3 *inch* dan 7 *inch* atau 76,2 *mm* dan 177,8 *mm*. Dengan putaran penggerak 3600 *rpm*. Perhitungan perbandingan transmisi *pulley* [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.5)$$

Di mana:

i	=	Rasio Transmisi	
n_1	=	Putaran Poros Penggerak	(rpm)
n_2	=	Putaran Poros Yang Digerakan	(rpm)
D_p	=	Diameter <i>Pulley</i> Penggerak	(mm)
d_p	=	Dimateter <i>Pulley</i> Yang Digerakan	(mm)

2.6.3.2. Perhitungan Kecepatan Linier *Belt* (v)

Kecepatan linier *belt* adalah kecepatan sepanjang garis tengah *belt* saat bergerak pada sistem transmisi *pulley* dan *belt*. Perhitungan kecepatan linier *belt* penting dalam desain sistem transmisi karena dapat mempengaruhi performa dan keandalan sistem. Perhitungan kecepatan linier *belt* [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{D_p \times n_1}{1000} \quad (2.6)$$

Di mana:

v	=	Kecepatan Linier <i>Belt</i>	(m/s)
D_p	=	Diameter <i>Pulley</i> Penggerak	(mm)
n_1	=	Putaran Poros Penggerak	(rpm)

2.6.3.3. Perhitungan Panjang Keliling *Belt* (L)

Panjang keliling *belt* adalah panjang lintasan *belt* yang membungkus *pulley* pada sistem transmisi *pulley* dan *belt*. Perhitungan panjang keliling *belt* berguna dalam pemilihan ukuran *belt* yang sesuai dengan sistem transmisi dan menentukan jarak antara poros dan *pulley*. Hal ini mempengaruhi panjang total *belt* yang diperlukan untuk menghubungkan *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakan. Perhitungan panjang keliling *belt* [12] dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C} \quad (2.7)$$

Di mana:

L	=	Panjang <i>Belt</i>	(mm)
C	=	Jarak Sumbu Poros	(mm)
D_p	=	Diameter <i>Pulley</i> Penggerak	(mm)
d_p	=	Dimateter <i>Pulley</i> Yang Digerakan	(mm)

2.6.3.4. Perhitungan Jarak Sumbu Antar Poros (C)

Jarak sumbu antar poros adalah ukuran jarak pada poros penggerak dan poros digerakan. Perhitungan ini berguna dalam banyak aspek mekanik dan desain sistem. Dengan memperhatikan jarak yang tepat antara poros, dapat memastikan kinerja optimal dan keandalan. Untuk perhitungan jarak sumbu antar poros [12] sebagai berikut:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.8)$$

Dan b dapat dihitung dari perhitungan berikut: $b = 2L - 3,14(D_p + d_p)$

Di mana:

- C = Jarak Sumbu Poros (mm)
- D_p = Diameter *Pulley* Penggerak (mm)
- d_p = Diameter *Pulley* Yang Digerakan (mm)

2.6.4. *Pillow Block Bearing*

Komponen ini merupakan sebuah bearing atau bantalan yang berfungsi untuk mendukung kinerja dari poros dan sebagai penampung bantalan dengan beban yang rendah. adalah suatu komponen yang berfungsi sebagai tempat dudukan *bearing* untuk memberikan daya pada poros yang berputar. *Pillow block bearing* dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan dan hanya perlu disesuaikan dengan keperluan penggunaannya. Dalam perancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* ini akan menggunakan *pillow block bearing* tipe UCP yang dapat dilihat pada Gambar 2.12. *Bearing unit* ini yang paling umum digunakan. Memiliki dua lubang baut yang sumbunya berlawanan dengan poros *bearing*.



Gambar 2.12 *Pillow Block Unit* (UCP)

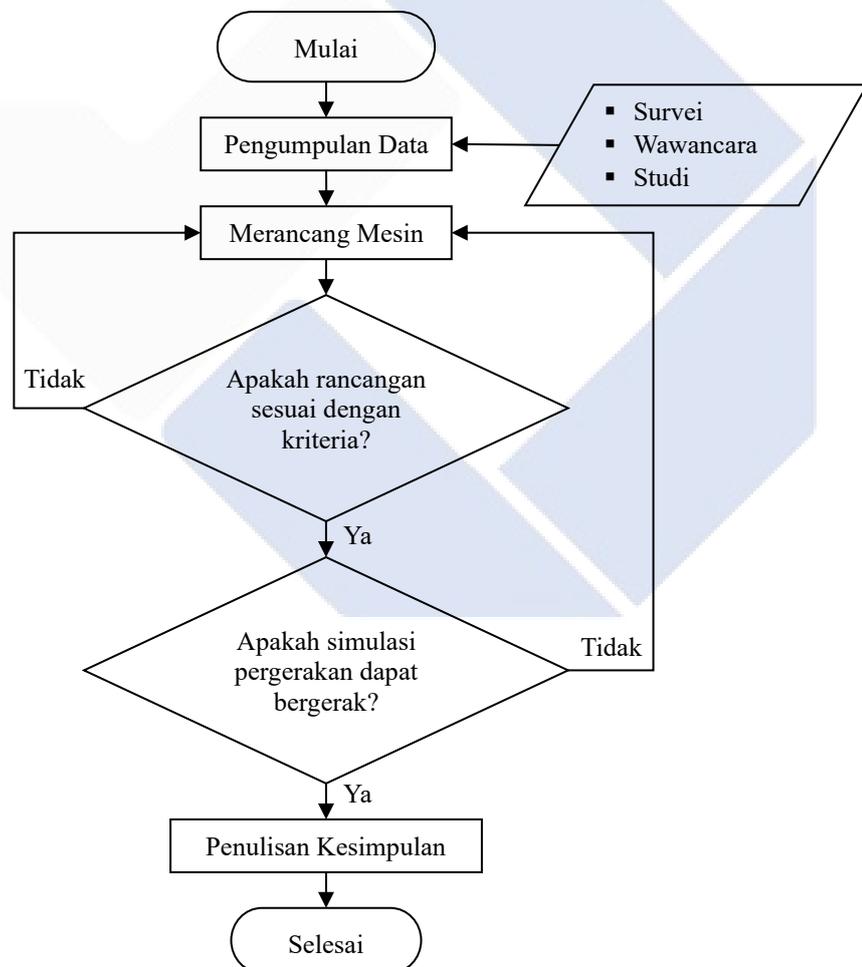
(Sumber: <https://anugerahjayabearing.com/tipe-tipe-pillow-block-bantalan/>)

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan dalam bentuk diagram alir, bertujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan dapat tercapai [13]. Diagram alir pada proyek akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.2. Rincian Penelitian

Informasi lebih lanjut tentang metode pelaksanaan dijelaskan lebih terperinci pada bagian ini. Mencakup pengumpulan data, merancang mesin, simulasi dan penulisan laporan.

3.2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan mencari dan mengumpulkan data yang berhubungan juga mendukung dalam pembuatan proyek akhir ini. Dalam pengumpulan data terdapat kegiatan mengidentifikasi masalah berdasarkan referensi, kemudian menentukan komponen dalam membangun mesin seperti, penggerak, transmisi kemudian *output* yang dihasilkan. Dilakukannya tahapan ini dengan secara langsung maupun tidak langsung, seperti survei, wawancara dan studi literatur.

A. Survei

Survei mengacu pada metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung di lokasi atau tempat yang relevan dengan proyek akhir ini. Metode yang dilakukan dengan mengumpulkan informasi secara langsung dari responden dan mengamati keadaan di lapangan dan pengumpulan. Survei dilakukan di salah satu desa yang ada di Sungailiat, yaitu Desa Bukit Betung oleh Bapak Dayat seorang pengusaha kelapa. Dilakukannya survei ini untuk mengetahui apakah telah dilakukan pengolahan limbah sabut kelapa atau tidak.

B. Wawancara

Wawancara merupakan pengumpulan data berupa sebuah tanya jawab secara langsung antara pewawancara dan pihak yang berhubungan dengan objek yang sedang diteliti. Wawancara dalam proyek ini bertujuan untuk mengetahui jumlah sabut kelapa yang dihasilkan per hari dan bagaimana spesifikasi yang diinginkan dalam pembuatan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Objek yang diwawancarai yaitu seorang pengusaha kelapa di Desa Bukit Betung, Sungailiat. Wawancara ini dilakukan secara langsung dengan pedoman wawancara yang dapat dilihat pada lampiran pedoman wawancara.

C. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses mengevaluasi dan menganalisis buku dan penelitian terdahulu yang relevan dengan proyek akhir rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* ini. Berikut beberapa studi literatur ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Studi Literatur

No	Jenis	Judul	Penulis
1.	Buku	Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin	Sularso dan Kiyokatsu Suga
2.	Penelitian	Program Kemitraan Masyarakat (PkM) Kelompok Usaha Masyarakat Pengolah Sabut Kelapa Untuk <i>Cocopeat</i> dan Pot Tanaman	Sugiyarto, Sukanto, dan Yuliyanto
3.	Penelitian	Perancangan Alat Pengurai Sabut Kelapa Untuk Dunia Industri Skala IKM (Industri Kecil dan Menengah)	Enda Apriani dan Habib A. Nurusman
4.	Penelitian	Desain Rangka Utama Mesin Pengurai Sabut Kelapa	Asep S. Sanjaya dan Yolanda J. Lewerissa
5.	Penelitian	Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menjadi <i>Cocopeat</i> dan <i>Cocofiber</i>	Abdul Gafur dan Andrian Muklis

Studi literatur ini bertujuan untuk memahami fungsi komponen, konsep prinsip kerja dan hasil pengujian terdahulu mengenai mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Selain itu juga mencakup perihal definisi dan teknis dalam penyusunan proyek ini.

3.2.2. Merancang Mesin

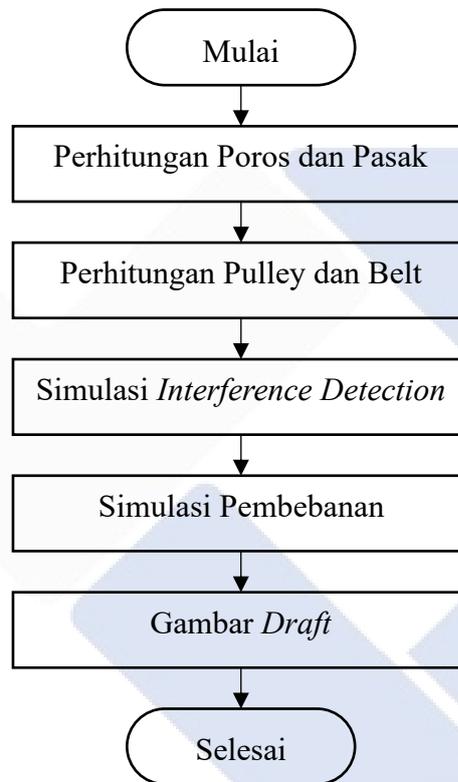
Metode perancangan yang digunakan dalam perancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* adalah metode perancangan Verein Deutsche Ingenieur (VDI 2222). Merancang merupakan tahapan kerja di mana dilakukan pengolahan data. Merancang memiliki beberapa tahapan seperti, merencana, mengonsep, merancang, dan penyelesaian.

Tahapan merencana dilakukan sebagai awal untuk menentukan langkah kerja yang harus dilakukan secara sistematis agar mempermudah dalam memenuhi kriteria rancangan. Hal yang perlu diketahui dalam tahapan ini yaitu bagaimana sistem kerja mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* ini. Sistem kerja mesin ini dengan memasukan sabut kelapa ke dalam *hopper* lalu sabut kelapa mengalami proses penguraian oleh mata potong. *Output* yang dihasilkan dari proses penguraian yaitu *cocopeat* dan *cocofiber*.

Dalam mengonsep dilakukan hal-hal yang berkaitan dengan perancangan mesin sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Hal yang berkaitan dalam mengonsep yaitu membuat daftar tuntutan, menguraikan fungsi, membuat alternatif fungsi bagian, membuat varian konsep, dan menilai varian konsep. Daftar tuntutan dibuat agar mesin yang dirancang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Pada daftar tuntutan terdapat tiga bagian, yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua dan keinginan. Dilanjutkan dengan menguraikan fungsi, di mana untuk mengetahui fungsi tersebut perlu dilakukan analisa *black box*, membuat ruang lingkup perancangan, dan diagram fungsi bagian. Setelah fungsi diuraikan, langkah berikutnya membuat alternatif fungsi bagian. Alternatif fungsi bagian dibuat sebagai bentuk lain dari fungsi yang sudah ada yang tujuannya menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif yang telah dibuat. Dari alternatif fungsi bagian, akan dibuat varian konsep yang akan menjelaskan secara keseluruhan kelebihan dan kekurangan dari alternatif fungsi bagian yang telah digabungkan. Terakhir menilai setiap varian konsep yang telah dibuat, penilaian berdasarkan aspek yang berkaitan dengan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.

Tahapan berikutnya yaitu merancang, pada tahapan ini dilakukan perhitungan pada varian konsep yang terpilih. Hal yang mencakup dalam perhitungan dapat berupa daya yang diperlukan, gaya dibebankan pada rancangan, kekuatan bahan, dan faktor lain yang bersangkutan. Komponen yang akan dihitung dalam tahapan ini seperti, poros, pasak, *pulley*, dan *belt*. Dalam tahapan ini juga dilakukan simulasi *interference detection* untuk mengetahui apakah terjadi *clash* pada mesin dan simulasi pembebanan pada rangka utama guna mengetahui titik

kritis pada konstruksi. Hal ini dimaksudkan untuk optimalisasi model tiga dimensi yang dikerjakan untuk seluruh komponen mesin. Analisa pembebanan diberikan terhadap model tiga dimensi lalu dilakukan pengidentifikasian terhadap tumpuan, arah gaya beban, gravitasi dan material yang digunakan serta *output* dari proses ini ialah *result safety of factory*, *stress* dan *strain* yang terjadi. Setelah semua proses telah dilakukan, maka dibuat gambar *draft* untuk varian konsep yang terpilih. Proses merancang ini mengikuti diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir Merancang

Terakhir adalah tahapan penyelesaian. Pada tahapan ini dihasilkan gambar susunan dari hasil *assembly* dan gambar bagian guna proses lanjutan yaitu pembuatan mesin. Dari setiap *part* yang digunakan, tetapi hanya *part* yang mengalami proses pemesinan, sedangkan *part* standar tidak perlu digambarkan pada gambar bagian. Tetapi pada proyek akhir ini hanya sampai rancangan desain mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Lalu dibuat daftar bagian, spesifikasi tambahan, petunjuk pengerjaan dan hal lainnya dalam pengoperasian mesin.

3.2.3. Simulasi

Simulasi yang akan diuraikan pada tahapan simulasi yaitu simulasi pergerakan pada mesin pengurai sabut kelapa mejadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Simulasi pergerakan bertujuan untuk memberikan gambaran dari pergerakan yang ada pada mesin.

3.2.4. Penulisan Kesimpulan

Penulisan kesimpulan merujuk pada hasil proses merancang dan simulasi. Dengan menyusun secara sistematis dan terstruktur serta berisi informasi. Tujuan utama penulisan kesimpulan ini adalah untuk menyampaikan informasi kepada pembaca dari hasil merancang dan simulasi.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data telah dilakukan survei, wawancara, dan studi literatur. Hasil dari survei dan wawancara yaitu didapatkan banyaknya limbah sabut kelapa yang dihasilkan dari produksi yaitu sekitar 50 butir per hari atau setara dengan 20 kg. Dari limbah yang dihasilkan tersebut tidak dilakukan pengolahan lebih lanjut, tetapi di Kabupaten Bangka terdapat pengolahan lebih lanjut menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* yang terletak di Jelitik. Pada mesin pengurai sabut kelapa yang sudah ada di Jelitik itu tidak digunakan untuk produksi berkelanjutan atau dalam skala terus menerus, alasannya belum diketahui secara pasti. Untuk penggerak yang digunakan pada mesin tersebut menggunakan penggerak motor diesel. Sedangkan dari studi literatur telah didapatkan beberapa hasil penelitian terdahulu tentang lamanya waktu proses pengambilan sabut kelapa dan serbuk *cocopeat* dengan secara manual yaitu sekitar 10 hari. Pada pengujian mesin pengurai sabut kelapa Sugiyarto dkk [2] mampu menguraikan sabut dengan berat 5 kg dalam waktu sekitar lima menit pada putaran 1000 rpm. Menggunakan motor bensin dan mata potong *portable* yang dapat dibongkar pasang.

4.2. Merancang Mesin

Dalam merancang akan diuraikan langkah-langkah proses perancangan desain rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* yang mengacu pada metode perancangan VDI 2222. Pemilihan metode perancangan ini karena tahapan yang disajikan mudah dipahami dan dikerjakan. Dalam tahapan ini akan membahas merencana, mengonsep, merancang dan penyelesaian secara lengkap dan terperinci.

4.2.1. Merencana

Merencana adalah tahapan awal dalam merancang rancangan mesin ini sesuai dengan metode perancangan. Menjelaskan dan menetapkan tujuan dalam merancang mesin mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Sistem kerja mesin ini dengan *input* sabut kelapa yang mengalami proses penguraian menggunakan mata potong yang bekerja dengan cara memukul lalu *output* yang dihasilkan yaitu *cocopeat* berbentuk serbuk hasil dari uraian sabut kelapa yang tersaring dan *cocofiber* berbentuk serat rambut pada akhir proses. Tujuan yang ditetapkan yaitu menghasilkan spesifikasi desain rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.

4.2.2. Mengonsep

Tahapan mengonsep melibatkan pengembangan konsep perancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Dalam proses ini akan dijelaskan daftar tuntutan, uraian fungsi, alternatif fungsi bagian, varian konsep dan nilai varian konsep.

4.2.2.1. Daftar Tuntutan

Berikut ini merupakan beberapa tuntutan yang diterapkan pada mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* ini.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan Utama

No.	Tuntutan Utama	Keterangan
1.	Bahan	Sabut kelapa kering dan berwarna kecoklatan.
2.	Sistem Penggerak	Motor bensin dengan daya 3,2 <i>hp</i> (2,4 <i>kW</i>)

Tabel 4.2 Daftar Tuntutan Sekunder

No.	Tuntutan Sekunder	Keterangan
1.	Kapasitas	5 – 10 kg/jam
2.	Pembuatan	Proses pemesinan harus dapat dilakukan dengan mesin dan peralatan yang ada di Laboratorium Teknik Mesin Polman Babel.

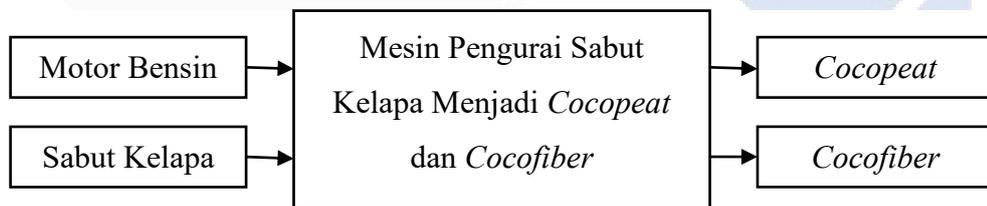
Tabel 4.3 Daftar Keinginan

No.	Keinginan	Keterangan
1.	Perawatan dan Perbaikan	Pemeliharaan dapat dilakukan dengan mudah dan sederhana tanpa memerlukan peralatan dan teknisi khusus.

4.2.2.2. Penguraian Fungsi

Dalam tahapan ini dilakukan analisa *black box*, ruang lingkup perencanaan, hierarki fungsi bagian dan deskripsi hierarki fungsi bagian untuk menentukan bagian utama pada mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.

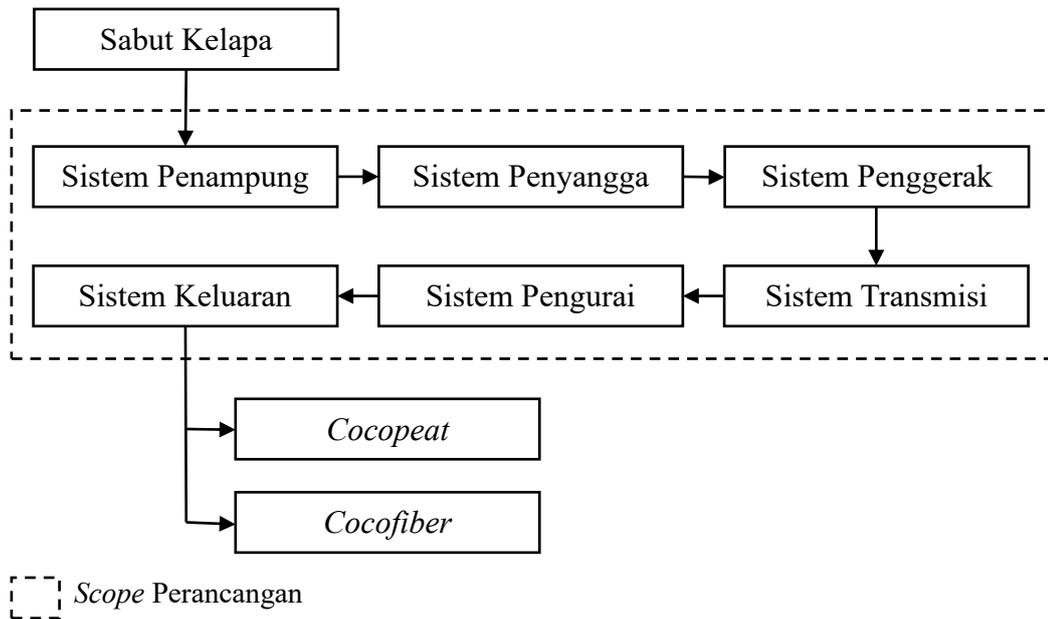
Analisa *black box* dalam perancangan mesin ini merujuk pada sebuah konsep di mana *input* dan *output* sistem diperhatikan, tetapi cara kerja sistem internal tidak diperlihatkan secara rinci. Pada Gambar 4.1 ditampilkan diagram *black box* untuk mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.



Gambar 4.1 Diagram *Black Box*

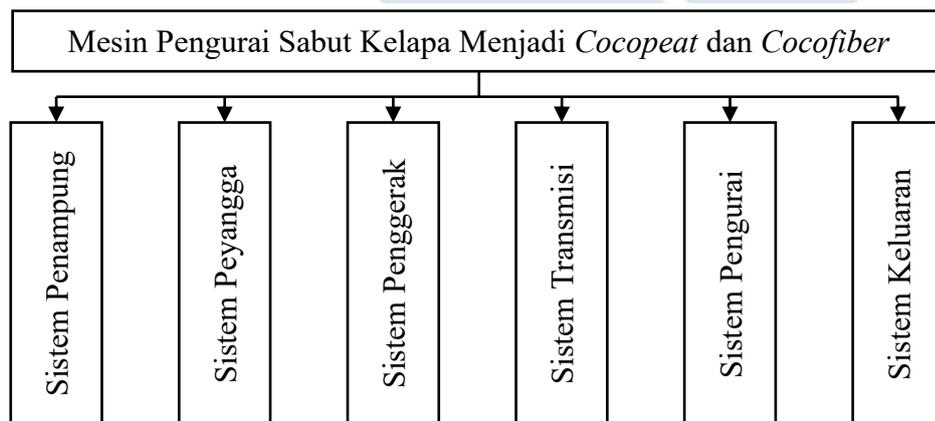
Dengan *input* yang digunakan yaitu sabut kelapa dengan sumber tenaga motor bensin, lalu dilakukan proses penguraian sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Setelah proses penguraian dilakukan akan didapatkan *output* yang berupa *cocopeat* dan *cocofiber*.

Ruang lingkup perancangan adalah batasan dan parameter yang ditetapkan dalam suatu perancangan. Proses ini merujuk pada batasan *scope* perancangan dari keseluruhan sistem mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Dengan ditetapkan ruang lingkup perancangan yang jelas, perancang dapat memahami batasan dan parameter yang harus diperhatikan dalam merancang. Diagram ruang lingkup perancangan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Ruang Lingkup Perancangan

Hierarki fungsi bagian mengacu pada struktur hierarkis yang menggambarkan hubungan berbagai komponen mesin dalam mencapai fungsi secara keseluruhan. Dalam hierarki fungsi ini dibagi menjadi sistem utama dan sub sistem. Diagram hierarki fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.3. Hierarki fungsi bagian membantu dalam pemahaman yang sistematis tentang cara kerja mesin secara keseluruhan.



Gambar 4.3 Diagram Hierarki Fungsi Bagian

Dari diagram hierarki fungsi bagian disebutkan apa saja sistem yang dibutuhkan dalam mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Lalu untuk deskripsi atau pengertian mengenai hierarki sistem fungsi bagian dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Deskripsi Hierarki Fungsi Bagian

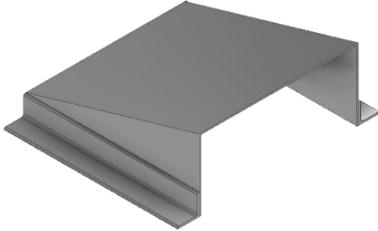
No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Sistem Penampung	Sebagai <i>cover</i> penutup atas dan pengarah masuknya bahan untuk diproses menjadi produk.
2.	Sistem Penyangga	Sebagai penopang atau penahan beban pada seluruh bagian mesin.
3.	Sistem Penggerak	Sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan komponen mesin yang bergerak.
4.	Sistem Transmisi	Sebagai penerus putaran dari sistem penggerak menuju sistem pengurai.
5.	Sistem Pengurai	Sebagai mata potong yang memproses bahan menjadi produk yang diinginkan.
6.	Sistem Keluaran	Sebagai tempat keluarnya produk dari hasil pemrosesan bahan.

4.2.2.3. Alternatif Fungsi Bagian

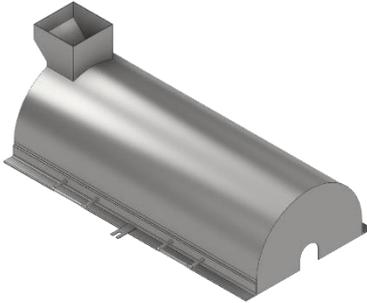
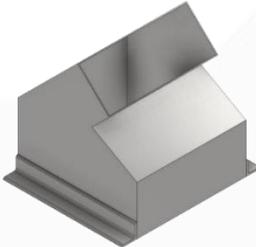
Alternatif fungsi bagian merujuk pada sistem mesin yang mana tujuan dari alternatif fungsi bagian ini adalah untuk menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari komponen yang ada pada suatu sistem.

A. Alternatif Sistem Penampung

Tabel 4.5 Alternatif Sistem Penampung

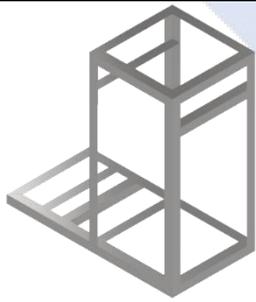
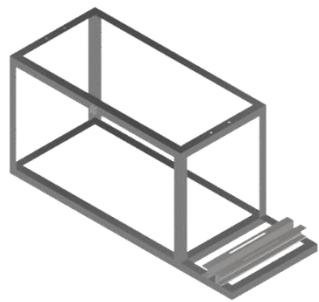
No.	Alternatif	Keterangan
A1.		Dalam pembuatan alternatif ini mudah dilakukan karena bentuknya yang bersudut. <i>Hopper</i> yang sejajar dengan sumbu vertikal. Menggunakan besi siku untuk dudukan pada rangka.

Tabel 4.5 Alternatif Sistem Penampung (Lanjutan)

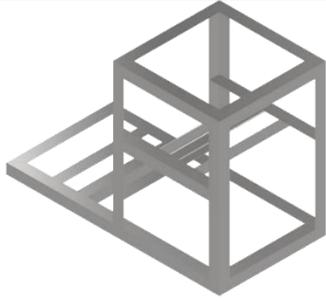
No.	Alternatif	Keterangan
A2.		Dalam pembuatan alternatif ini mudah dilakukan karena hanya membutuhkan plat lempar lalu dibending membentuk setengah tabung lalu dilakukan pengelasan. <i>Hopper</i> yang terletak pada atas <i>cover</i> dapat membuat kelapa mudah diproses karena gaya gravitasi langsung turun ke bawah dan dapat diproses mata potong.
A3.		Dalam pembuatan alternatif ini lumayan rumit saat <i>marking</i> dan <i>cutting</i> plat. <i>Hopper</i> yang terletak pada atas <i>cover</i> dan terdapat kemiringan.

B. Alternatif Sistem Penyangga

Tabel 4.6 Alternatif Sistem Penyangga

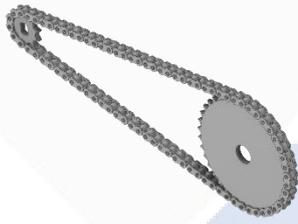
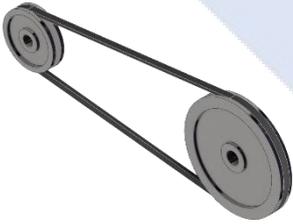
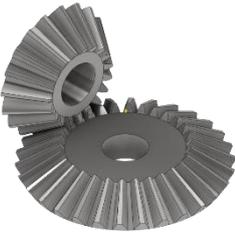
No.	Alternatif	Keterangan
B1.		Rangka ini menggunakan besi siku berjumlah 17 batang dengan panjang yang bervariasi. Memiliki dimensi 600x300x630 mm. Menggunakan sistem pengikatan dengan pengelasan.
B2.		Rangka ini menggunakan besi siku berjumlah 13 batang dengan panjang yang bervariasi dan dua besi UNP. Memiliki dimensi 1300x5000x600 mm. Menggunakan sistem pengikatan dengan pengelasan.

Tabel 4.6 Alternatif Sistem Penyangga (Lanjutan)

No.	Alternatif	Keterangan
B3.		Rangka ini menggunakan besi siku berjumlah 18 batang dengan panjang yang bervariasi. Memiliki dimensi 600x300x430 mm. Menggunakan sistem pengikatan dengan pengelasan.

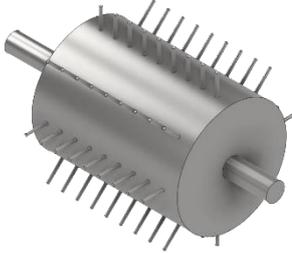
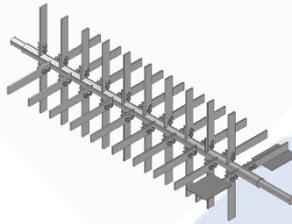
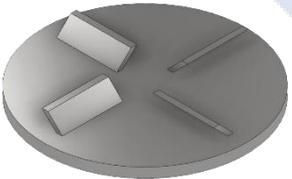
C. Alternatif Sistem Transmisi

Tabel 4.7 Alternatif Sistem Transmisi

No.	Alternatif	Keterangan
C1.		Alternatif ini dapat menahan beban yang sangat berat dan memiliki daya tahan yang tinggi, tetapi saat beroperasi menimbulkan suara yang berisik dan getaran yang berlebihan juga memerlukan pelumasan.
C2.		Alternatif ini dapat beroperasi tanpa memerlukan pelumasan dan tidak menimbulkan suara yang berisik, tetapi tidak cocok dalam menahan beban yang terlalu berat dan rentan terhadap kelonggaran.
C3		Alternatif ini dapat menahan beban yang besar dan memiliki daya tahan yang tinggi, tetapi saat beroperasi menimbulkan suara yang berisik dan getaran serta tidak cocok untuk menghubungkan poros dengan jarak yang terlalu jauh.

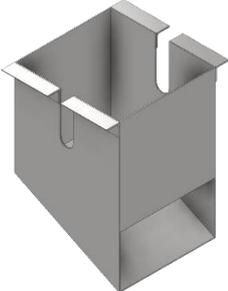
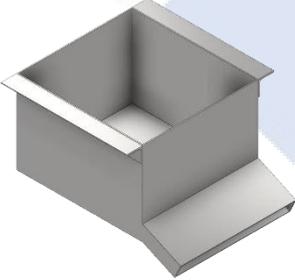
D. Alternatif Sistem Pengurai

Tabel 4.8 Alternatif Sistem Pengurai

No.	Alternatif	Keterangan
D1.		Alternatif ini menggunakan sistem menyisir bahan yang akan diproses. Dalam proses penguraian perlu bantuan alat penahan sabut kelapa, sehingga perlu waktu yang lebih lama untuk memproses. Sistem pengurai ini berfokus pada serat daripada serbuk yang dihasilkan sabut kelapa.
D2.		Alternatif ini menggunakan sistem memukul bahan yang akan diproses. Hal ini dapat membuat penguraian sabut kelapa lancar diproses, karena yang dibutuhkan yaitu hasil hancuran sabut kelapa. Pada ujung poros mata potong terdapat mata potong pendorong <i>cocofiber</i> .
D3.		Alternatif ini menggunakan sistem memukul tetapi dengan dudukan piringan. Hal ini tidak dapat menghancurkan sabut kelapa dengan baik, karena hasil dari proses ini berupa potongan sabut kelapa bukan uraian.

E. Alternatif Sistem Keluaran

Tabel 4.9 Alternatif Sistem Keluaran

No.	Alternatif	Keterangan
E1.		Alternatif ini tidak memiliki saringan untuk keluaran <i>cocopeat</i> , jadi <i>cocopeat</i> yang dihasilkan langsung keluar dari jalur keluaran. Jalur keluaran menghadap lurus sejajar garis horizontal memungkinkan hasil proses terlempar jauh.
E2.		Alternatif ini berbentuk setengah tabung dengan jalur keluaran yang memiliki kemiringan memungkinkan <i>cocofiber</i> keluar ke arah bawah. Terdapat saringan keluaran <i>cocopeat</i> menggunakan <i>mesh wire</i> ukuran M4 sehingga dapat tersaring dengan baik.
E3.		Alternatif ini tidak memiliki saringan untuk keluaran <i>cocopeat</i> , jadi <i>cocopeat</i> dan <i>cocofiber</i> yang dihasilkan langsung keluar dari jalur keluaran. Jalur keluaran yang miring 135° memungkinkan <i>cocofiber</i> keluar ke arah bawah dan tidak mengganggu pengoperasian.

Setelah dilakukan pembuatan alternatif fungsi bagian, maka selanjutnya pembuatan kotak morfologi yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 untuk mengkombinasikan setiap alternatif menjadi varian konsep. Pemilihan kombinasi ini berdasarkan nomor alternatif satu, dua dan tiga secara berurutan.

Tabel 4.10 Kotak Morfologi

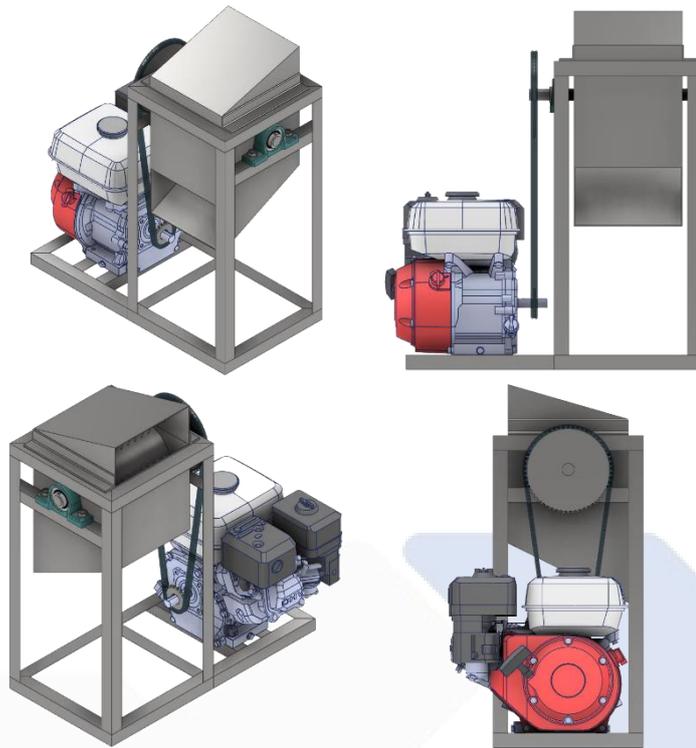
No.	Fungsi Bagian	Alternatif		
1.	Sistem Penampung	A1●	A2●	A3●
2.	Sistem Penyangga	B1●	B2●	B3●
3.	Sistem Pengurai	C1●	C2●	C3●
4.	Sistem Transmisi	D1●	D2●	D3●
5.	Sistem Keluaran	E1●	E2●	E3●
●		V1=A1→B1→C1→D1→E1	V2=A2→B2→C2→D2→E2	V3=A3→B3→C3→D3→E3

4.2.2.4. Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi yang telah dibuat. Didapatkan tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model tiga dimensi. Varian konsep menjelaskan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta cara kerja mesin dari setiap kombinasi sistem. Berikut disajikan varian konsep mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* :

A. Varian Konsep I

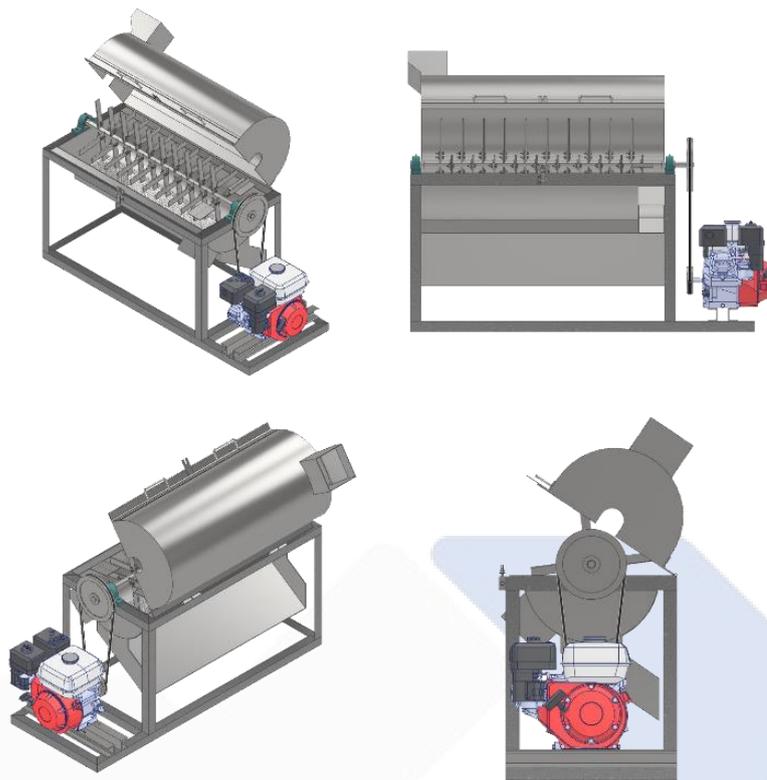
Pada varian konsep ini menggunakan sistem penampung dengan bentuk *cover* yang sejajar dengan sumbu horizontal. Mata potong melakukan proses penguraian dengan cara menyisir sabut kelapa yang mana hal ini tidak dapat memproses sabut kelapa dengan baik dan hanya berfokus pada *cocofiber*. Untuk *cocopeat* langsung keluar dari jalur keluaran tanpa penyaring. Untuk transmisi yang digunakan yaitu *sprocket* dan *chain* yang mana hal ini dapat menimbulkan suara yang berisik saat mesin beroperasi. Pada Gambar 4.4 ditampilkan hasil varian konsep satu.



Gambar 4.4 Varian Konsep I

B. Varian Konsep II

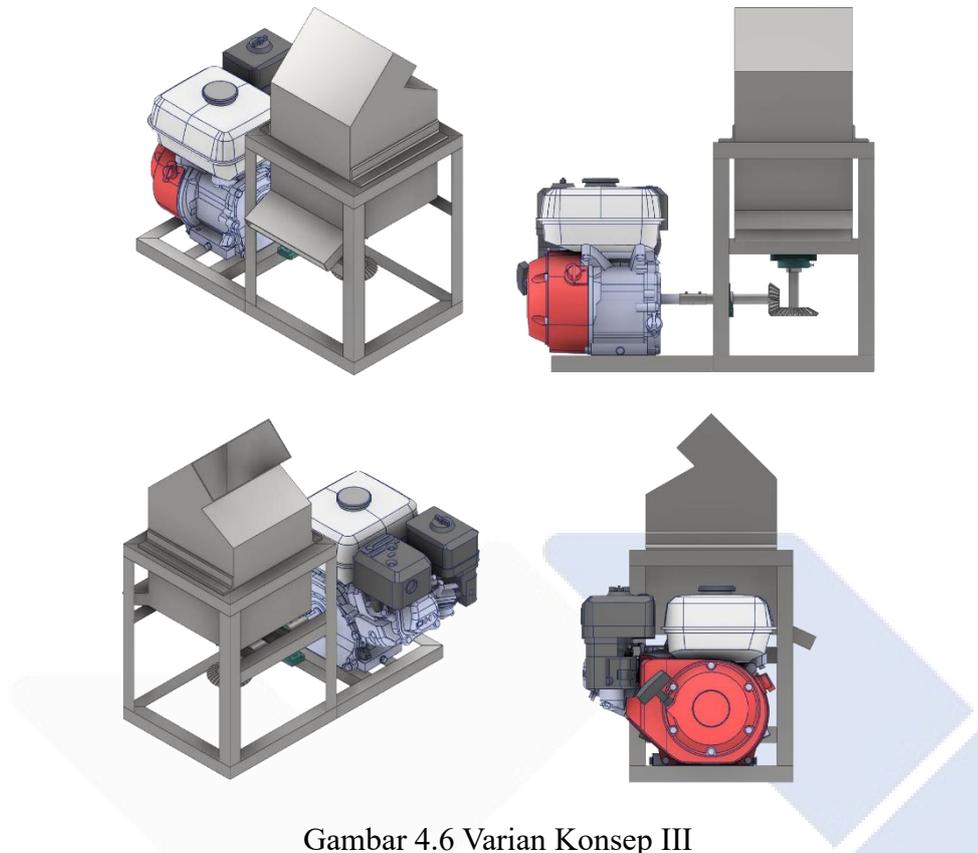
Pada varian konsep ini menggunakan sistem penampung dengan bentuk *cover* yang membentuk setengah lingkaran tabung dan *hopper* berada di atas *cover*. Mata potong melakukan proses penguraian dengan cara memukul sabut kelapa yang mana hal ini dapat memproses sabut kelapa dengan baik dan diujung poros terdapat pendorong untuk mengeluarkan *cocofiber* juga bentuk keluaran *cocofiber* dengan kemiringan. Untuk transmisi yang digunakan yaitu *pulley* dan *belt* yang mana hal ini ketika mesin beroperasi tidak menimbulkan suara yang berisik yang dapat mengganggu pengguna dalam pengoperasian. Pada Gambar 4.5 ditampilkan hasil varian konsep dua.



Gambar 4.5 Varian Konsep II

C. Varian Konsep III

Pada varian konsep ini menggunakan sistem penampung dengan bentuk *cover* yang memiliki sudut kemiringan juga *hopper* yang miring menghadap ke atas. Mata potong melakukan proses penguraian dengan cara menghancurkan dengan dudukan piringan. Hal ini tidak dapat menghancurkan sabut kelapa dengan baik, karena hasil dari proses ini berupa potongan sabut kelapa bukan uraian. Sistem keluaran tidak memiliki saringan untuk *cocopeat*, sehingga hasil proses langsung keluar begitu saja tanpa mengalami proses penyaringan. Jalur keluaran yang miring memungkinkan cocofiber keluar ke arah bawah dan tidak mengganggu pengoperasian. Untuk transmisi yang digunakan yaitu roda gigi payung yang mana hal ini ketika mesin beroperasi menimbulkan suara yang berisik yang dapat mengganggu pengguna dalam pengoperasian. Pada Gambar 4.6 ditampilkan hasil varian konsep tiga.



Gambar 4.6 Varian Konsep III

4.2.2.5. Penilaian Varian Konsep

Terdapat dua aspek kriteria penilaian seperti aspek teknis dan aspek ekonomis. Tabel 4.11 digunakan sebagai dasar skala penilaian. Penilaian ini dilakukan untuk memastikan mesin dapat berfungsi sesuai tujuan dan memenuhi persyaratan yang diperlukan. Pada Tabel 4.12 dijelaskan kriteria penilaian aspek teknis. Sedangkan kriteria penilaian ekonomis berguna dalam mengevaluasi kelayakan ekonomi dari perspektif bisnis atau keuangan. Telah ditampilkan kriteria penilaian aspek ekonomis pada Tabel 4.13.

Tabel 4.11 Skala Penilaian

1	2	3	4
Kurang Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik

Tabel 4.12 Kriteria Penilaian Teknis

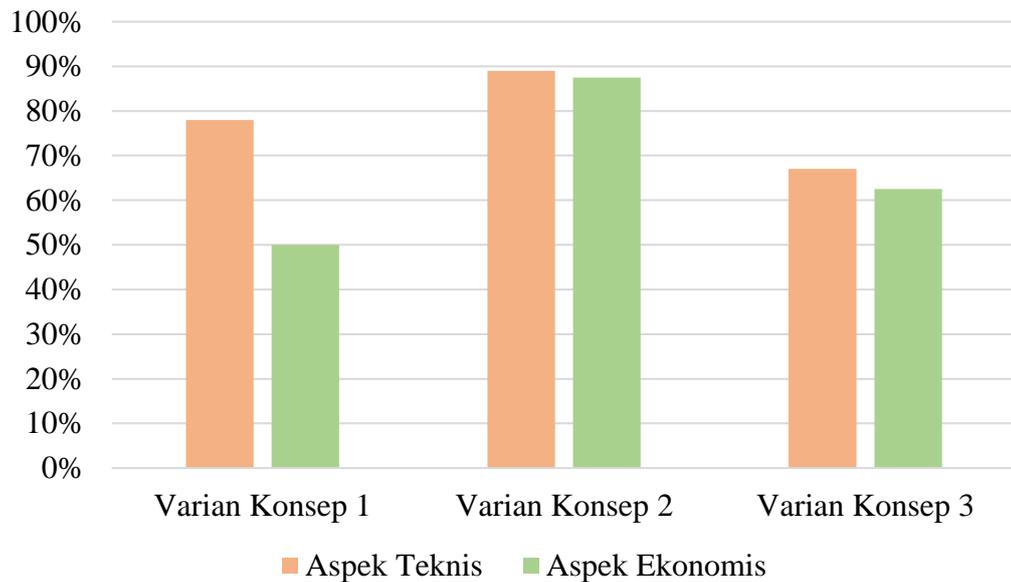
No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Varian Konsep I		Varian Konsep II		Varian Konsep III		Total Ideal	
1.	Pengurai	4	2	8	3	12	1	4	4	16
2.	Penyaring	4	4	16	4	16	3	12	4	16
3.	Pembuatan	4	2	8	4	12	2	8	4	16
4.	Perakitan	4	4	16	4	16	4	16	4	16
5.	Perawatan	3	3	9	3	9	3	9	3	9
	Total Nilai			57		65		49		7
	Presentase			78%		89%		67%		100%

Tabel 4.13 Kriteria Penilaian Ekonomis

No.	Kriteria Penilaian	Bobot	Varian Konsep I		Varian Konsep II		Varian Konsep III		Total Ideal	
1.	Pembuatan	4	2	6	4	12	2	6	4	12
2.	Perawatan	3	2	6	3	9	3	9	3	12
	Total Nilai			12		21		15		24
	Presentase			50%		87.5%		62.5%		100%

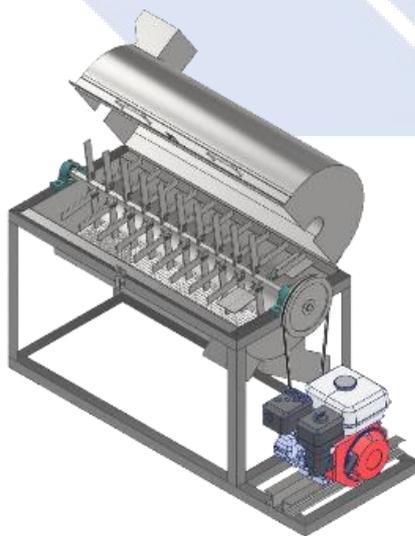
Keterangan: $Nilai\% = \frac{Total\ Nilai}{Total\ Ideal} \times 100\%$

Setelah dilakukannya proses penilaian pada aspek teknis dan ekonomis, maka keputusannya pada Gambar 4.7 adalah dipilih varian konsep II dengan presentase penilaian aspek teknis 89% dan aspek ekonomis 87.5%. Untuk varian konsep ini akan dilakukan proses merancang dengan mengikuti diagram alir merancang.



Gambar 4.7 Diagram Penilaian

Jadi varian konsep yang dipilih menggunakan sistem penampung dengan bentuk *cover* yang membentuk setengah lingkaran tabung dan *hopper* berada di atas *cover*. Sistem pengurai menggunakan mata potong dengan cara kerja memukul dan mendorong pada akhir proses. Dengan bentuk keluaran *cocofiber* miring 135°. Sistem transmisi yang digunakan yaitu *pulley* dan *belt*. Varian konsep yang dipilih dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Varian Konsep Terpilih

4.2.3. Merancang

Pada tahapan ini dilakukan proses perancangan varian konsep yang terpilih. Varian konsep yang terpilih dapat dilihat pada Gambar 4.8. Dalam merancang dilakukan perhitungan dan simulasi pada varian konsep yang terpilih guna untuk mengetahui ukuran yang sesuai pada komponen, hubungan antar komponen, batas kekuatan mesin dan gambar *draft*.

4.2.3.1. Perhitungan Poros dan Pasak

4.2.3.1.1. Perhitungan Daya Rencana (P_d)

Dalam proses menguraikan sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*, diperlukan perencanaan daya yang akan digunakan. Dipilih motor bensin Honda GX120 dengan spesifikasi 2,4 kW pada putaran 3600 rpm. Nilai faktor koreksi dipilih 1,2 karena variasi beban kecil. Untuk menentukan daya rencana [12] yaitu sebagai berikut:

$$P_d = f_c \times P \quad (2.1)$$

$$P_d = 1,2 \times 2,4 = 2,88 \text{ kW}$$

Jadi dari perhitungan didapatkan daya rencana 2,88 kW. Hasil dari perhitungan daya rencana ini akan digunakan pada perhitungan momen puntir rencana pada poros.

4.2.3.1.2. Perhitungan Momen Puntir Rencana Pada Poros (T)

Untuk mengetahui momen puntir atau momen torsi yang bekerja pada poros [12] yaitu sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \quad (2.2)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{2,88}{3600} = 779,2 \text{ kg.mm}$$

Dari perhitungan didapatkan momen puntir rencana pada poros sebesar 779,2 kg.mm. Hasil dari perhitungan ini akan digunakan pada perhitungan diameter poros dan gaya tangensial yang terjadi pada pasak.

4.2.3.1.3. Perhitungan Tegangan Geser Ijin Pada Poros (τ_a)

Material yang digunakan pada poros adalah baja karbon S45C dengan perlakuan panas penormalan dan kekuatan tarik material 58 (kg/mm^2) dan

dengan faktor keamanan dari material tersebut berturut yaitu 6 dan 3. Berikut untuk menentukan tegangan geser ijin [12] pada poros:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{s_{f_1} \times s_{f_2}} \quad (2.3)$$

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 3} = 3,2 \text{ kg/mm}^2$$

Didapatkan nilai tegangan geser ijin pada poros yaitu $3,2 \text{ kg/mm}^2$. Hasil dari perhitungan ini digunakan untuk mengetahui diameter poros.

4.2.3.1.4. Perhitungan Diameter Poros (d_s)

Untuk menghitung diameter poros diperlukan hasil perhitungan tegangan geser ijin pada poros dengan material S45C. Diambil nilai 2,5 untuk faktor koreksi tumbukan dan nilai 2 untuk faktor lenturan. Lalu hasil perhitungan momen puntir pada poros. Diameter poros juga diperlukan untuk mengetahui ukuran pasak yang akan digunakan. Berikut untuk menentukan [12] diameter poros:

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \times K_t \times C_b \times T \right]^{1/3} \quad (2.4)$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{3,2} \times 2,5 \times 2 \times 779,2 \right]^{1/3} = 18,38 \text{ mm} \rightarrow 25 \text{ mm}$$

Didapatkan hasil dari perhitungan diameter poros adalah 18,38 mm tetapi mengikuti poros yang biasa di pasaran dengan ukuran inchi, satu inchi sama dengan 25,4 mm, maka dipilih ukuran diameter poros 25 mm. Dari tabel pasak standar pada lampiran didapatkan ukuran pasak yang digunakan adalah penampang pasak $8 \times 7 \text{ mm}$ dengan kedalaman alur pasak pada poros $t_1 = 4 \text{ mm}$ dan kedalaman alur pasak pada naf $t_2 = 3 \text{ mm}$ serta panjang pasak $l = 18 \text{ mm}$. Hasil dari perhitungan ini nanti akan diaplikasikan pada poros dudukan mata potong dan pasak.

4.2.3.1. Perhitungan *Pulley* dan *Belt*

4.2.3.2.1. Perhitungan Rasio dan Putaran (i)

Ukuran *pulley* yang akan digunakan yaitu *pulley* dengan ukuran 3 *inch* dan 7 *inch* atau 76,2 mm dan 177,8 mm. Dengan putaran penggerak 3600 rpm. Untuk menghitung rasio dan putaran yang digerakan [12] sebagai berikut:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.5)$$

$$\frac{3600}{n_2} = \frac{177,8}{76,2}$$

$$n_2 = \frac{10800}{7} = 1542,8 \text{ rpm}$$

$$i = \frac{3600}{1542,8} = 2,3$$

Dari hasil perhitungan didapatkan rasio sebesar 2,3 dan putaran yang digerakan 1542,8 rpm.

4.2.3.2.2. Perhitungan Kecepatan Linier Belt (v)

Kecepatan linier belt dicari untuk mengetahui kecepatan belt berputar pada pulley yang bergerak. Perhitungan dapat dicari [12] sebagai berikut:

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{D_p \times n_1}{1000} \quad (2.6)$$

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{177,8 \times 3600}{1000} = 33,5 \text{ m/s}$$

Didapatkan hasil perhitungan kecepatan linier belt yaitu 33,5 m/s.

4.2.3.2.3. Perhitungan Panjang Keliling Belt (L)

Panjang keliling belt dihitung untuk mengetahui kebutuhan belt yang akan digunakan. Untuk mencari panjang keliling belt [12] digunakan perhitungan berikut:

$$L = 2c + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4c} \quad (2.7)$$

$$L = 2 \times 300 + \frac{\pi}{2}(177,8 + 76,2) + \frac{(177,8 - 76,2)^2}{4 \times 300}$$

$$L = 1007,58 \text{ mm} \rightarrow 1016 \text{ mm} = 40 \text{ inch}$$

Didapatkan hasil dari perhitungan adalah 1016 mm atau sama dengan 40 inch. Hasil dari perhitungan digunakan untuk mengetahui ukuran sabuk yang dibutuhkan serta digunakan untuk mengetahui jarak sumbu antar poros.

4.2.3.2.4. Perhitungan Jarak Sumbu Antar Poros (C)

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui jarak antar poros penggerak dan poros digerakan. Untuk mencari jarak sumbu antar poros [12] sebagai berikut:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.8)$$

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p)$$

$$b = 2 \times 1016 - 3,14(177,8 + 76,2) = 1234,4 \text{ mm}$$

$$C = \frac{1234,4 + \sqrt{1234,4^2 - 8(177,8 - 76,2)^2}}{8} = 304,361 \text{ mm}$$

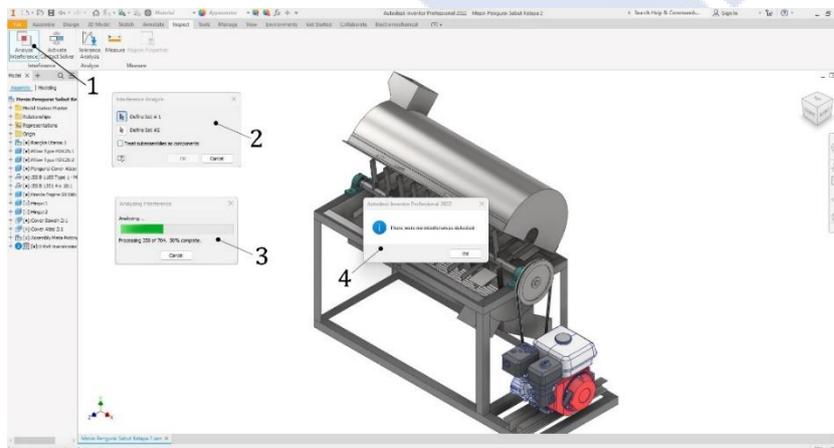
Didapatkan hasil perhitungan jarak sumbu antar poros adalah 304,361 mm. Hal ini digunakan dalam pengaplikasian jarak poros pada aktual.

Kesimpulan dari perhitungan ini digunakan poros pengurai sabut kelapa dengan diameter 25 mm, pasak dengan ukuran 8 × 7 mm, diameter pulley dengan ukuran 3 inch dan 7 inch atau 76,2 mm dan 177,8 mm serta belt dengan panjang 40 inch atau 1016 mm.

4.2.3.2. Simulasi *Interference Detection*

Dilakukan simulasi *interference detection* dilakukan dengan menggunakan software Autodesk Inventor berlisensi edukasi dari Polman Babel. Simulasi ini dibutuhkan dalam rancangan mesin karena pada simulasi ini dapat menentukan bahwa rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* tidak ada ukuran yang berlebih untuk menghindari komponen bertubrukan atau terjadi *clash*. Komponen yang dilakukan simulasi ini yaitu mata potong dengan bagian dalam tabung atas dan tabung bawah.

Hasil dari simulasi ini baik karena tidak ditemukan komponen atau part mesin yang mengalami *clash*. Dapat dilihat pada Gambar 4.9 hasil dari simulasi *interference detection*.



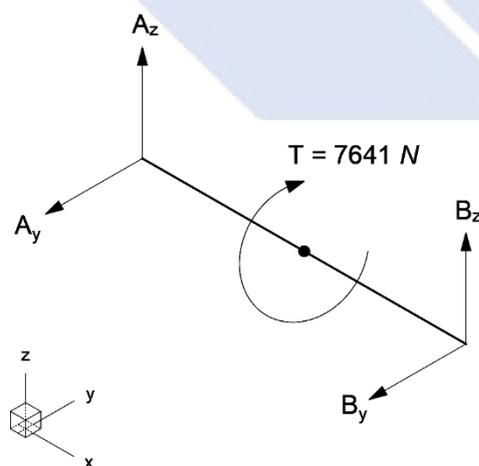
Gambar 4.9 Hasil Simulasi *Interference Detection*

Langkah-langkah dalam simulasi *interference detection* ini menggunakan *tool analyze interference* di Inventor Autodesk dengan klik *tool bar inspect*, lalu klik *analyze interference* (1), kemudian klik *define set* (2) untuk komponen mata potong dan bagian tabung atas serta tabung bawah, dan terakhir klik *ok*. Setelah itu proses simulasi *interference detection* dilakukan (3). Ketika proses simulasi berhasil dilakukan, terdapat konfirmasi “*There were no interferences detected*” (4) yang artinya tidak ada interferensi yang terdeteksi.

4.2.3.3. Simulasi Pembebanan

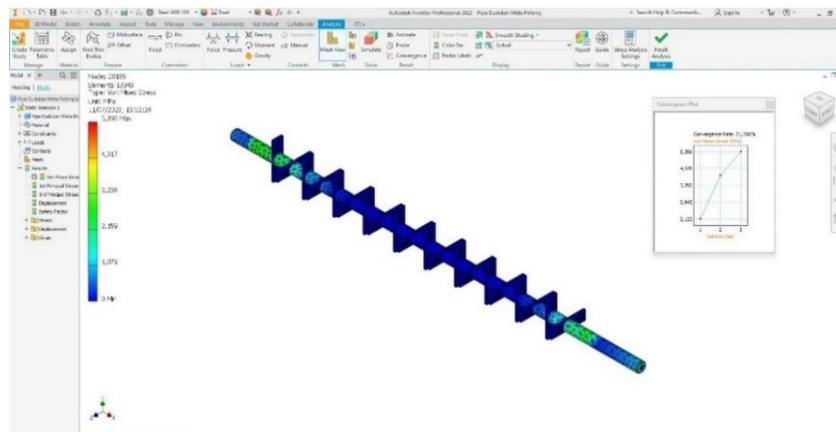
Dilakukan simulasi pembebanan dengan *software* yang sama pada simulasi sebelumnya. Simulasi pembebanan ini berguna untuk mengetahui titik kritis pada komponen. Komponen yang disimulasikan yaitu poros mata potong pengurai. Pemilihan komponen ini dikarenakan bagian pada komponen ini yang paling utama dalam proses penguraian dan memiliki titik kritis paling tinggi. Pada simulasi pembebanan ini akan disajikan informasi mengenai *stress*, *displacement*, dan *safety of factor*.

Poros ini mengalami pembebanan momen puntir sebesar $779,2 \text{ kg.mm}$ atau setara dengan 7641 N dengan material yang digunakan yaitu S45C. Berikut ditampilkan diagram bebas benda untuk poros yang dikenakan momen puntir pada Gambar 4.10.



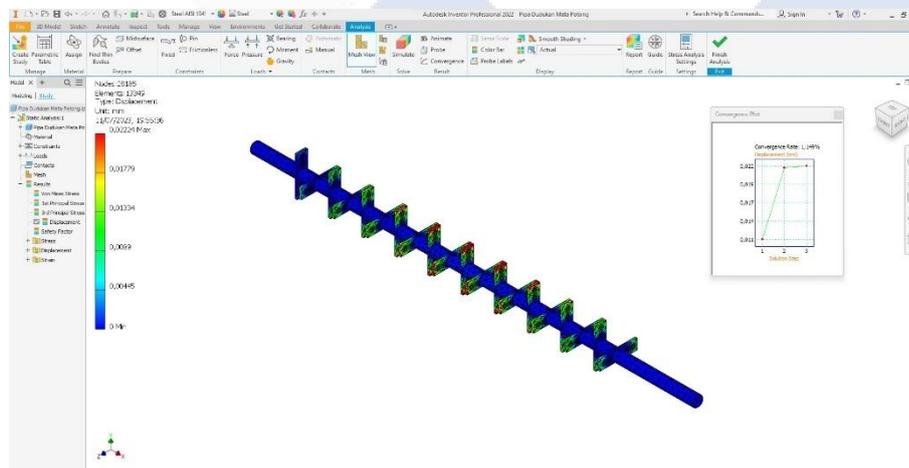
Gambar 4.10 Diagram Bebas Benda

Proses yang pertama dilakukan adalah simulasi pembebanan stress dapat dilihat pada Gambar 4.11. Dari hasil simulasi ini didapatkan tegangan tertinggi yang terjadi yaitu sebesar $5,3 \text{ MPa}$ atau setara dengan $5,3 \text{ N/mm}^2$ dan nilai tersebut masih jauh dari *yield strength* material 490 N/mm^2 .



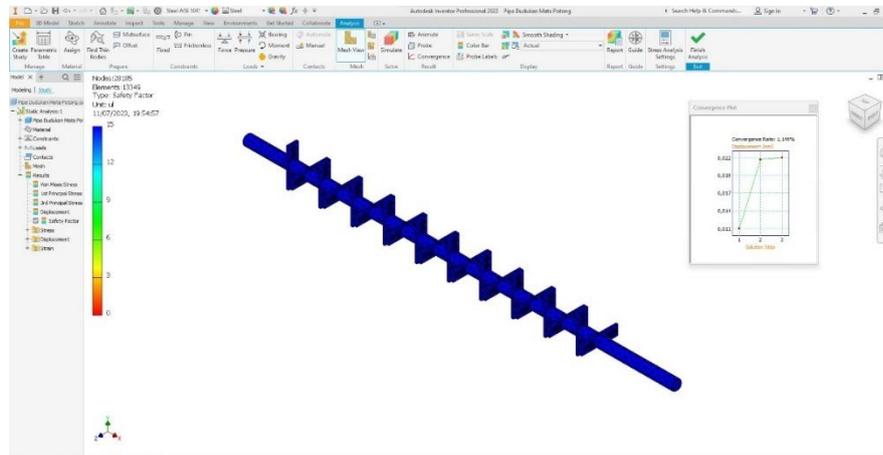
Gambar 4.11 Hasil Simulasi Pembebanan *Stress*

Setelah itu dilakukan simulasi *displacement*. Hasil simulasi ini didapatkan *displacement* tertinggi yaitu di nilai $0,02224 \text{ mm}$. Dapat dilihat pada Gambar 4.12 untuk simulasi pembebanan *displacement*.



Gambar 4.12 Hasil Simulasi Pembebanan *Displacement*

Selanjutnya adalah simulasi *safety of factor* pada komponen poros mata potong ini. Hasil dari simulasi ini mendapatkan nilai *safety of factor* 15. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Hasil Simulasi Pembebanan *Safety of Factor*

Kesimpulan dari simulasi pembebanan ini didapatkan hasil *stress* dengan nilai $5,3 \text{ N/mm}^2$, *displacement* dengan nilai $0,02224 \text{ mm}$, dan *safety of factor* dengan nilai 15. Ditunjukkan dari hasil warna simulasi pembebanan dapat disimpulkan bahwa komponen aman digunakan dalam mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*.

4.2.3.4. Gambar Draft

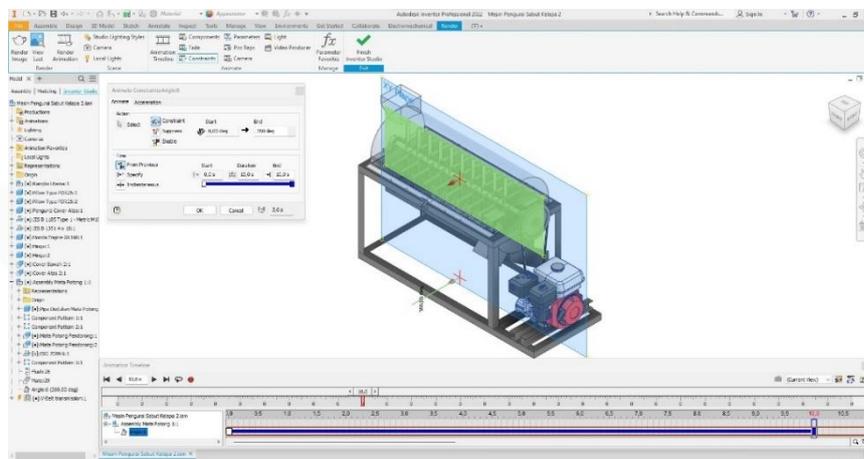
Pada tahapan ini dibuatkan gambar *draft* yang berguna untuk visual awal dalam pengerjaan. Gambar *draft* memuat informasi tentang spesifikasi komponen yang digunakan pada mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Gambar ini dapat dilihat pada lampiran gambar *draft*.

4.2.4. Penyelesaian

Tahapan terakhir pada merancang adalah penyelesaian. Dihasilkannya gambar susunan dari hasil *assembly* dan gambar bagian yang dapat digunakan pada proses pembuatan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. Gambar ini dapat dilihat pada lampiran gambar susunan dan gambar bagian.

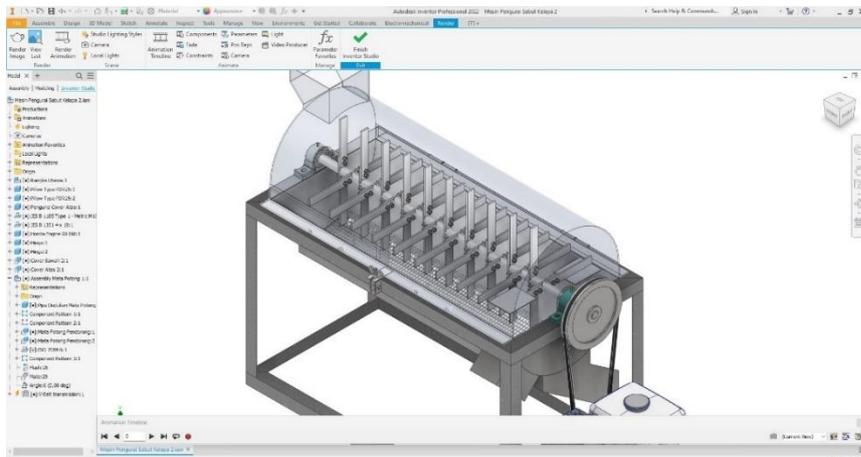
4.3. Simulasi

Simulasi yang akan dilakukan pada tahapan ini yaitu simulasi pergerakan pada mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber*. *Software* yang digunakan masih sama dengan *software* sebelumnya yaitu Autodesk Inventor. Tahapan dalam simulasi ini adalah dengan klik menu *environments* pada *tool bar*, lalu klik *inventor studio*, kemudian klik *animation timeline*, setelah itu klik menu *constraints* dan pilih *action constrain angle* pada poros mata potong dan *workspace*. Isikan waktu durasi dan derajat *start* hingga *end*. Tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 4.14.



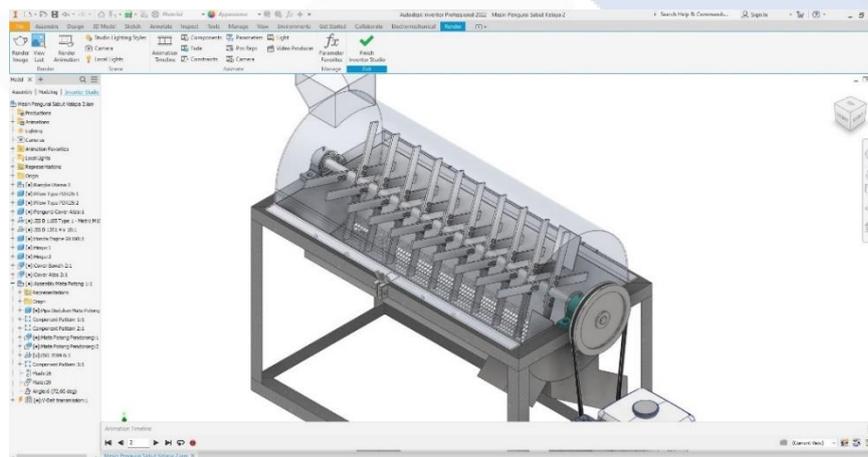
Gambar 4.14 Tahapan Simulasi Pergerakan

Dari hasil simulasi pergerakan akan ditampilkan gambar pada setiap dua detik selama sepuluh detik mesin disimulasikan bergerak. Pergerakan ini dapat dilihat pada Gambar 4.15 sampai Gambar 4.20.



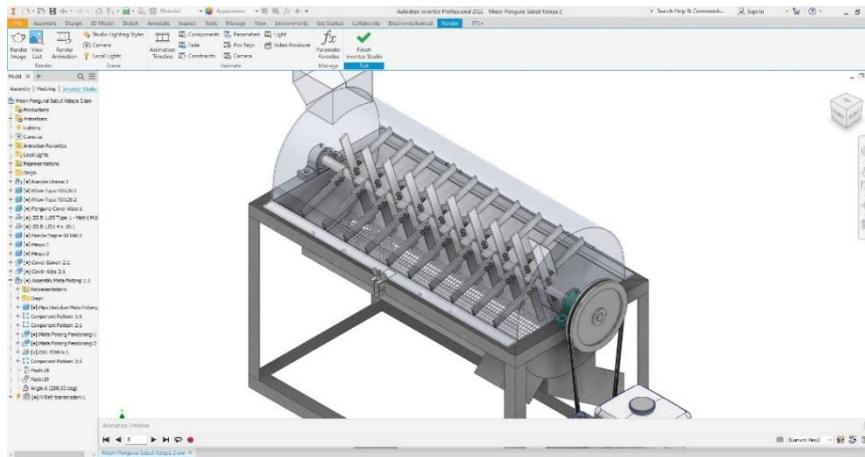
Gambar 4.15 Simulasi Pergerakan Detik Nol

Pada Gambar 4.15 terlihat belum ada pergerakan karena masih mata potong masih pada 0° .



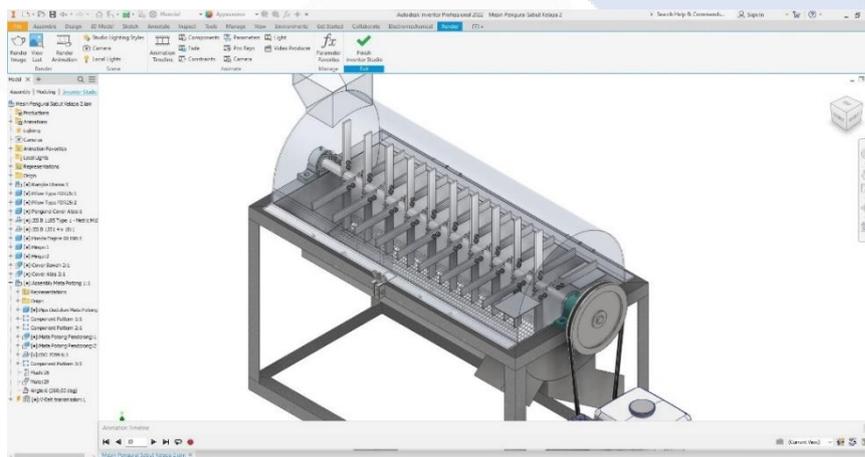
Gambar 4.16 Simulasi Pergerakan Detik Dua

Pada Gambar 4.16 terlihat mulai ada pergerakan pada kemiringan mata potong dari 0° ke 72° .



Gambar 4.19 Simulasi Pergerakan Detik Delapan

Pada Gambar 4.19 terlihat pergerakan pada mata potong berlanjut dari kemiringan 216° ke 288° .



Gambar 4.20 Simulasi Pergerakan Detik Sepuluh

Pada Gambar 4.20 pergerakan mata potong berlanjut hingga kemiringan 360° atau sama dengan posisi awal dengan kemiringan pada 0° .

4.4. Penulisan Kesimpulan

Pada tahapan ini dituliskan kesimpulan dari hasil rancangan dan simulasi. Selain itu juga dilakukan penulisan seluruh bagian penelitian dari menyusun BAB I hingga BAB V dan mencantumkan lampiran apa saja yang diperlukan dalam tulisan ini. Penulisan ini diharapkan dapat digunakan oleh pembaca sebagai referensi dalam penulisan penelitian ilmiah selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dalam rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* menggunakan metode perancangan VDI 2222 dengan tahapan merencana, mengonsep, merancang dan penyelesaian. Didapatkan spesifikasi desain rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* dengan dimensi $1300 \times 520 \times 954$ mm menggunakan rangka besi siku dengan ukuran $40 \times 40 \times 4$ mm, motor bensin berdaya 2,4 kW pada putaran 3.600 rpm, dengan transmisi *pulley* dan *belt*. Kapasitas 5 – 10 kg/jam dan memiliki mata potong *portable* dengan jumlah 38 mata potong pengurai dengan mekanisme memukul dan dua mata potong pendorong *cocofiber*.

5.2. Saran

Dalam rancangan mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocopeat* ini juga memerlukan saran yang berguna untuk pengembangan ke depannya. Mesin ini dapat dirancang dengan langsung digabungkan dengan mesin ayakan untuk mengayak *cocofiber* agar didapatkan hasil yang lebih bersih dan terurai dari serbuk *cocopeat*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Penghubung Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Pohon Kelapa Tumbuhan Serbaguna [Online], diakses pada 27 Juni 2023, Available : <https://penghubung.babelprov.go.id/>.
- [2]. Sugiyarto, Sukanto, Yuliyanto, "Promgram Kemitraan Masyarakat (PkM) Kelompok USaha Masyarakat Pengolah Sabut Kelapa Untuk Cocopeat Dan Pot Tanaman", DULANG: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, vol. 2, no. 2, pp. 45-50, 2022.
- [3]. Enda Apriani dan Habib Abdillah Nurusman, "Perancangan Alat Pengurai Sabut Kelapa Untuk Dunia Industri Skala IKM (Industri Kecil dan Menengah)', Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV (ReTII), Universitas Proklamasi 45, Sleman, 2019, pp. 386-391.
- [4]. Asep Surya Sanjaya dan Yolanda J. Lewerissa, "Desain Rangka Utama Mesin Pengurai Sabut Kelapa", Jurnal Voering, vol.7, no. 1, pp. 1-8, 2022.
- [5]. Santi Rosniawaty, Mira Ariyanti, Cucu Suherman, "Respons Pertumbuhan Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Belum Menghasilkan terhadap Aplikasi Berbagai Dosis Kascing", JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science), vol. 6, no. 2, pp. 78-85, 2022.
- [6]. Maulia Shofiyah Hanum, "Eksplorasi Limbah Sabut Kelapa (Studi kasus: Desa Handaphereng Kecamatan Cianjung Kabupaten Ciamis)", e-Proceeding of Art & Design, Universitas Telkom, Bandung, 2015, pp. 930-938.
- [7]. Mukhlis Amin Hamarung, Israkwaty, Muhammad Arfah, "Rancang Bangun Mesin Pemisah Cocopeat Dan Cocofiber Dari Sabut Kelapa",

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia, vol. 7, no. 4, pp. 3851-3860, 2022.

- [8]. Sepriyanto dan Subama, "Pengaruh Lama Perendaman Sabut Kelapa Terhadap Hasil Cocofiber Dan Cocopeat Buah Kelapa Dari Daerah Jambi", Jurnal Inovator, vol. 1, no. 2, pp. 22-25, 2018.
- [9]. Abdul Gafur dan Andrian Muklis, "Rancang Bangun Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menjadi Cocopeat dan Cocofiber", Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin, vol. 7, no. 1, pp. 55-61, 2022.
- [10]. Ayi Ruswandi, Metoda Perancangan I, Bandung: Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, 2004.
- [11]. I Made Londen Batan, "Diktat Kuliah Pengembangan Produk", Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya, 2005.
- [12]. Sularso dan Kiyokatsu Suga, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta : PT. Pradnya Paramita, 2002.
- [13]. Asep Indra Komara dan Saepudin, 2014, "Aplikasi Metoda VDI 2222 Pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknologi CAD/CAE", Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, vol. 1, no. 2, pp. 1-8.



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Lukman Salsabili Sutejo
Tempat Tanggal Lahir : Bandar Lampung, 05 April 2001
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jalan Sekip-Rawa Bangun, Berok,
Koba, Bangka Tengah, Kepulauan
Bangka Belitung
HP : +62 851 5755 6016



Riwayat Pendidikan

SDN 1 Rajabasa : 2006-2007
SDN 1 Koba : 2007-2013
SMPN 1 Koba : 2014-2017
SMAN 1 Koba : 2017-2020
POLMAN BABEL : 2020-2023

Pengalaman Kerja

PKL (Praktik Kerja Lapangan) PT. Berkat Swasti Indojoya (BERSINDO)



LAMPIRAN 2

TABEL PASAK STANDAR

Ukuran nominal pasak $b \times h$	Ukuran standar $b, b_1,$ dan b_2	Ukuran standar h		C	r*	Ukuran Standar t_1	Ukuran standar t_2			r_1 dan r_2	Referensi	
		Pasak prismatis Pasak lurus	Pasak tirus				Pasak prismatis	Pasak lurus	Pasak tirus		Diameter poros yang dapat dipakai d^{**}	
2 x 2	2	2		0,16-0,25	6-20	1,2	1,0		0,5	0,08-0,16	Lebih dari	6-8
3 x 3	3	3			6-36	1,8	1,4		0,9		-	8-10
4 x 4	4	4			8-45	2,5	1,8		1,2		-	10-12
5 x 5	5	5			10-56	3,0	2,3		1,7		-	12-17
6 x 6	6	6			14-70	3,5	2,8		2,2		-	17-22
(7 x 7)	7	7	7,2		0,25-0,40	16-80	4,0	3,0	3,5		3,0	0,16-0,25
8 x 7	8	7		18-90		4,0	3,3		2,4	-	22-30	
10 x 8	10	8		0,40-0,60	22-110	5,0	3,3		2,4	0,25-0,40	-	30-38
12 x 8	12	8			28-140	5,0	3,3		2,4		-	38-44
14 x 9	14	9			36-160	5,5	3,8		2,9		-	44-50
(15 x 10)	15	10	10,2		40-180	5,0	5,0	5,5	5,0		-	50-55
16 x 10	16	10		0,60-0,80	45-180	6,0	4,3		3,4	0,40-0,60	-	50-58
18 x 11	18	11			50-200	7,0	4,4		3,4		-	58-65
20 x 12	20	12		0,60-0,80	56-220	7,5	4,9		3,9	0,40-0,60	-	65-75
22 x 14	22	14			63-250	9,0	5,4		4,4		-	75-85
(24 x 16)	24	16	16,2	0,60-0,80	70-280	8,0	8,0	8,5	8,0	0,40-0,60	-	80-90
25 x 14	25	14			70-280	9,0	5,4		4,4		-	85-95
28 x 16	28	16			80-320	10,0	6,4		5,4		-	95-110
32 x 18	32	18			90-360	11,0	7,4		6,4		-	110-130

(Satuan: mm)

* / harus dipilih dari angka-angka berikut sesuai dengan daerah yang bersangkutan dalam tabel.
 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400.

TABEL FAKTOR KOREKSI

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), 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
Variasi 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
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

TABEL BAJA KARBON

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm²)	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	"	52	
	S40C	"	55	
	S45C	"	58	
	S50C	"	62	
	S55C	"	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C-D	-	53	ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

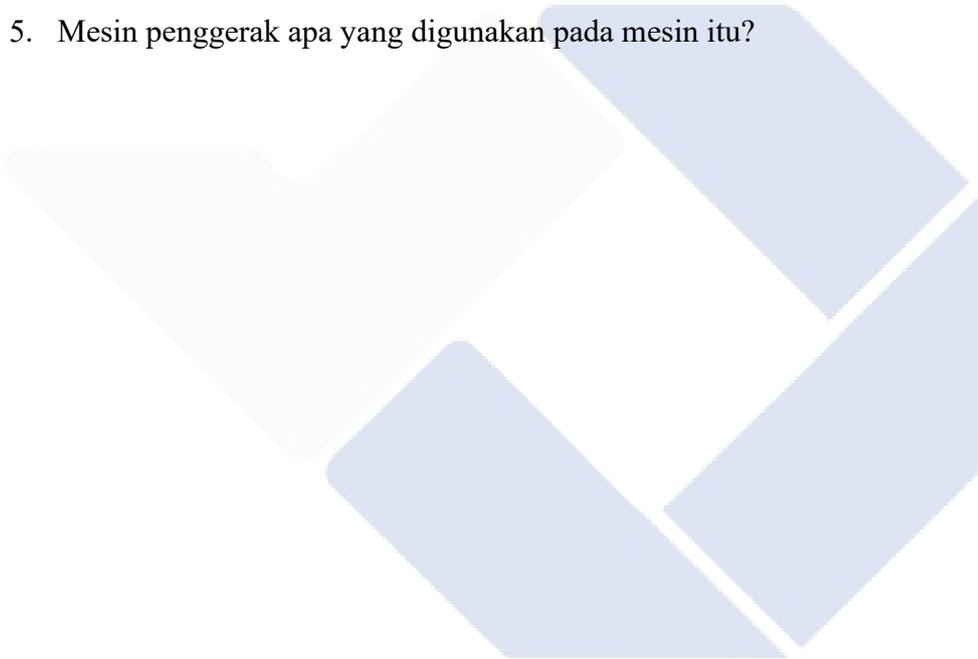


LAMPIRAN 3

PEDOMAN WAWANCARA

MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI *COCOPEAT* DAN *COCOFIBER*

1. Berapa banyak limbah yang dihasilkan dari produksi dalam sehari?
2. Limbah sabut kelapa biasanya dimanfaatkan untuk apa?
3. Apakah sudah ada produksi *cocopeat* dan *cocofiber* di Kabupaten Bangka?
4. Bagaimana pendapat anda tentang mesin pengurai sabut kelapa menjadi *cocopeat* dan *cocofiber* yang sudah ada?
5. Mesin penggerak apa yang digunakan pada mesin itu?





LAMPIRAN 4

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pencapaian Fungsi	Dapat melakukan penguraian sabut kelapa menjadi <i>cocopeat</i> dan <i>cocofiber</i> serta dapat menyaring hasil <i>cocopeat</i> (< 50%).	Dapat melakukan penguraian sabut kelapa menjadi <i>cocopeat</i> dan <i>cocofiber</i> serta dapat menyaring hasil <i>cocopeat</i> (51-70%).	Dapat melakukan penguraian sabut kelapa menjadi <i>cocopeat</i> dan <i>cocofiber</i> serta dapat menyaring hasil <i>cocopeat</i> (71-90%).	Dapat melakukan penguraian sabut kelapa menjadi <i>cocopeat</i> dan <i>cocofiber</i> serta dapat menyaring hasil <i>cocopeat</i> (91-100%).
2.	Pembuatan	Banyak <i>part</i> yang tidak bisa dikerjakan dengan peralatan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL dan memerlukan banyak proses pemesinan serta memerlukan tenaga ahli khusus.	Banyak <i>part</i> yang bisa dikerjakan dengan peralatan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL dan memerlukan banyak proses pemesinan serta memerlukan tenaga ahli khusus.	Banyak <i>part</i> yang bisa dikerjakan dengan peralatan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL dan memerlukan banyak proses pemesinan serta tidak memerlukan tenaga ahli khusus.	Banyak <i>part</i> yang bisa dikerjakan dengan peralatan di Laboratorium Teknik Mesin POLMAN BABEL dan tidak memerlukan banyak proses pemesinan serta tidak memerlukan tenaga ahli khusus.
3.	Perakitan	Diperlukan keterampilan tinggi dalam melakukan perakitan dan memerlukan alat khusus.	Dapat dilakukan perakitan dengan memerlukan tenaga ahli dan alat khusus.	Dapat dilakukan perakitan dengan mudah tanpa memerlukan tenaga ahli, tetapi menggunakan alat khusus.	Dapat dilakukan perakitan dengan mudah tanpa memerlukan tenaga ahli dan alat khusus.

Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Teknis (Lanjutan)

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
4.	Perawatan	Membutuhkan tenaga ahli dalam perawatan mesin.	Pelumasan dilakukan menggunakan standar tinggi.	Diperlukan cukup membersihkan dan melumasi bagian yang bergerak dengan pelumas standar biasa.	Tidak memerlukan perawatan mesin.

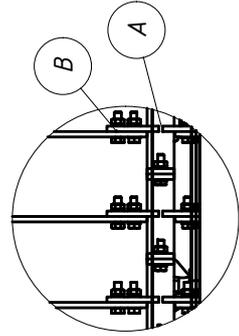
Tabel Standar Kriteria Penilaian Aspek Ekonomis

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pembuatan	Biaya dalam pembuatan mesin lebih dari dua puluh juta rupiah..	Biaya dalam pembuatan mesin sekitar sepuluh juta hingga dua puluh juta rupiah.	Biaya dalam pembuatan mesin sekitar lima juta hingga sepuluh juta rupiah.	Biaya dalam pembuatan mesin tidak lebih dari lima juta rupiah.
2.	Perawatan	Biaya perawatan yang dibutuhkan sekitar lima ratus ribu hingga satu juta rupiah.	Biaya perawatan yang dibutuhkan sekitar seratus ribu hingga lima ratus ribu rupiah.	Biaya perawatan yang dibutuhkan kurang dari seratus rupiah	Tidak memerlukan biaya dalam melakukan perawatan.

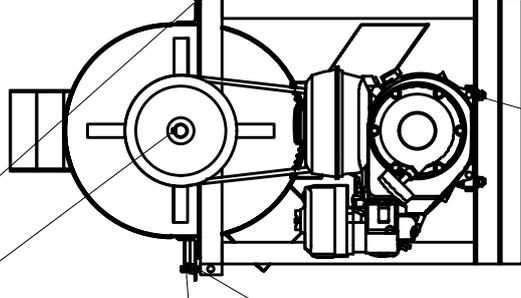


LAMPIRAN 5

- (10)Baut Segi Enam (Ring+Mur) Standard Steel
- M6x25
- (38)Mata Pengurai - Mild Steel
- 160x25x5
- (2)Mata Pendorong - Mild Steel
- 160x80x7
- (2)Pillow Blocks Standard Iron Cast
- UCP25
- (4)Baut Segi Enam (Ring+Mur) Standard Steel
- M12x45
- Pulley Besar Standard Steel
- Ø177,8
- Belt Standard Rubber
- 1016
- Pulley Kecil Standard Steel
- Ø76,2
- (4)Baut Segi Enam (Ring+Mur) Standard Steel
- M12x45
- Rangka Utama - Mild Steel
- 1300x500x600



- (2) Engsel Standard Steel
- Ø10x100
- Pasak Standard SS400
- 18x8x7
- Cover Atas - Mild Steel
- 970x520x350
- Poros Mata Potong - S45C
- 1070x100x100
- Mur Kupu-Kupu Standard Steel
- M10
- Baut Pengunci - Mild Steel
- 35x12x160
- Cover Bawah - Mild Steel
- 920x480x430

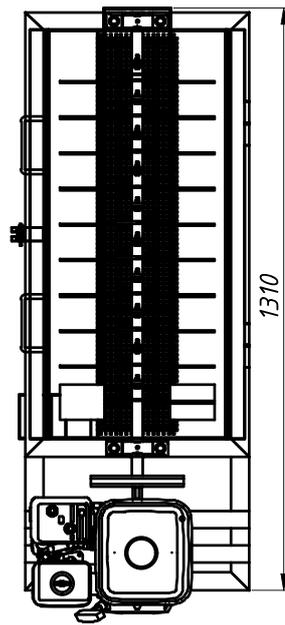
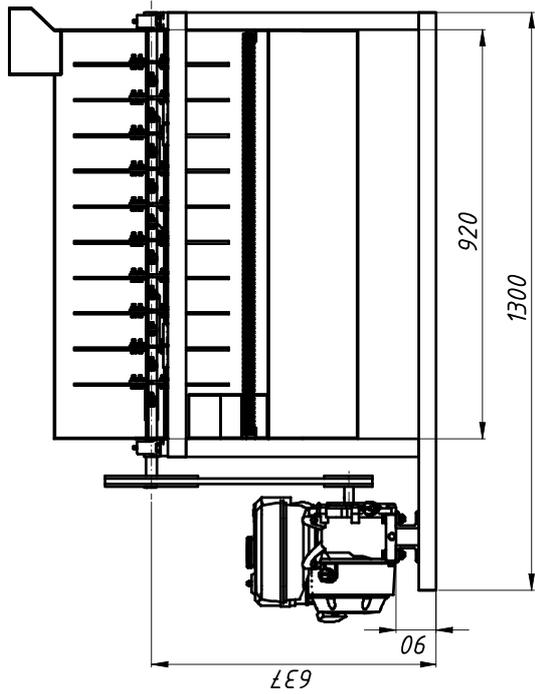
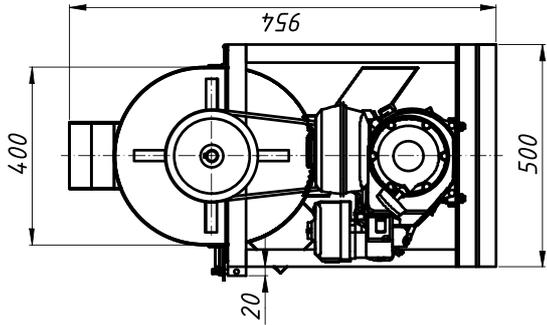
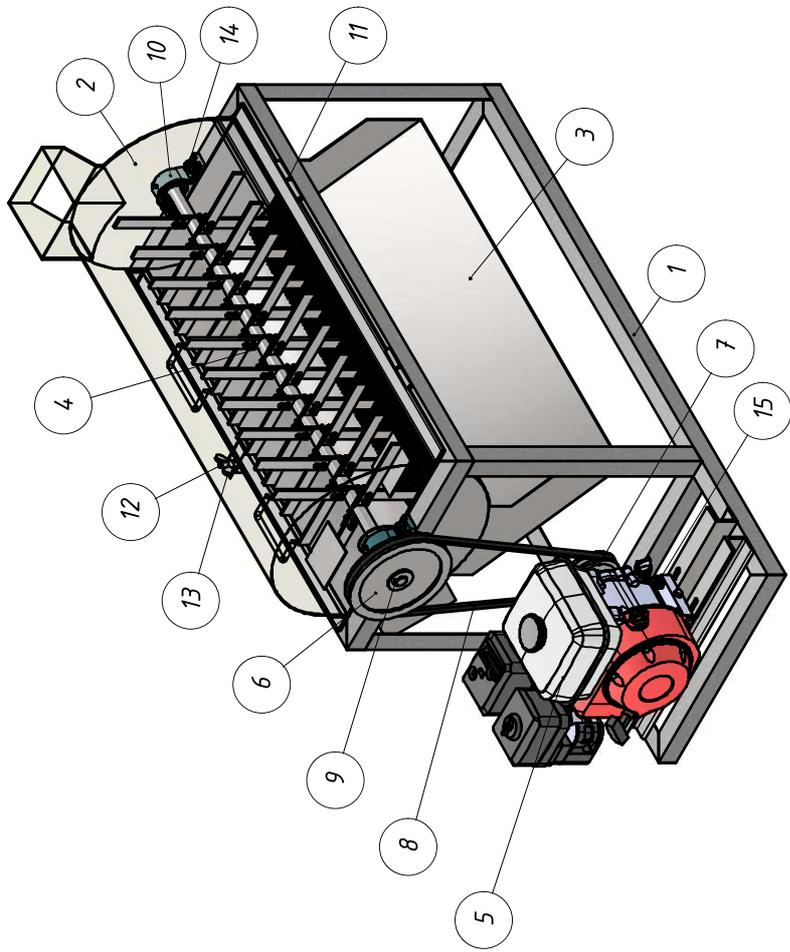


Penggaitan motor bensin dan rangka menggunakan baut - mur

Note:

- Keseluruhan pembuatan rangka utama menggunakan pengikatan pengelasan
- Tabung atas dan tabung bawah dikait dengan pengelasan pada rangka utama
- A. Pengikatan dudukan mata potong dan poros menggunakan pengelasan
- B. Pengikatan mata potong dan dudukan menggunakan baut - mur

Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menjadi Cocopeat dan Cocofiber
 Muhammad Lukman Salsabili Sutejo
 D-III Teknik Perancangan Mekanik
 Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

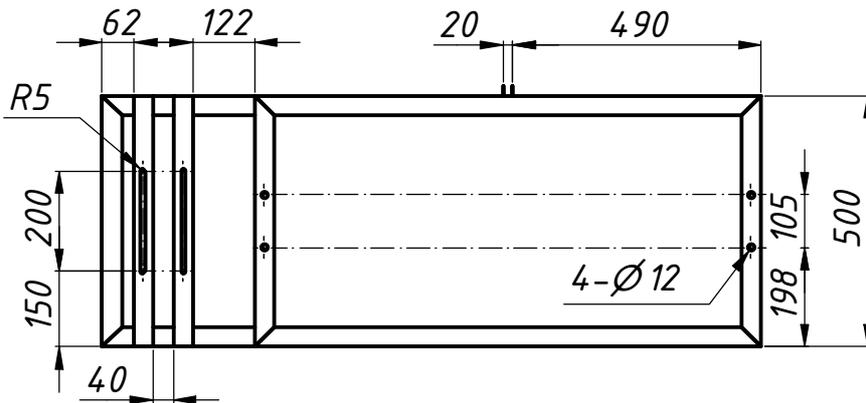
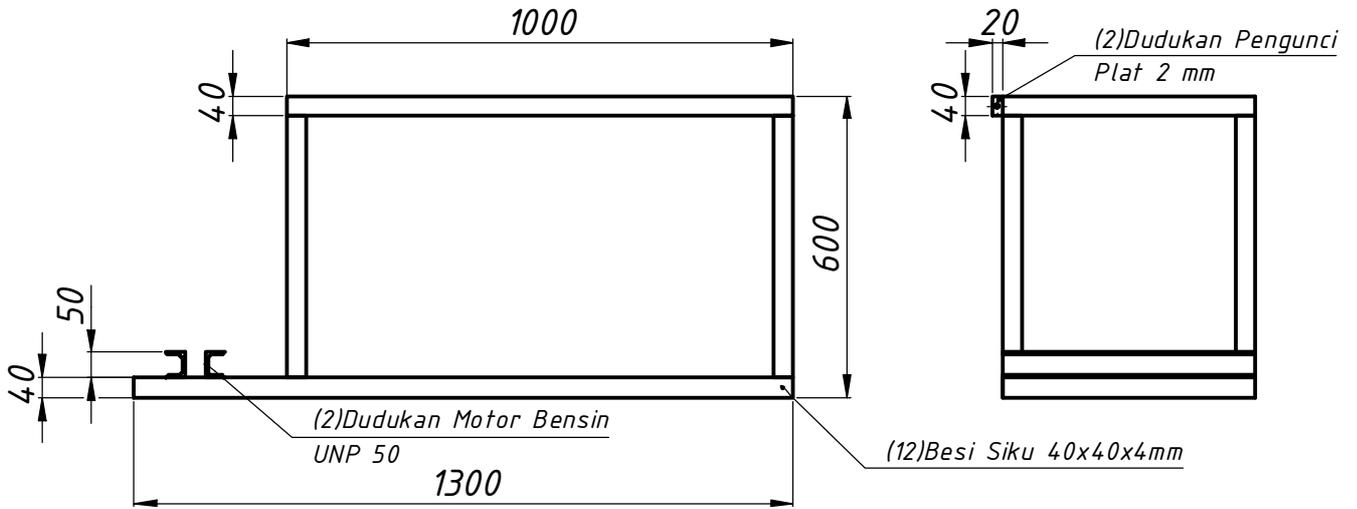


	Mesin Pengurai Sabut Kelapa Menjadi Coccopeat dan Coccofiber	-	Mild Steel	1310x520x954	-
Jumlah		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Nama Bagian		Pemesan	Pengganti dari :	
	Perubahan				
	a	f	i		
	d	g	j		
	e	h	k		
	Diganti dengan :				
	Digambar 14.07.23				
	Diperiksa				
	Dilihat				
	MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER		Skala 1:10		
			Tejo		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					
PA.MPSK-ASSY/01					

		4	Baut Segi Enam (Ring+Mur)	15	Steel	M10x45	Standard		
		4	Baut Segi Enam (Ring+Mur)	14	Steel	M12x45	Standard		
		1	Mur Kupu-Kupu	13	Steel	M10	Standard		
		1	Baut Pengunci	12	Mild Steel	35x12x160	Weldment		
		2	Engsel	11	Steel	Ø10x100	Standard		
		2	Pillow Blocks	10	Iron Cast	UCP25	Standard		
		2	Pasak	9	SS400	18x8x7	Standard		
		1	Belt	8	Rubber	1016	Standard		
		1	Pulley Kecil	7	Steel	Ø76,2	Standard		
		1	Pulley Besar	6	Steel	Ø177,8	Standard		
		1	Motor Bensin	5	Iron Cast	2,4 kW	Standard		
8	0		Baut Segi Enam (Ring+Mur)	4.4	Steel	M6x25	Standard		
		2	Mata Potong Pendorong	4.3	Mild Steel	160x80x7	Weldment		
3	8		Mata Potong Pengurai	4.2	Mild Steel	160x25x5	-		
		1	Poros Dudukan Mata Potong	4.1	S45C	1070x100x100	Weldment		
		1	Mata Potong	4	Mild Steel	1070x346x346	Weldment		
		1	Cover Bawah	3	Mild Steel	920x480x430	Weldment		
		1	Cover Atas	2	Mild Steel	970x520x350	Weldment		
		1	Rangka Utama	1	Mild Steel	1300x500x600	Weldment		
Jumlah		Nama Bagian			No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
		a	d	g	j		Diganti dengan :		
		b	e	h	k				
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER						Skala	Digambar	14.07.23	Tejo
						-	Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA.MPSK-BAGIAN/02			

1

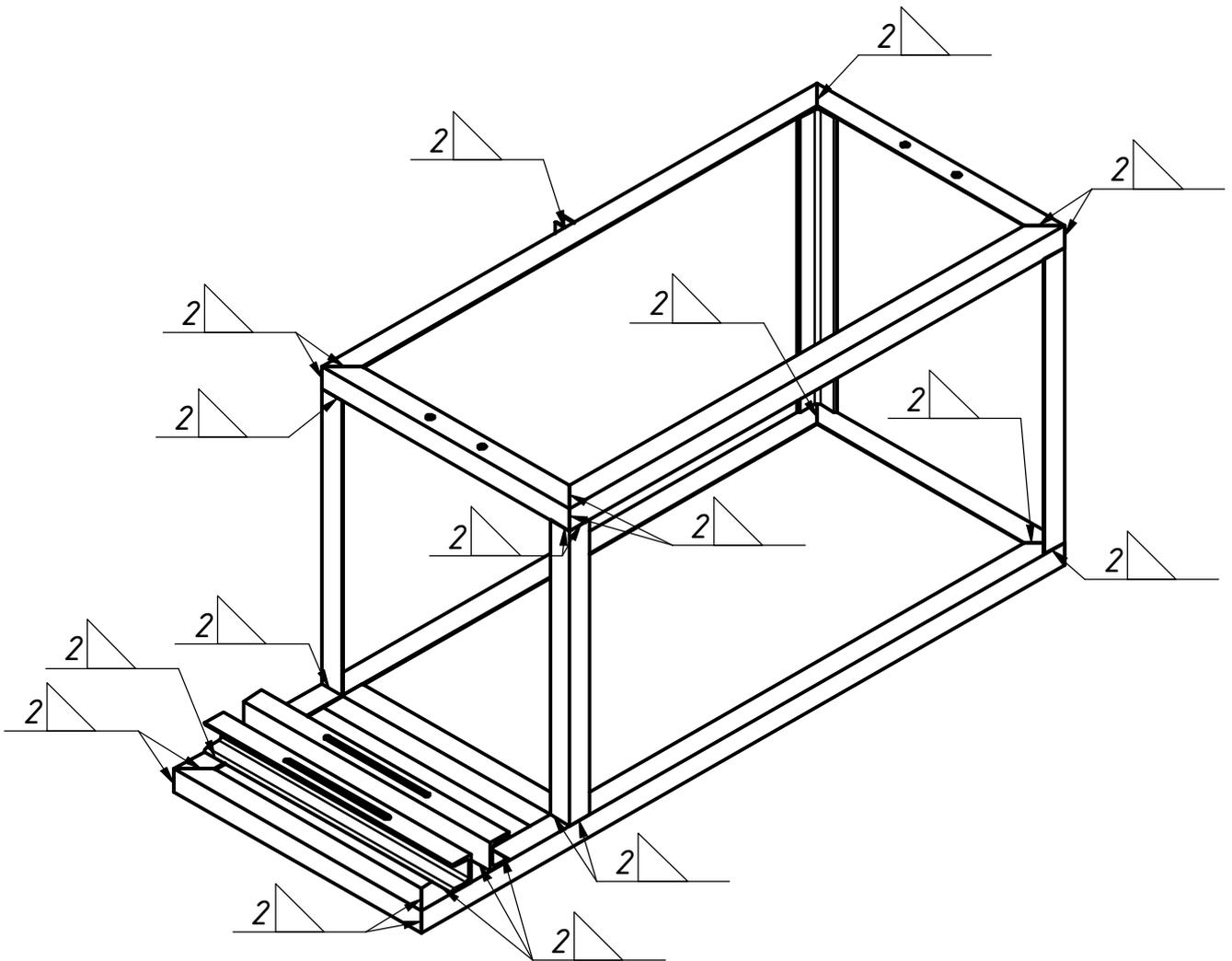
Tol. Sedang



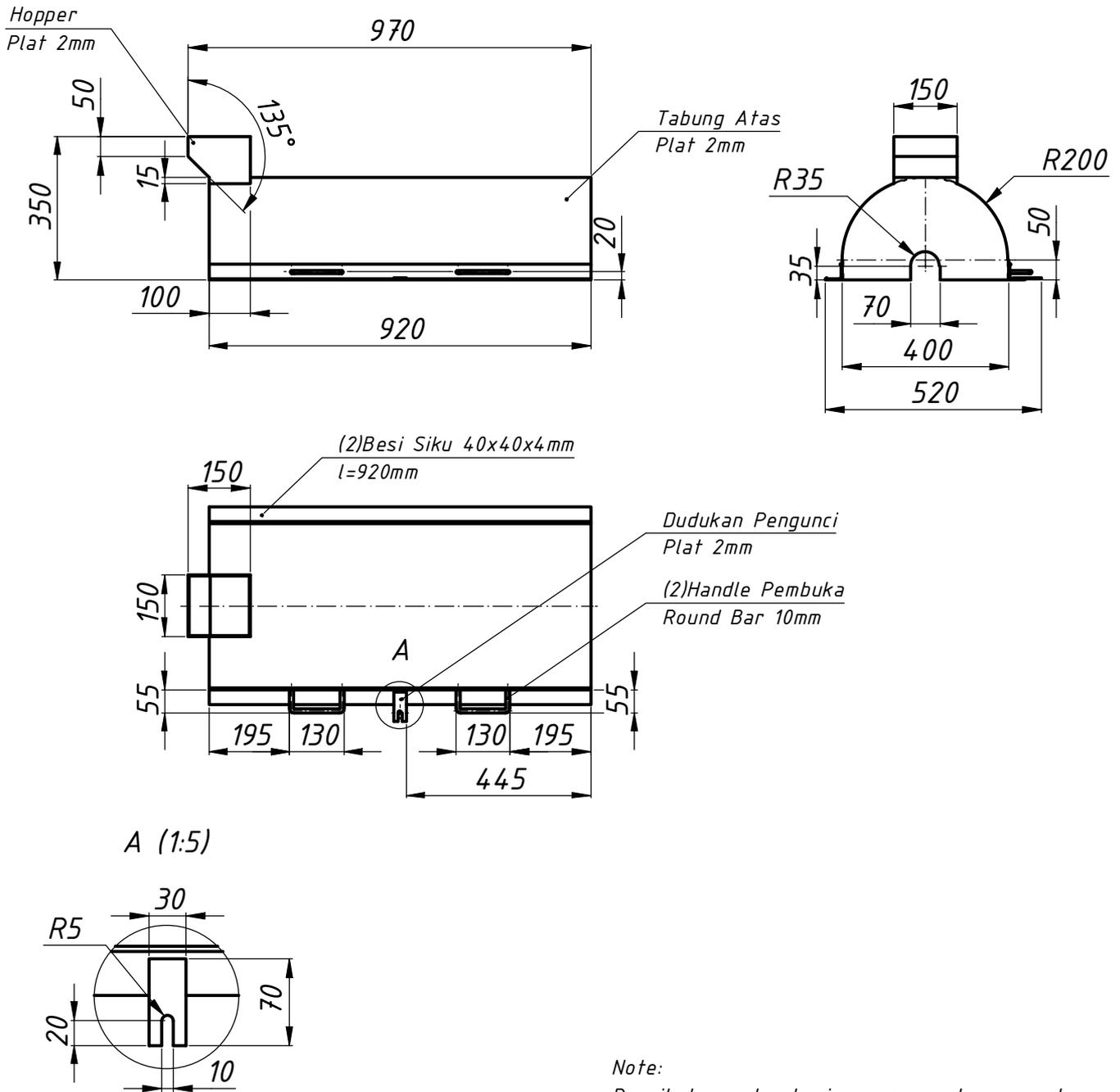
1	Rangka Utama	1	Mild Steel	1300x500x600	Weldment
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER				Skala	Pengganti dari :
				1:15	Digambar 14.07.23
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA.MPSK-RANGKA/03	

1 ✓

Tol. Sedang

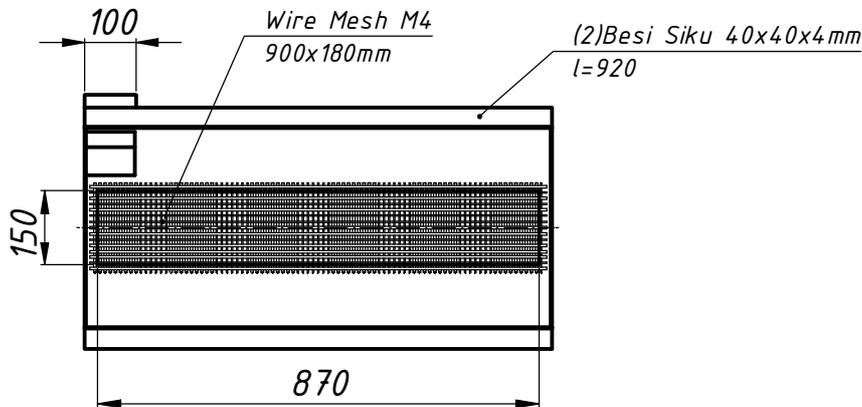
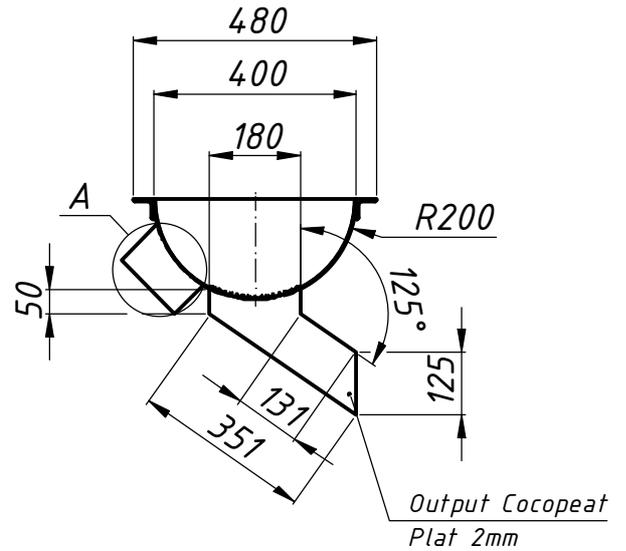
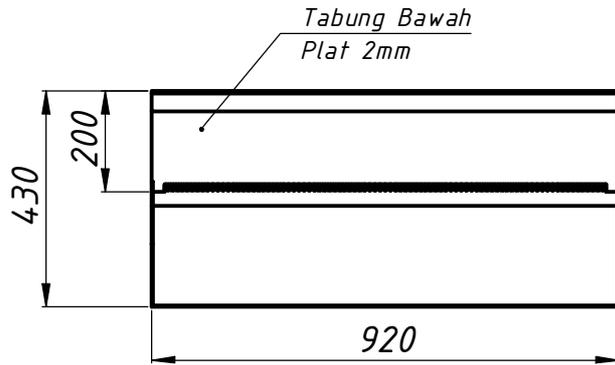


	1	Rangka Utama			1	Mild Steel	1300x500x600	Weldment		
Jumlah		Nama Bagian			No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :			
		a	d	g	j		Diganti dengan :			
		b	e	h	k					
		MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER					Skala	Digambar	14.07.23	Tejo
						1:10	Diperiksa			
							Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA.MPSK-WELD.RANGKA/04			

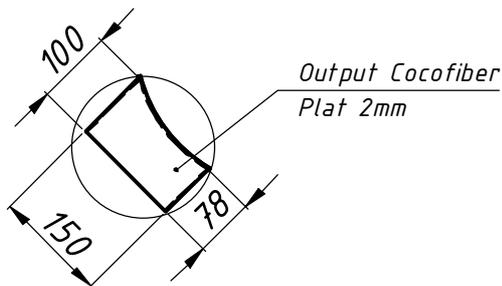


Note:
Pengikatan antar bagian menggunakan pengelasan

1	Cover Atas	2	Mild Steel	970x520x350	Weldment
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER				Skala 1:15	Digambar 14.07.23 Diperiksa Dilihat

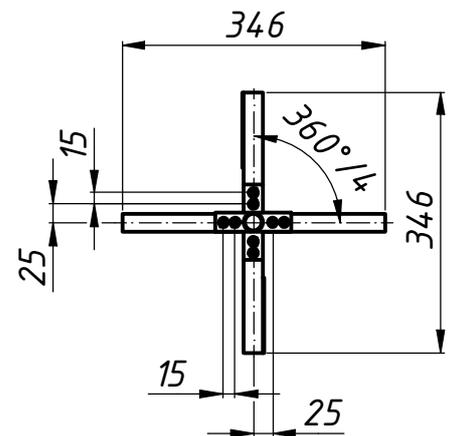
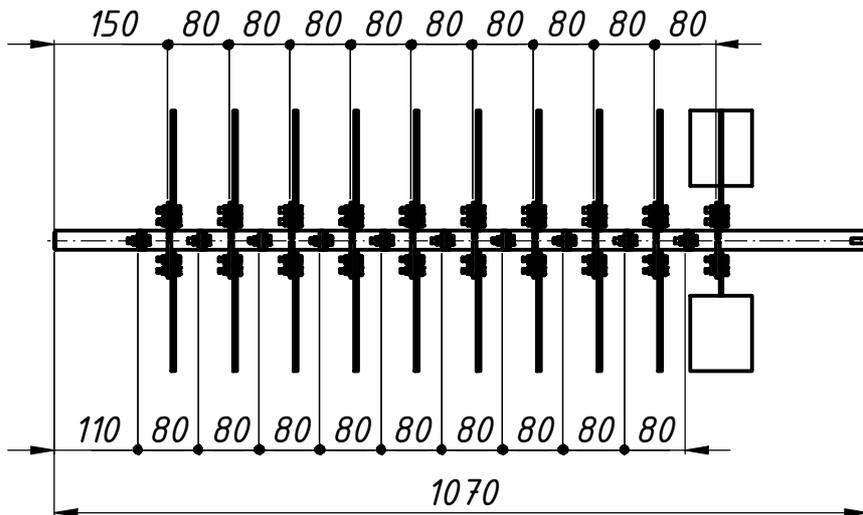
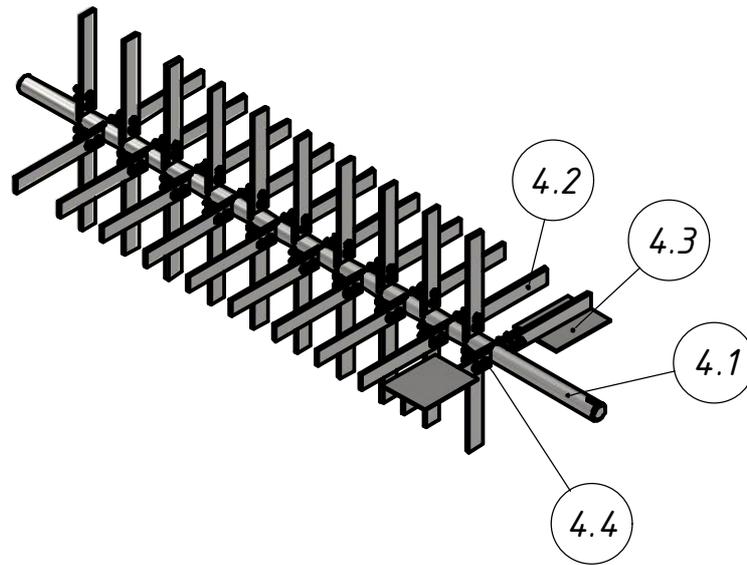


A (1:10)



Note:
Penggikatan antar bagian menggunakan pengelasan

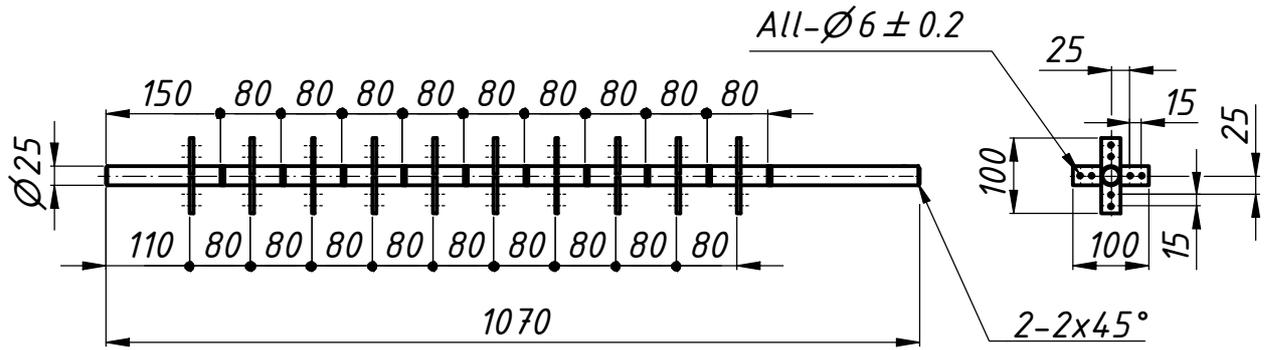
1	Cover Bawah	3	Mild Steel	920x480x430	Weldment
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER				Skala	Digambar 14.07.23
				1:15	Tejo
				Diperiksa	
				Dilihat	



8	0	Baut Segi Enam (Ring+Mur)	4.4	Mild Steel	M6x25	Standard
	2	Mata Potong Pendorong	4.3	Mild Steel	160x80x7	Weldment
3	8	Mata Potong Pengurai	4.2	Mild Steel	160x25x5	-
	1	Poros Dudukan Mata Potong	4.1	S45C	1070x100x100	Weldment
	1	Mata Potong	4	Mild Steel	1070x346x346	Weldment
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :
	a	d	g	j		Diganti dengan :
	b	e	h	k		
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER					Skala 1:15	Digambar 14.07.23 Tejo Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA.MPSK-POROS.POTONG/07	

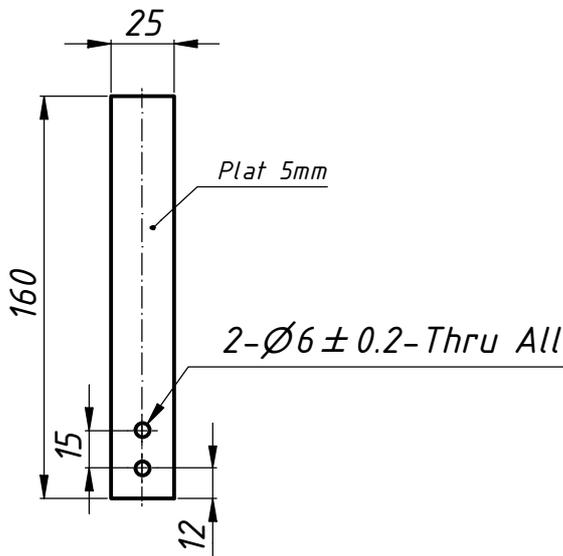
4.1

Tol. Sedang



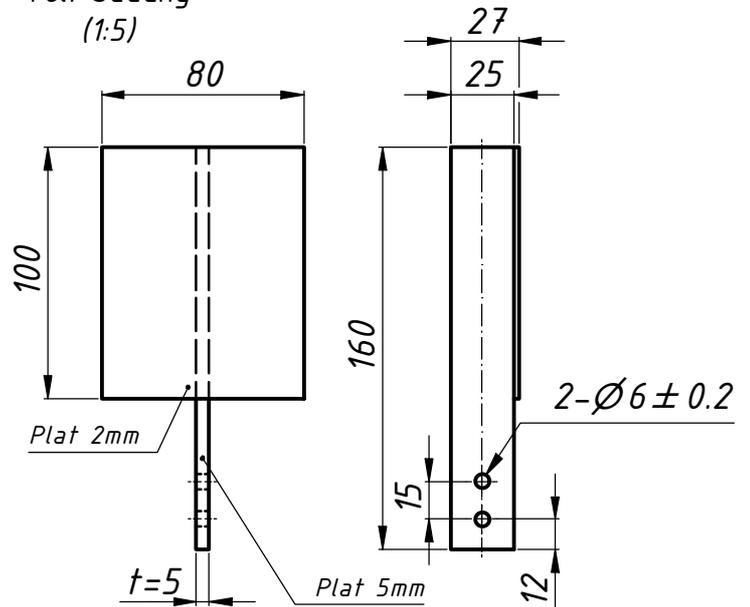
4.2

Tol. Sedang
(1:5)



4.3

Tol. Sedang
(1:5)

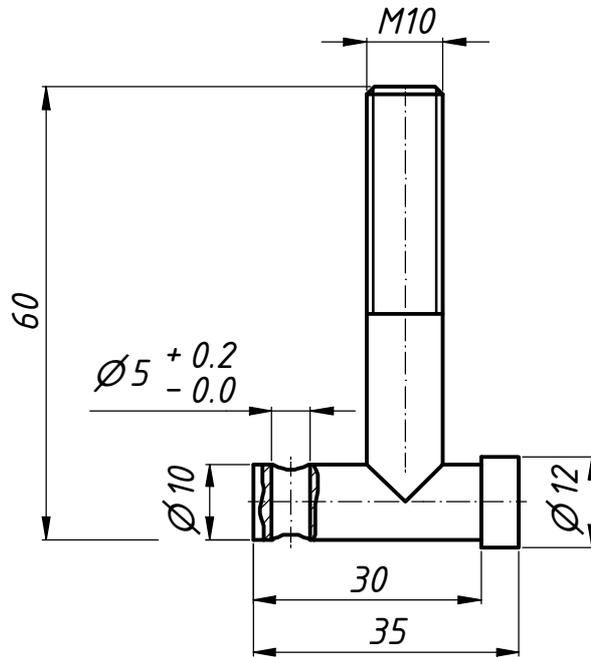


Note:
Penggikatan antar bagian menggunakan pengelasan

	2	Mata Potong Pendorong	4.3	Mild Steel	160x80x7	Weldment
3	8	Mata Potong Pengurai	4.2	Mild Steel	160x25x5	-
	1	Poros Dudukan Mata Potong	4.1	S45C	1070x100x100	Weldment
Jumlah	Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :
	a	d	g	j		Diganti dengan :
	b	e	h	k		
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER					Skala 1:10 (1:5)	Digambar 14.07.23 Tejo Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA.MPSK-MATA.POTONG/08	

12

Tol. Sedang



Note:

Pengikatan antar bagian menggunakan pengelasan

1	Baut Pengunci	12	Mild Steel	35x12x60	Weldment
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	Pengganti dari :
	b	e	h	k	Diganti dengan :
MESIN PENGURAI SABUT KELAPA MENJADI COCOPEAT DAN COCOFIBER				Skala 1:1	Digambar 14.07.23 Tejo Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA.MPSK-PENGUNCI/09	