

PENGEMBANGAN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA

PROYEK AKHIR

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



Disusun oleh :

Dany Reviaaldo Aritonang	NIRM	0012006
Mohammamad Ari Erlangga	NIRM	0022019
Muhammad Nasofi	NIRM	0012022

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA

Oleh :

Dany Revaldo Aritonang	NIRM	0012006
Mohammad Ari Erlangga	NIRM	0022019
Muhammad Nasofi	NIRM	0012022

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

Menyetujui,

Pembimbing



Yang Fitri Arriyani, S.S.T.,M.T.

Pembimbing



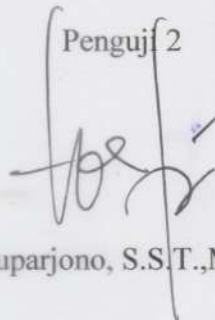
Masdani, S.S.T.,M.T.

Penguji 1



Idiar, S.S.T.,M.T.

Penguji 2



Tuparjono, S.S.T.,M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

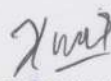


Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1	: Dany Revialdo Aritonang	NIRM : 0012006
Nama Mahasiswa 2	: Mohammmad Ari Erlangga	NIRM : 0022019
Nama Mahasiswa 2	: Muhammad Nasofi	NIRM : 0012022

Dengan Judul : PENGEMBANGAN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA
UNTUK MENGURANGI RESIKO KECELAKAN KERJA DAN
MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS

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

Sungaliat, 20 Agustus 2023

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1. Dany Revialdo Aritonang	
2. Mohammad Ari Erlangga	
3. Muhammad Nasofi	

ABSTRAK

Buah kelapa memiliki manfaat yang beragam, mulai dari kegunaan sebagai sumber makanan, minuman, pengobatan, hingga bahan baku dalam industri kosmetik. Hampir dari semua bagian buah kelapa dapat dimanfaatkan seperti daun kelapa, kayu, air kelapa, batok kelapa, dan sabut kelapa. Sabut kelapa digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan tali, anyaman, sikat, kuas, sapu lidi, dan kain yang kuat dan tahan lama. Di Kepulauan Bangka Belitung, masyarakat masih menggunakan golok/parang dan linggis yang diruncingkan sebagai alat bantu untuk mengupas sabut buah kelapa. Tujuan dari modifikasi mesin pengupas sabut kelapa adalah mengurangi tingkat kegagalan pengupasan sabut buah kelapa dengan mengutamakan keselamatan kerja dan cepat dalam pengupasan sabut buah kelapa. maka dari itu diperlukan mesin pengupas sabut kelapa yang bisa mencapai tujuan yang diinginkan. Pada tahapan ini proses perancangan dilaksanakan dengan menerapkan metode VDI 2222 (Verein Deutsche Ingenieuer). Modifikasi mesin pengupas sabut kelaapa dapat mengupas sabut kelapa dengan waktu tercepat 8 detik dan waktu terlama 17 detik.

Kata kunci : buah kelapa, modifikasi, pengupasan sabut

ABSTRACT

Coconut fruit has various benefits, ranging from its use as a source of food, drink, medicine, to raw materials in the cosmetic industry. Almost all parts of the coconut fruit can be used, such as coconut leaves, wood, coconut water, coconut shells and coconut fiber. Coconut coir is used as a raw material in the manufacture of strong and durable ropes, webbing, brushes, broom sticks, and fabrics. In the Bangka Belitung Islands, people still use sharpened machetes/machetes and crowbars as tools for peeling coconut coir. The purpose of modifying the coconut coir peeling machine is to reduce the failure rate of stripping coconut coir by prioritizing work safety and speed in stripping coconut coir. therefore we need a coco peeling machine that can achieve the desired goal. At this stage the design process is carried out by applying the VDI 2222 (Verein Deutsche Ingenieuer) method. Modification of the coco peeling machine can peel the coco with the fastest time of 8 seconds and the longest time of 17 seconds.

Keywords: coconut fruit, modification, stripping of coir

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Laporan proyek akhir ini disusun sebagai persyaratan menyelesaikan program studi Diploma III bagi para mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan proyek akhir ini berisikan tentang Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa yang bertujuan untuk membantu masyarakat yang masih mengupas kelapa secara manual. Penulis harap laporan proyek akhir akan memberi banyak manfaat bagi kami para mahasiswa maupun bagi pembaca.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya tulis Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph. D, selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng., selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Perancangan Mekanik.
5. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin
6. Ibu Yang Fitri Arriyani, S.S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengetahuannya, pengalamannya, masukannya serta pengarahannya, hingga penyusunan laporan Proyek Akhir ini sampai selesai.
7. Bapak Masdani, S.S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengetahuannya, pengalamannya, masukannya serta pengarahannya, hingga penyusunan laporan Proyek Akhir ini sampai selesai.

8. Seluruh Dosen dan staf Politeknik Manufaktur Bangka Belitung yang telah membimbing dan membantu dalam penulisan laporan proyek akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat sebagai masukan penulis dan perkembangan ilmu pengetahuan ke depan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur semoga Allah SWT selalu menyertai setiap langkah penulis. Penulis mengharapkan agar laporan ini dapat bermanfaat dan sebagai bahan referensi dan informasi bagi pembaca.

Sungaliat, 20 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENGEMBANGAN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
LAMPIRAN.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	15
PENDAHULUAN.....	15
1.1. Latar Belakang	15
1.2. Rumusan Masalah	17
1.3. Tujuan.....	17
BAB II	18
DASAR TEORI	18
2.1. Kelapa.....	18
2.2. Proses Merancang.....	19
2.3. Komponen Mekanik Yang Digunakan.....	20
2.4. Perawatan Mesin	31
BAB III.....	33

METODE PELAKSANAAN	33
3.1. Tahapan Kegiatan Penelitian.....	34
3.1.1. Pengumpulan Data.....	34
3.1.2. Perancangan.....	34
3.1.3. Pembuat Komponen.....	35
3.1.4. Perakitan Mesin	35
3.1.5. Pengujian Mesin	36
3.1.6. Kesimpulan	36
BAB IV	37
PEMBAHASAN	37
4.1. Pengumpulan Data	37
4.2. Perancangan.....	37
4.2.1. Daftar Tuntutan.....	37
4.2.2. Uraian Fungsi Bagian	39
4.2.3. Alternatif Fungsi Bagian.....	39
4.2.4. Alternatif Kombinasi	42
4.2.5. Penilaian Alternatif Konsep.....	46
4.2.6. Keputusan Alternatif Konsep.....	55
4.2.7. Detail Rancangan	55
4.2.8. Analisa Hasil Perhitungan	56
4.2.9. Pembuatan Komponen.....	67
4.2.10. Perakitan Mesin	70
4.2.11. Pengujian Mesin	70
4.2.12. Kesimpulan	73
4.2.13. Perawatan Mesin.....	74

BAB V	76
5.1. Kesimpulan.....	76
5.2. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	38
Tabel 4. 2 Uraian Fungsi Bagian.....	39
Tabel 4. 3 Alternatif Modifikasi Sistem Pengupasan.....	40
Tabel 4. 4 Alternatif Modifikasi Sistem Rangka	41
Tabel 4. 5 Alternatif Kombinasi	42
Tabel 4. 6 Konsep 1	43
Tabel 4. 7 Konsep 2	44
Tabel 4. 8 Konsep 3	45
Tabel 4. 9 Aspek Penilaian Jumlah Komponen	46
Tabel 4. 10 Penilaian Jumlah Komponen Tidak Standar.....	47
Tabel 4. 11 Aspek Penilaian Ekonomis	47
Tabel 4. 12 Penilaian Estimasi Harga Komponen	49
Tabel 4. 13 Aspek Penilaian Waktu Pengerjaan	50
Tabel 4. 14 Waktu Proses Pengerjaan.....	51
Tabel 4. 15 Aspek Penilaian Pemeliharaan mesin	51
Tabel 4. 16 Penilaian Proses Perawatan.....	54
Tabel 4. 17 Penilaian Alternatif Konsep.....	54
Tabel 4. 18 Komponen Yang Dibuat	67
Tabel 4. 19 Komponen Standar Yang Dibeli.....	67
Tabel 4. 20 Pengujian Mesin 1.....	71
Tabel 4. 21 Pengujian Mesin 2.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin Pengupas Sabut Kelapa Tahun 2022.....	17
Gambar 2. 1 Buah kelapa.....	18
Gambar 2. 2 Sabut Buah Kelapa.....	19
Gambar 2. 3 Pengupasan Menggunakan Mesin.....	20
Gambar 2. 4 Poros.....	20
Gambar 2. 5 Bantalan.....	22
Gambar 2. 6 Rantai Dan <i>Sprocket</i>	23
Gambar 2. 7 Nomor Rantai.....	23
Gambar 2. 8 Ukuran Rantai.....	23
Gambar 2. 9 Beban Maksimum Rantai.....	24
Gambar 2. 10 Mata Potong Datar.....	26
Gambar 2. 11 Mata Pisau Datar dan Diruncingkan.....	27
Gambar 2. 12 <i>Roller</i> Pengarah.....	27
Gambar 2. 13 Karet Lembaran.....	28
Gambar 2. 14 Besi Profil L.....	28
Gambar 2. 15 Plat Besi.....	29
Gambar 2. 16 Jenis Baut.....	29
Gambar 2. 17 Jenis Mur.....	29
Gambar 2. 18 Bentuk Kampuh Pengelasan Dasar.....	30
Gambar 2. 19 Penunjukan Pengelasan.....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	34
Gambar 4. 1 <i>Black Box</i>	38
Gambar 4. 2 Diagram Sub Bagian.....	39
Gambar 4. 3 Rancangan Alternatif Konsep 1.....	43
Gambar 4. 4 Rancangan Alternatif Konsep 2.....	44
Gambar 4. 5 Rancangan Alternatif Konsep 3.....	45
Gambar 4. 6 Alternatif Konsep 1.....	55
Gambar 4. 7 Perencanaan Rantai dan <i>Sprocket</i>	59

Gambar 4. 8 Buah Kelapa Yang Terkelupas Seluruh Sabutnya	73
Gambar 4. 9 Buah kelapa Yang Terkelupas Sabutnya Hanya 1/2	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar kerja

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah kelapa telah tersebar luas di seluruh Indonesia dan ditanam oleh petani baik di kebun maupun di ladang. Penyebaran tanaman kelapa dapat dilihat dari persebarannya di berbagai wilayah. Misalnya, NTB, Bali, dan NTT, terdapat luas sekitar 0,305 juta hektar (8,20%) lahan yang ditanami kelapa. Sementara itu, di Sumatera, luas lahan kelapa mencapai sekitar 1,2 juta hektar (32,5%). Di Jawa, luas lahan kelapa mencapai sekitar 0,903 juta hektar (24,30%), di Pulau Sulawesi sekitar 0,716 juta hektar (19,30%), di Maluku dan Papua sekitar 0,289 juta hektar (7,80%), dan di Kalimantan sekitar 0,277 juta hektar (7,50%) (Supandi & Nurmanaf, 2006).

Berdasarkan informasi berikut berasal dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, tercatat adanya hasil produksi kelapa tahun 2016 berjumlah 4.281 ton, yang tersebar dari beberapa Kabupaten yaitu dengan rincian Kabupaten Bangka 1.853 ton, Kabupaten Belitung 369 ton, Kabupaten Bangka Barat 575 ton, Kabupaten Bangka Tengah 312 ton, Kabupaten Bangka Selatan 840 ton, Kabupaten Belitung Timur 331 ton, dan Kota Pangkal Pinang tidak ada produksi kelapa. Jumlah produksi terbesar terdapat di Kabupaten Bangka berjumlah 1.853 ton. Buah kelapa memiliki manfaat yang beragam, mulai dari kegunaan sebagai sumber makanan, minuman, pengobatan, hingga bahan baku dalam industri kosmetik. Hampir dari semua bagian buah kelapa dapat dimanfaatkan seperti daun kelapa, kayu, air kelapa, batok kelapa, dan sabut kelapa. Daun kelapa bahan pembuatan anyaman seperti tikar, keranjang, dan alas tidur, pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk bahan dasar bangunan, air kelapa muda bisa sebagai asupan nutrisi yang dibutuhkan tubuh sedangkan untuk daging dari buah kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat makanan, tempurung kelapa bisa digunakan sebagai arang, dan Sabut kelapa digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan tali, anyaman, sikat, kuas, sapu lidi, dan kain yang kuat dan tahan lama.

Di Kepulauan Bangka Belitung, masyarakat masih menggunakan golok/parang dan linggis yang diruncingkan sebagai alat bantu untuk mengupas sabut buah kelapa. Hasil survei di Kabupaten Bangka, pengupasan 2-3 buah kelapa dapat dilakukan dalam waktu kurang lebih 1 menit. Selain itu sering terjadinya kecelakaan kerja seperti tertusuk linggis yang diruncingkan atau luka sedang pada tangan (Fernando, et al., 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Syahputra, 2018), mesin pengupas sabut kelapa dilengkapi dengan motor berkekuatan 7 hp dan *gearbox* dengan perbandingan 1:30. Komponen transmisi yang terdiri dari *pulley* menghubungkan motor dengan *gearbox*, sementara rantai *sproket* menghubungkan *gearbox* dengan *roller*. Dengan menggunakan pisau putar yang terpasang pada dua *roller*, mesin ini mampu mengupas sabut kelapa sebanyak 120 buah dalam waktu satu jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan. Dan pada penelitian yang dilakukan oleh (Fernando, et al., 2022), dibuatlah mesin pengupas sabut kelapa dengan 2 poros dudukan bantalan tipe UCP (*Pillow Block Unit*), terdapat 2 poros yang digunakan untuk *roller* pengupas, dimana kedua mata potong yang digunakan keduanya plat 5mm, *roller* pengupas 1 menggunakan plat biasa dan *roller* pengupas 2 menggunakan plat yang diruncing. Sistem rangka menggunakan besi siku 40 mm, sistem transmisi menggunakan *gearbox* dengan perbandingan 1:40 dan dihubungkan dengan rantai dan *sproket*. Mesin ini digerakkan oleh motor bakar bensin dengan kekuatan 6,5 PK. Mesin ini mampu mengupas sabut kelapa dengan waktu terlama 23 detik dan waktu tercepat 13 detik. Setelah mesin diuji coba, mesin masih memiliki kelemahan. Dari 7 kali percobaan, 4 buah kelapa berhasil dikupas sabutnya, sedangkan untuk 3 kelapa dapat dikupas tapi batoknya pecah dikarenakan *pillow block* yang bergeser. Mesin pengupas sabut kelapa tahun 2022 dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Mesin Pengupas Sabut Kelapa Tahun 2022

Pada proyek akhir ini, akan dilakukan pengembangan terhadap mesin pengupas sabut kelapa tahun 2022 dengan cara memodifikasi pada bagian mata potong dan penambahan sistem pengarah agar tingkat kegagalan pengupasan berkurang dari 7 kali percobaan, 6 buah kelapa berhasil dikupas sabutnya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membuat mata potong agar dapat melakukan pengupasan dari 7 kali percobaan 6 buah kelapa berhasil dikupas sabutnya?
2. Bagaimana cara mengupas sabut buah kelapa semi-otomatis dalam waktu 13 – 23 detik ?

1.3. Tujuan

1. Melakukan modifikasi mata potong pada mesin pengupas sabut kelapa sehingga dari 7 kali percobaan 6 buah kelapa berhasil dikupas sabutnya.
2. Melakukan pengupasan 1 kelapa dalam waktu 13 – 23 detik.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Kelapa

Menurut (Winarno, 2014) buah kelapa *cocos nucifera* memiliki peranan strategis yang penting bagi bangsa Indonesia. Tanaman ini memiliki nilai ekonomis yang signifikan karena setiap bagian dari kelapa, mulai dari daun, daging buah, batang, hingga akarnya, dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Kelapa merupakan tanaman tahunan yang sangat bermanfaat dalam berbagai aspek.



Gambar 2. 1 Buah kelapa

Sabut merupakan komponen luar yang memiliki peran penting dalam melindungi tempurung kelapa. Dari hasil survei yang dilakukan (Fernando, et al., 2022) di Kabupaten Bangka, pengupasan 2-3 buah kelapa dapat dilakukan dalam waktu kurang lebih 1 menit. Selain itu sering terjadinya kecelakaan kerja seperti tertusuk linggis yang diruncingkan atau luka sedang pada tangan. Manfaat sabut kelapa jika dilakukan penguraian dihasilkan serat sabut kelapa. Sabut kelapa yang telah diurai dapat digunakan sebagai sapu, keset, tali, dan sikat pembersih.



Gambar 2. 2 Sabut Buah Kelapa

Perancangan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa bisa menjadi mesin untuk mempermudah pekerjaan manusia untuk mengupas kelapa dengan efisien waktu dan menjadi lebih praktis dan ekonomis.

2.2. Proses Merancang

Desain adalah gambar, memikirkan, membuat sketsa, dan mengatur banyak komponen yang terpisah dapat digabungkan menjadi satu dan fungsi. sistem didesain dengan diagram aliran sistem yang berbeda dan dapat digunakan sebagai alat grafis untuk mewakili urutan metode sistem (Nafisah, 2003).

Pada sistem mekanis secara otomatis dan mudah mengupas badan kelapa ke arah mata potong. Perancangan ini menggunakan motor listrik 2 hp dengan kecepatan tertinggi 2870 rpm dan kecepatan 95,66 rpm pada 2 *gearbox* 1:30 dan 54,67 rpm pada *gearbox* 1:20. Transmisi menggunakan sabuk dari motor listrik ke *gearbox* 1:30 berfungsi sebagai elemen transmisi. Dan dari *gearbox* 1:30 ke *gearbox* 1:20 dengan 2 *roller*, *roller* 1 memiliki 18 pisau dan *roller* 2 memiliki 36 pisau. hasil penelitian yang dilakukan ini, mesin tersebut dapat mengupas 100 sabut buah kelapa/jam (Putera, et al., 2019).



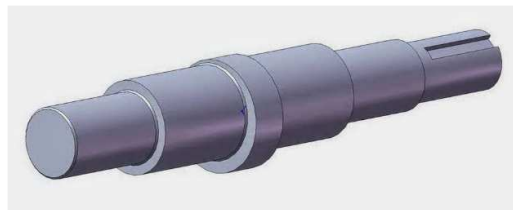
Gambar 2. 3 Pengupasan Menggunakan Mesin.

2.3. Komponen Mekanik Yang Digunakan

Pada tahapan ini dilakukan untuk menentukan permasalahan dan membuat alat, ada beberapa elemen mesin yang digunakan dan dibutuhkan. Oleh sebab itu diambil teori tentang unsur mekanik dan pelajaran yang didapat selama perkuliahan di Politeknik Manufaktur Bangka Belitung. Komponen – komponen yang digunakan dalam modifikasi mesin pengupasan sabut kelapa sebagai berikut :

A. Poros

Poros adalah komponen krusial dalam sistem transmisi yang memiliki peran sebagai penyalur daya, pembawa beban dan berputar, dari komponen elemen mesin ke komponen yang lainnya . Elemen transmisi yang biasanya terpasang oleh poros seperti *pulley v- belt*, kopleng, roda gigi, serta rantai dan *sproket* (Harling & Apasi, 2018).



Gambar 2. 4 Poros

Perhitungan poros sesuai dengan yang telah ditetapkan. Berikut ini rumus perhitungan poros (Sularso, 2004).

- Perhitungan poros

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

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{n_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

P_d = Daya rencana motor (Kg.mm)

T = Momen puntir

n_1 = Putaran motor (Rpm)

- Tegangan geser yang diizinkan (τ_a)

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

τ_a = Tegangan geser

σ_b = Kekuatan tarik material

sf_1 = Faktor keamanan 1

sf_2 = Faktor Keamanan 2

- Diameter poros

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

Keterangan :

d_s = Diameter poros

k_t = Beban tumbukan

C_b = Beban Lentur

T = Momen puntir

B. Bantalan

Bantalan adalah komponen untuk menopang poros di bawah beban, memastikan putaran poros berjalan lancar, searah, aman, dan memiliki umur panjang. Bantalan berfungsi sebagai menahan suatu poros agar tetap padaudukannya dan juga dapat mengurangi gesekan pada putaran poros dengan tumpuannya (Harling & Apasi, 2018).



Gambar 2. 5 Bantalan

C. Rangka

Rangka mesin menggunakan profil L 40x4 (mm). Dalam membuat rangka dilakukan dengan cara memotong menggunakan grinda tangan sesuai dengan tindakan yang telah diidentifikasi dalam proses perancangan, selanjutnya dilakukan proses pengelasan untuk menyambung logam – logam tersebut.

Rangka berfungsi sebagai penopang seluruh struktur mesin pengupas sabut kelapa dan juga berfungsi untuk memperkuat mesin akibat getaran yang ditimbulkan selama proses mesin pengupas sabut kelapa.

D. Rantai dan *Sprocket*

Rantai dan *sprocket* merupakan bagian penting dari sistem transmisi yang berperan dalam mentransfer tenaga dan rotasi dari poros penggerak ke poros yang digerakkan (Purta, 2018).

Keuntungan menggunakan rantai dan *sprocket* adalah sebagai berikut :

1. Tidak mudah terjadinya *slip*

2. Mampu meneruskan daya yang besar
3. Proses pemasangannya mudah



Gambar 2. 6 Rantai Dan Sprocket

Nomor rantai umum yang banyak digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Ukuran Umum							
Nomor rantai	Jarak bagi P	Diameter rol R	Lebar rol W	Plat mata rantai			Diameter pena D
				Tebal T	Lebar H	Lebar h	
40	12,70	7,94	7,95	1,5	12,0	10,4	3,97
50	15,875	10,16	9,53	2,0	15,0	13,0	5,09
60	19,05	11,91	12,70	2,4	18,1	15,6	5,96

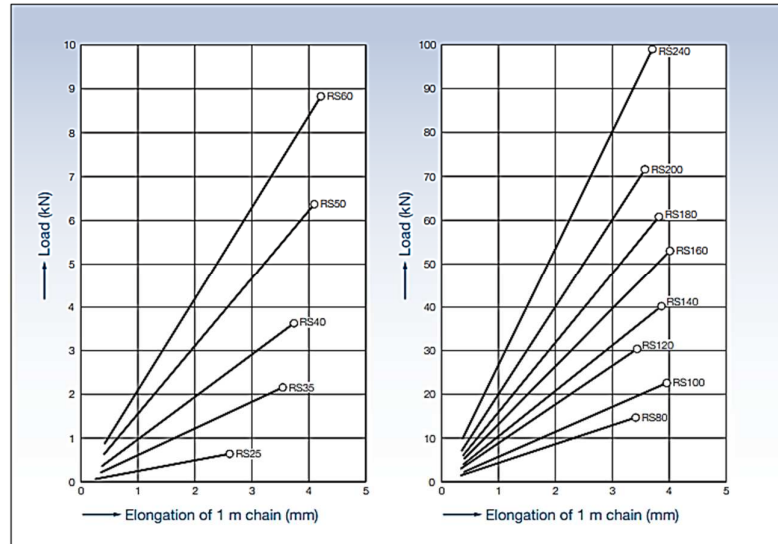
Gambar 2. 7 Nomor Rantai

Data dari rantai RS40 dengan batas rata – rata kekuatan dan beban maksimum yang diizinkan ukuran rantai (Sularso, 2004).

Nomor rantai	Rangkaian	Panjang pena $L_1 + L_2$	L_1	L_2	Panjang pena offset L	Jarak sumbu rangkai-an C	Batas kekuatan tarik JIS (kg)	Batas kekuatan tarik rata-rata (kg)	Beban maksimum yang diizinkan (kg)	Berat kasar (kg/m)	Jumlah sambungan setiap satuan
# 40	1	18,2	8,25	9,95	18,0		1420	1950	300	0,64	240
# 40-2	2	32,6	15,45	17,15	33,5		2840	3900	510	1,27	
# 40-3	3	46,8	22,65	24,15	47,9	14,4	4260	5850	750	1,90	
# 4*	4	61,2	29,9	31,3	62,3		5680	7800	990	2,53	
# 40-5	5	75,7	37,1	38,6	76,8		7100	9750	1170	3,16	
# 40-6	6	90,1	44,3	45,8	91,2		8520	11700	1380	3,79	

Gambar 2. 8 Ukuran Rantai

Beban maksimum pada rantai adalah sebaagai berikut :



Gambar 2. 9 Beban Maksimum Rantai

Menurut (Sularso, 2004), dalam perhitungan rantai dan sprocket harus memperhatikan beberapa hal, antara lain :

1. Menentukan jarak pada rantai (Z_2)

$$z_2 = z_1 \times i \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

z_1 = Sproket penggerak

z_2 = Sproket yang digerakkan

i = Perbandingan reduksi

2. Sproket penggerak 1 d_p dan yang digerakkan D_p

$$d_p = p / \sin(180^\circ / z_1) \dots\dots\dots (2.6)$$

$$D_p = p / \sin(180^\circ / z_2) \dots\dots\dots (2.7)$$

- Diameter luar sprocket penggerak (d_k) dan sprocket yang digerakkan (D_k)

$$d_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_1)\} \times p \dots\dots\dots(2.8)$$

$$D_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_2)\} \times p \dots\dots\dots(2.9)$$

3. Diameter naf sprocket penggerak (d_b) dan sprocket yang digerakkan (D_k)

$$d_{\beta max} = p\{\cot(180^\circ/z_1) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$D_{\beta max} = p\{\cot(180^\circ/z_2) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.11)$$

4. Kecepatan rantai

$$v = \frac{z_1 \times p \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan :

v = Kecepatan rantai

p = Pitch

n_1 = Putaran sproket penggerak

z_1 = Sproket penggerak

5. Beban yang bekerja pada rantai

$$f = \frac{102 \times p_d}{v} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan :

p_d = Daya rencana

v = Kecepatan rantai

f = Beban yang bekerja pada rantai

6. Panjang rantai

$$L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2C_p + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{C_p} \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan :

L_p = Panjang rantai

C = Jarak sumbu poros

p = Pitch

z_1 = Sprocket penggerak

z_2 = Sprocket yang digerakkan

7. Perhitungan jarak sumbu poros

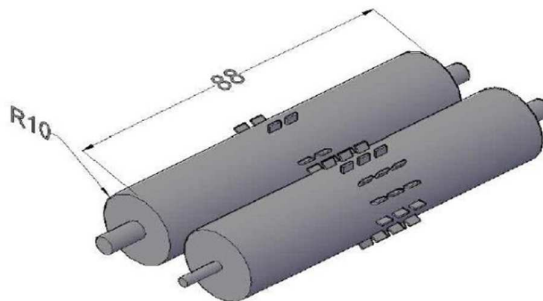
$$Cp = \frac{1}{4} \left\{ \left(L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right) + \sqrt{\left(L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (z_1 - z_2)^2} \right\} \dots\dots\dots(2.15)$$

A. Sistem Pengupas

Pada sistem pengupasan sabut buah kelapa menggunakan mata potong *roller* pengupas tersebut berputar berlawanan arah satu sama lain dengan plat yang ditempelkan pada roller pengupas yang berfungsi sebagai sebagai pengupas atau menyobek sabut buah kelapa. Roller pengupas memiliki beberapa jenis mata potong yang terdiri sebagai berikut :

1) Mata Pisau Datar

Setiap mata pisau dibuat menggunakan besi plat dengan ukuran 20 mm panjang dan 35 mm lebar yang dipasang pada pipa besi. Pada setiap pipa besi, jumlah plat pengupas berbeda. Pipa besi pertama memiliki 8 plat pengupas, sementara pipa besi kedua memiliki 30 plat pengupas. Jarak antara setiap mata pisau adalah 1 cm untuk mencegah kontak antar mata pisau saat melakukan pengupasan, sehingga memungkinkan sabut kelapa untuk jatuh secara bebas ke bawah (Putera, et al., 2019).

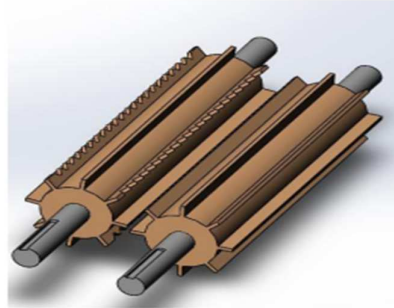


Gambar 2. 10 Mata Potong Datar

2) Mata Pisau Datar Dan Diruncingkan

Plat digunakan untuk membuat mata pisau dengan ukuran yang ditentukan 6 mm dan lebar 480 mm yang ditempelkan pada pipa besi berukuran 88.90 mm, jumlah mata pisau disetiap *roller* pengupas terdapat 8 buah plat. Roller pengupas

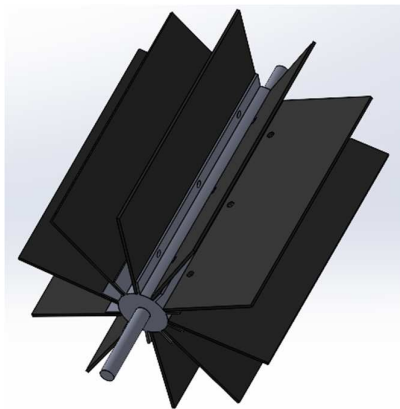
kedua menggunakan plat yang diruncingkan, sedangkan *roller* penggupas kedua menggunakan plat biasa (Fernando, et al., 2022).



Gambar 2. 11 Mata Pisau Datar dan Diruncingkan

B. Sistem Pengarah

Pada sistem pengarah sabut buah kelapa menggunakan *roller* pengarah yang berputar searah jarum jam dengan plat yang ditempelkan pada *roller* pengarah dengan cara dilakukan pengelasan kemudian dipasangkan dengan karet yang berfungsi sebagai pegarah atau penekan buah kelapa.



Gambar 2. 12 Roller Pengarah

C. Karet Lembaran

Karet lembaran adalah bahan karet yang diproduksi dalam bentuk lembaran datar dan tipis dengan berbagai ukuran dan ketebalan. Bahan ini terbuat dari karet alami atau karet sintetis yang diolah melalui proses vulkanisasi (pemanasan dengan sulfur) untuk meningkatkan sifat elastisitasnya.



Gambar 2. 13 Karet Lembaran

D. Besi Profil L

Secara struktural, profil L ini biasanya dibuat dengan ukuran antara sisi yang sama. Menganggapnya seperti huruf V. Peran Penting profil L adalah untuk membuat kerangka mesin. Ada banyak alasan mengapa Profil L digolongkan sebagai bahan dasar rangka tersebut. Salah satunya adalah Profil L sangat tahan dan kuat (Sari & Fachrozi, 2020).



Gambar 2. 14 Besi Profil L

E. Plat Besi

Pelat besi hitam biasanya berukuran standar 4 x 8 kaki, plat besi tersedia dalam berbagai ukuran tebal, berawal ukuran 0,6 mm sampai ukuran 50,0 mm. Salah satu jenis yang sering ditemukan pada pasar adalah plat baja struktural. Plat ini sering dipakai dalam industri konstruksi memproduksi balok atau panel penguat (Sari & Fachrozi, 2020).



Gambar 2. 15 Plat Besi

F. Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan elemen penghubung dengan peran sangat penting dalam pembuatan alat. Baut dan mur merupakan elemen yang bisa dilepas tanpa merusak yang terhubung. Karena baut dan mur memiliki ukuran dan bentuk yang berbeda, keduanya dapat digunakan dengan baik sesuai dengan aplikasinya. Untuk menghindari kerusakan mesin dan kecelakaan kerja, pemilihan baut dan mur untuk pengencang benar-benar harus sama ukuran beban yang akan dipikulnya. Ada banyak faktor yang perlu dipertimbangkan dan diperhatikan dalam menentukan ukuran baut dan mur, keadaan penggunaan, ketebalan bahan dan jenis akurasi (Sularso, 2004).



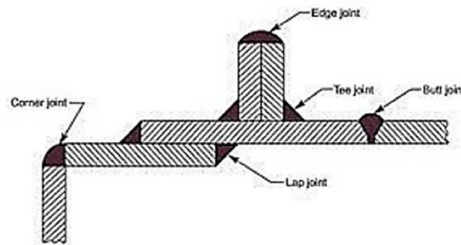
Gambar 2. 16 Jenis Baut



Gambar 2. 17 Jenis Mur

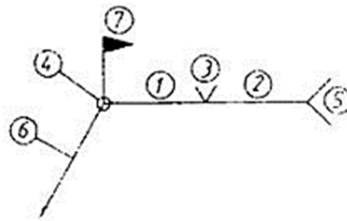
G. Pengelasan

Pengelasan adalah metode penyambungan dua bahan atau lebih berdasarkan prinsip difusi, dimana bagian-bagian bahan yang akan disatukan digabungkan bersama. Pada sambungan logam, terdapat berbagai jenis pengelasan yang umum digunakan, antara lain sambungan butt, sambungan sudut/T, sambungan tumpang tindih (Djamiko, 2008).



Gambar 2. 18 Bentuk Kampuh Pengelasan Dasar

Berikut adalah penggunaan metode proyeksi eropa dalam proses pengelasan (TIMAH, 1996).



Gambar 2. 19 Penunjukan Pengelasan

Keterangan:

1. Dimensi ketebalan las.
2. Panjang penyambungan melalui pengelasan.
3. Simbol yang digunakan untuk menggambarkan pengelasan.
4. Simbol yang menandakan pengelasan keliling.

5. Informasi tambahan yang perlu, seperti proses pengelasan yang spesifik (dengan kode angka).
6. Garis penunjukkan yang digunakan untuk menandai lokasi pengelasan.
7. Lambang yang mungkin digunakan untuk mewakili pengelasan dilapaangan (jarang dicantumkan).

2.4. Perawatan Mesin

Perawatan mesin adalah rangkaian upaya yang dilakukan untuk mempertahankan atau memulihkan kondisi yang baik dari pembersihan pada mesin atau merupakan tugas perawatan dasar wajib dikerjakan sebelum dan setelah dapat disederhanakan sebagai tindakan yang harus dijalankan sebelum dan sesudah penggunaan mesin untuk mencegah korosi, masalah serius yang merusak komponen mesin (Rivaldo, et al., 2021). Kegiatan perawatan mesin meliputi sebagai berikut :

- Mengganti komponen mesin yang sudah aus atau rusak agar mesin tetap dengan kondisi yang baik untuk digunakan.
- Inspeksi secara berkala untuk memastikan bahwa mesin berfungsi dengan baik dan tidak ada kerusakan yang terjadi.
- Pelumasan dan penyetelan untuk menjaga mesin agar tetap berjalan dengan lancar dan mengurangi gesekan antar komponen mesin.
- Membersihkan mesin secara berkala untuk menghindari kotoran dan debu yang dapat merusak mesin.
- Perbaikan atau pemeliharaan, yaitu pekerjaan perbaikan dan penyetelan sistem dengan hati-hati.

Secara *spesifik*, pemeliharaan dibagi menjadi 2 jenis, perawatan mandiri dan pemeliharaan *preventif*, sebagai berikut :

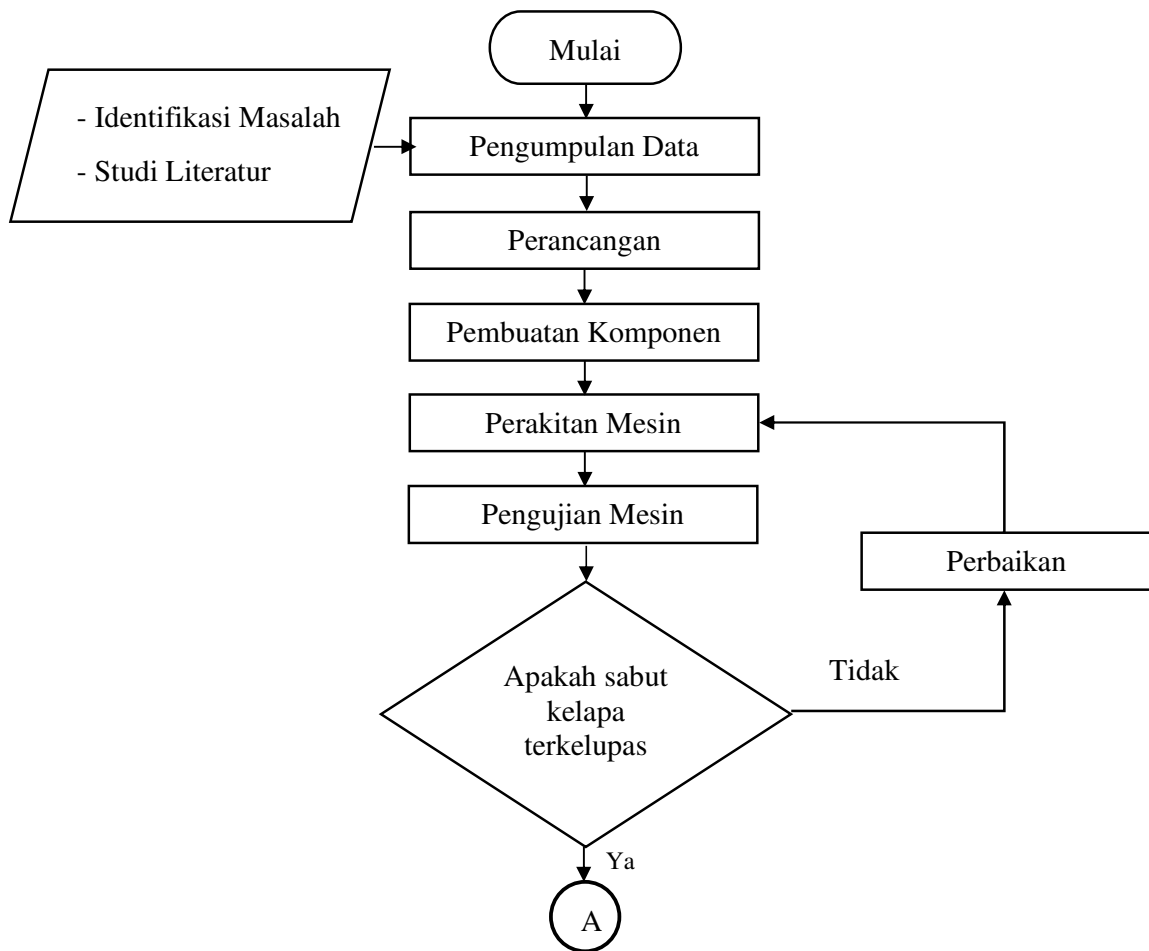
- Perawatan *preventif*
Perawatan *preventif* adalah tentang mencegah kerusakan pada bagian-bagian mesin pada waktu yang tidak terduga dengan menjadwalkan

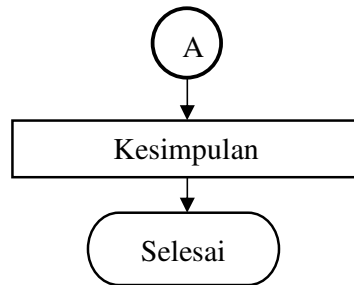
prosedur untuk memeriksa bagian-bagian mesin dan mengganti komponen-komponen mesin pada interval yang telah ditentukan.

- Pemeliharaan mandiri
Perawatan mandiri, bertujuan melibatkan pengguna untuk pemeliharaan mesinnya sendiri selain dari kegiatan produksi.

BAB III METODE PELAKSANAAN

Bab ini menguraikan mengenai metode yang diterapkan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa lebih tersusun dan dijadikan menjadi pedoman pelaksanaan proyek akhir jangka waktu untuk menuju tujuan yang diinginkan. Tahap - tahapan yang ditampilkan terkait dengan metodologi.





Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1. Tahapan Kegiatan Penelitian

3.1.1. Pengumpulan Data

Tahapan ini, dilakukan mencari informasi mengenai mesin pengupas sabut kelapa dengan menggunakan metode seperti :

- Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah merupakan langkah awal yang penting dalam merencanakan dan menjalankan solusi yang efektif. Data diperoleh dari permasalahan atau tantangan yang perlu diselesaikan, dikumpulkan dengan merangkum secara jelas dan terstruktur permasalahan yang telah diidentifikasi.

- Studi Literatur

Data diperoleh melalui tinjauan literatur yang mencakup metode desain, hasil penelitian mengenai mesin dan alat pengupasan sabut kelapa, sistem pengupasan sabut, mesin bahan bakar, pengupas, dan elemen transmisi yang digunakan.

3.1.2. Perancangan

Ada tahap ini, proses perencanaan dilakukan dengan menerapkan metode VDI 2222 (*Verein Deutsche Ingenieuer*), yang terdiri dari empat langkah atau tahapan. Berikut adalah tahapan dari proses perancangan metode VDI 2222, antara lain :

a. Merencana

Pada tahapan ini merupakan awal dalam kegiatan perencanaan memilih dan melakukan pengumpulan data – data yang dibutuhkan dari artikel jurnal dan analisis kondisi tren pasar saat ini.

b. Mengkonsep

Pada tahapan dari mengkonsep berupa pembuatan daftar tuntutan, analisis *black box*, pembuatan alternatif konsep, dan pemilihan alternatif konsep produk yang memiliki aspek teknis dan aspek ekonomis.

c. Merancang

Pada tahapan dari merancang adalah membuat gambar rancangan alat yang dipilih dengan penilaian konsep. Kontruksi rancangan yang dipilih merupakan penilaian alternatif konsep dari aspek teknis dan aspek ekonomis.

d. Penyelesaian

Pada tahapan ini setelah tahapan perancangan mesin selesai, maka selanjutnya adalah pembuatan gambar susunan dan gambar bagian/gambar kerja dengan kaidah dalam penggambaran teknik mesin.

3.1.3. Pembuat Komponen

Tahapan selanjutnya melakukan pembuatan komponen mesin setelah tahapan perhitungan dan dianalisis dalam tahapan desain untuk memudahkan proses pembuatan bagi operator. Dalam pembuatan komponen ada beberapa proses permesinan yang digunakan seperti mesin frais, mesin bubut, pengelasan, pengeboran, grinda dan alat – alat lain sesuai yang akan diperlukan.

3.1.4. Perakitan Mesin

Pada tahapan ini, dilakukanya proses menyusun dan penyatuan komponen – komponen dengan memiliki fungsi spesifik. Proses ini merakit komponen yang dibuat pada tahap pemesinan. Langkah ini sangat penting karena untuk melihat bentuk mesin sebelum dilakukan uji coba. Perakitan dilakukan sesuai dengan

alternatif konsep yang dipilih dan mesin dapat diuji untuk melihat apakah memenuhi persyaratan yang dipersyaratkan pada langkah sebelumnya.

3.1.5. Pengujian Mesin

Pada tahapan ini, mesin dilakukan uji kinerja apakah modifikasi mesin pengupas sabut kelapa bisa berfungsi sesuai dengan tuntutan atau tidak. Uji kinerja yang dilakukan memiliki 2 tahapan, yang pertama dilakukannya uji kinerja mesin tanpa diberi beban, sedangkan tahapan kedua uji kinerja menggunakan beban. Dari hasil dari uji kinerja yang telah dilakukan kemudian dianalisis, apabila modifikasi mesin pengupas sabut buah kelapa berhasil sesuai tuntutan, maka mesin dianggap berhasil dan dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya. Namun, dari hasil uji kinerja mesin tidak berhasil atau tidak sesuai dengan tuntutan, maka akan dilakukan analisis komponen-komponen yang perlu diperbaiki atau diganti agar mesin dapat bekerja tepat dengan tuntutan yang diinginkan.

3.1.6. Kesimpulan

Pada tahap ini adalah akhir yang akan diambil kesimpulan dari modifikasi mesin pengupas sabut kelapa, hal – hal yang akan dianalisis sebagai berikut apakah mesin bisa mengupas dalam waktu 13 – 23 detik dan memiliki tingkat kegagalan dari 7 kali percobaan 6 buah kelapa berhasil dikupas sabutnya.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Tahapan ini mengumpulkan informasi melalui identifikasi masalah pada mesin pengupas sabut kelapa tahun 2022 dan melakukan studi literatur menggunakan laporan ilmiah dan berbagai literatur pendukung analisis, serta melakukan pencarian melalui internet. Dari kegiatan tersebut, beberapa data yang diperoleh meliputi masalah yang menyebabkan kegagalan dalam pengupasan buah kelapa, waktu yang dibutuhkan untuk pengupasan sabut kelapa secara manual, perhitungan mekanis yang terkait, dan *Software Solidwork 2020* yang digunakan untuk merancang modifikasi mesin tersebut.

4.2. Perancangan

Dalam perancangan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa ini dimulai dari langkah-langkah Pengoperasian mesin dilakukan dengan memperhatikan daftar kebutuhan dan preferensi, sub-fungsi mesin dan berbagai fungsi yang terlibat bertujuan untuk mencapai variasi ide yang efektif dan sama dengan tujuan yang diinginkan. Beberapa tahapan abstrak yang terlibat dalam tahapan tersebut adalah :

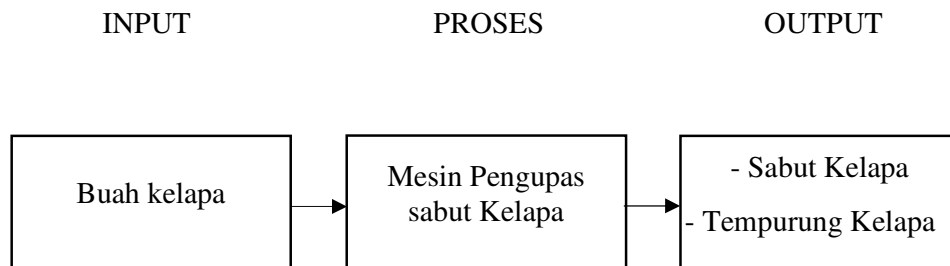
4.2.1. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan untuk modifikasi mesin pengupas sabut kelapa ini telah dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tuntutan utama, tuntutan sekunder, dan tuntutan keinginan.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

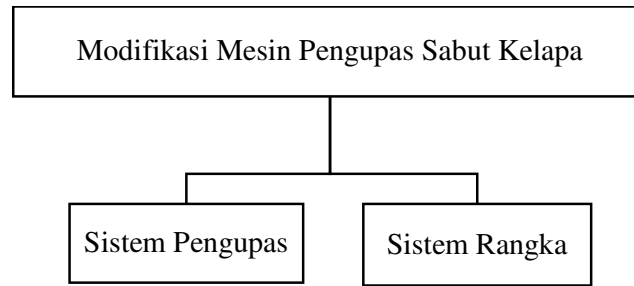
No	Jenis Tuntutan	Daftar Tuntutan
1	Tuntutan Utama	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil pengupasan 1 buah kelapa dengan waktu 13 – 23 detik - Tingkat kegagalan 7 kali percobaan 6 buah kelapa berhasil dikupas sabutnya - Mata pengupas/pemotong mampu menyobek sabut kelapa tanpa mengenai batok kelapa
2	Tuntutan Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> - Tampilan mesin lebih baik (estetik)
3	Tuntutan Keinginan	<ul style="list-style-type: none"> - Kemudahan mengoperasikan mesin

Tahapan selanjutnya melakukan proses menyelesaikan masalah. Diagram *Black Box* adalah representasi visual yang menggambarkan fungsi bagian utama memulai modifikasi mesin pengupas sabut kelapa yang akan dirancang.



Gambar 4. 1 *Black Box*

Kemudian, dibuatlah berbagai alternatif perancangan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa.



Gambar 4. 2 Diagram Sub Bagian

4.2.2. Uraian Fungsi Bagian

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menjelaskan fungsi dari masing-masing bagian.

Tabel 4. 2 Uraian Fungsi Bagian

NO	Fungsi Bagian	Uraian Fungsi
1	Sistem Rangka	Rangka digunakan sebagai tempat untuk meletakkan motor bakar, sistem pengupas, dan suku cadang pengganti.
2	Sistem Pengupasan	Digunakan media penggerak untuk melakukan pengupasan buah kelapa

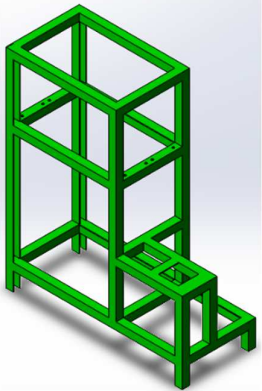

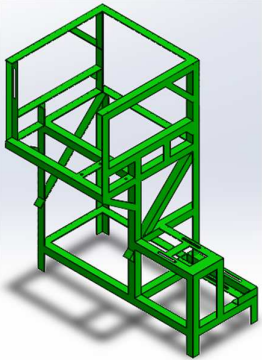
4.2.3. Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini untuk Untuk mendapatkan system dengan tepat, diperlukan fungsi alternatif yang membandingkan komponen yang benar sesuai kebutuhan fungsional pada (Tabel 4.3) dan (Tabel 4.4) dengan konsep desain beserta kelebihan dan kekurangannya.

Tabel 4. 3 Alternatif Modifikasi Sistem Pengupasan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1	 <p>Plat pengupas berjumlah 16 berbentuk datar dan roller pengarah</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dibuat - Sangat kokoh - Mudah dilas 	<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah bagian banyak - Sulit untuk dibongkar
A2	 <p>Mata potong berbentuk spiral berjumlah 72 buah</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mata potong tajam 	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat sulit dibuat - Jumlah bagian yang banyak - Sulit dibongkar

Tabel 4. 4 Alternatif Modifikasi Sistem Rangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B1	 <p>Rangka dengan elemen pengikat pengelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kontruksi cukup ringan - Sangat kokoh 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dibongkar - Cukup sulit untuk dibuat - Panas akibat pengelasan dan menyebabkan ukuran berubah
B2	 <p>Rangka siku dengan sistem elemen pengikat baut</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dibuat - Kontruksi cukup ringan - Mudah dimodifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Banyak komponen yang digunakan - Kurang kokoh - kurang meredam getaran
B3		<ul style="list-style-type: none"> - Rigiditas tinggi - Cukup meredam getaran - Sangat kokoh 	<ul style="list-style-type: none"> - Sulit dibongkar - Cukup sulit dibuat - Kontruksi cukup berat - Panas akibat prngelasan dan

Rangka dengan elemen pengelasan	menyebabkan ukuran berubah
---------------------------------	----------------------------

4.2.4. Alternatif Kombinasi

Pada tahap ini, dilakukan pemilihan alternatif fungsi bagi setiap bagian yang terlibat dan digabungkan untuk membuat alternatif konsep produk mesin pengupas sabut kelapa dengan jumlah 3 jenis alternatif konsep. Dalam proses pemilihan, terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, perbandingan dan pemilihan alternatif konsep yang sesuai dengan tuntutan yang ditentukan.

Tabel 4. 5 Alternatif Kombinasi

No	Fungsi Bagian	Alternatif Konsep		
		Alternatif Fungsi Bagian		
1.	Fungsi Sistem Pengupasan	A1	A2	
2.	Fungsi sistem rangka	B1	B2	B3
Alternatif Konsep		K-1	K-2	K-3

A. Konsep 1

Konsep pertama menggunakan desain yang melibatkan 3 poros menggunakan bantalan tipe UPC (*Pillow Block Unit*). 2 poros digunakan untuk *roller* pengupas, sementara satu poros digunakan untuk *roller* pengarah. *Roller* pengupas 1 dan 2 menggunakan plat pengupas yang lurus atau datar, sementara *roller* pengarah menggunakan karet dengan ketebalan 5 mm yang dapat dilepas-pasang. Sistem rangka menggunakan profil L dengan dimensi 40 x 4 mm dan dilengkapi dengan elemen pengikat pengelasan. Transmisi menggunakan *gearbox* dengan perbandingan 1:40, serta menggunakan rantai dan *sprocket*. Mesin ini didukung oleh motor bakar bensin dengan kekuatan 6,5 Pk.

Tabel 4. 6 Konsep 1

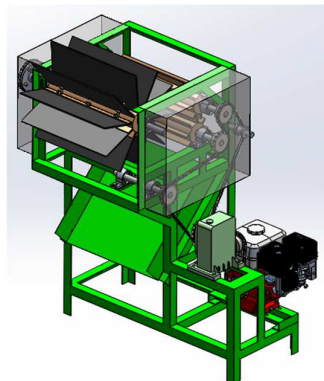
Alternatif Fungsi bagian

A.1 Fungsi Sistem Pengupasan

B.3 Fungsi Sistem Transmisi

- Cara Kerja Mesin

Pada sistem kerja mesin konsep 1, Sisi badan dari buah kelapa tua ditempatkan di antara *roller* pengupas, *roller* pengarah kelapa dikirim ke dua *roller* pengupas yang berputar berlawanan arah satu sama lain, dan didorong dengan *roller* pengarah. Agar terjadi proses mengupas sabut buah kelapa. Kemudian tempurung kelapa dan sabut kelapa yang terpisah keluar melalui output.



Gambar 4. 3 Rancangan Alternatif Konsep 1

B. Konsep 2

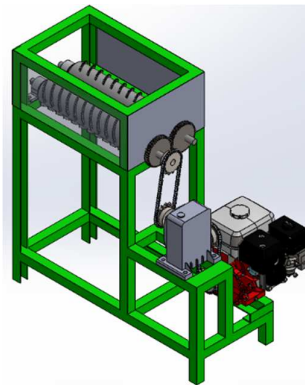
Konsep ke 2 melibatkan penggunaan 2 poros menggunakan bantalan tipe UPC (*Pillow Block Unit*). 2 poros ini digunakan untuk *roller* pengupas. Dalam konsep ini, *Roller* pengupas menggunakan plat mata potong spiral yang ujungnya diruncingkan. Sistem rangka menggunakan besi UNP 50 dengan elemen pengikat pengelasan. Sistem transmisi menggunakan *gearbox* 1:40, roda gigi lurus, rantai dan *sprocket*. Sistem penggerak menggunakan motor bakar bensin 6,5 PK.

Tabel 4. 7 Konsep 2

Alternatif Fungsi bagian
A.2 Fungsi Sistem Pengupasan
B.1 Fungsi Sistem Transmisi

- Cara kerja Mesin

Pada sistem kerja mesin konsep 2, badan buah kelapa tua yang dimasukan ke dalam 2 *roller* pengupas yang berputar berlawanan untuk memisahkan kelapa antara kelapa dan tempurung kelapa. Kemudian sabut kelapa akan keluar melalui bawah dari *roller* pengupas dan tempurung buah buah kelapa tua didorong keluar menggunakan alat.



Gambar 4. 4 Rancangan Alternatif Konsep 2

C. Konsep 3

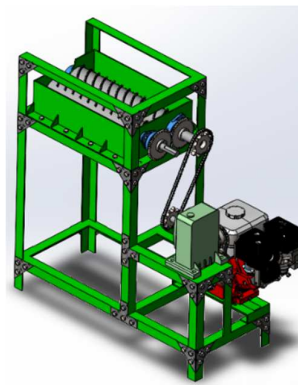
Pada Konsep 3, rancangan melibatkan penggunaan 2 poros menggunakan bantalan tipe UPC (*Pillow Block Unit*) dan 2 poros untuk *roller* pengupas. *Roller* pengupas menggunakan plat mata potong spiral yang ujungnya diruncingkan. Sistem rangka menggunakan besi siku 40(mm) dengan elemen pengikat baut. Sistem transmisi menggunakan puli dan sabuk, *gearbox* 1:40, rantai *sprocket* , dan roda gigi. Sistem penggerak menggunakan motor bakar bensin 6,5 PK.

Tabel 4. 8 Konsep 3

Alternatif Fungsi bagian
A.2 Fungsi Sistem Pengupasan
B.2 Fungsi Sistem Transmisi

- Cara Kerja Mesin

Sistem kerja konsep 3, badan buah kelapa tua yang dimasukan ke dalam 2 *roller* pengupas yang berputar berlawanan untuk memisahkan kelapa antara kelapa dan tempurung kelapa. Mata potong pisau pemotong spiral dengan ujung tajam menarik sabut langsung dari tempurung kelapa dan akan diteruskan ke *output* dengan sendirinya.

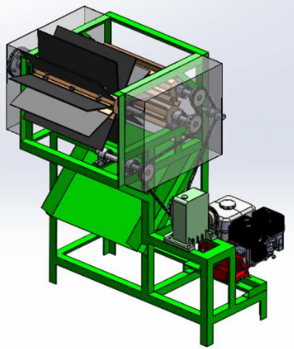
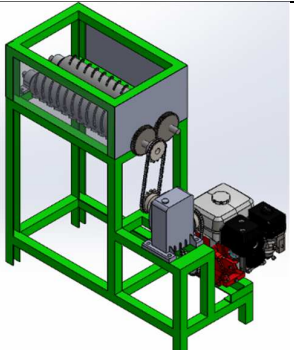


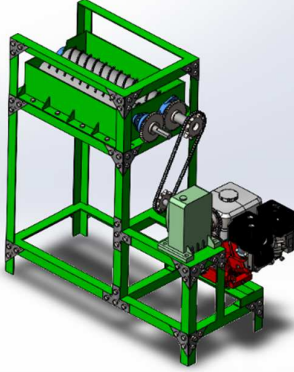
Gambar 4. 5 Rancangan Alternatif Konsep 3

4.2.5. Penilaian Alternatif Konsep

Setelah konsep alternatif teridentifikasi, kemudian dilakukan evaluasi dengan membandingkan setiap konsep. Dalam modifikasi mesin pengupas sabut kelapa ini, perbandingan konsep alternatif harus diperhatikan secara tepat. Aspek – aspek yang dinilai dalam penilaian komponen yang dimodifikasi pada mesin pengupas sabut kelapa yaitu jumlah komponen non standar (Tabel 4.9), aspek ekonomis (Tabel 4.11), aspek waktu pengerjaan mesin (Tabel 4.13), dan aspek pemeliharaan mesin (Tabel 4.15).

Tabel 4. 9 Aspek Penilaian Jumlah Komponen

No	Alternatif konsep	Kompoen Standar	Komponen Non Standar	Nilai
1		6 (2 <i>pillow block</i> , 1 poros, 2 <i>Sprocket</i> , 1 rantai)	16 (4 plat pengupas, 1 pipa besi, 6 pasak, 2 profil L, 1 karet, 2 <i>cover mesin</i>)	3
2		9 (4 <i>pillow block</i> , 2 poros, 1 rantai, 2 roda gigi lurus)	81 (72 mata potong spiral, 2 pipa besi, 3 pasak, 1 profil L, 2 <i>cover mesin</i> samping, 1 <i>cover meesin</i> belakang)	1

3		<p>66 (4 <i>pillow block</i>, 2 roda gigi lurus, 60 baut dan mur M12,)</p>	<p>84 (72 mata potong spiral, 2 pipa besi, 6 pasak, 1 profil L, 2 <i>cover</i> mesin samping, 1 <i>cover</i> mesin belakang)</p>	1
---	---	---	--	---

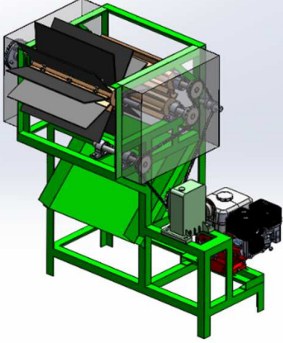
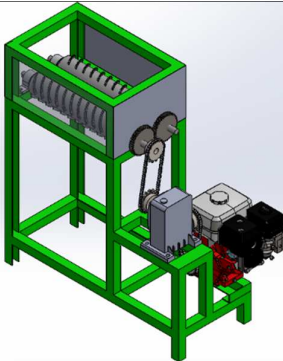
Penilaian dilakukan dengan membandingkan jumlah komponen yang tidak setandar untuk setiap alternatif konsep.

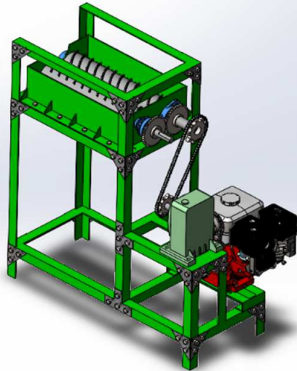
Tabel 4. 10 Penilaian Jumlah Komponen Tidak Standar

Jumlah komponen tidak standar	Nilai
Lebih dari 50	1
Antara 35 hingga 49	2
Dari 0 hingga 34	3

Tabel 4. 11 Aspek Penilaian Ekonomis

No	Alternatif konsep	Komponen	Ukuran	Perkiraan harga	Nilai
1		1 Poros	Ø25 x 1000	Rp. 130.000	3
		4 Plat Pengupas	480 x 25 x 5	Rp. 100.000	
		1 Pipa Besi	Ø 3.5"x 500	Rp. 100.000	

	1 <i>Sprocket</i>	428 x 15T	Rp. 30.000		
	1 <i>Sprocket</i>	428 x 45T	Rp. 50.000		
	1 Rantai	428H x 116	Rp. 80.000		
	1 Rantai	RS80 x 3000	Rp. 480.000		
	1 Karet	1000 x 1000 x 5	Rp. 190.000		
	1 Plat	2400 x 1500 x 1	Rp. 470.000		
	2 Profil L 40 x 4	6000	Rp. 340.000		
	2 <i>Pillow Block</i>	UCP 205	Rp. 90.000		
	Jumlah		Rp 2.060.000		
2		2 Poros	Ø30 x 2000	Rp. 260.000	1
76 Mata potong spiral	480 x 25 x 5	Rp. 500.000			
2 Pipa Besi	Ø 3.5''x 500	Rp. 150.000			
1 Plat	1200 x 1000 x 1	Rp. 320.000			
2 UNP 50	6000	Rp. 800.000			
2 Roda Gigi Lurus	M4 x 36T	Rp. 1.095.000			

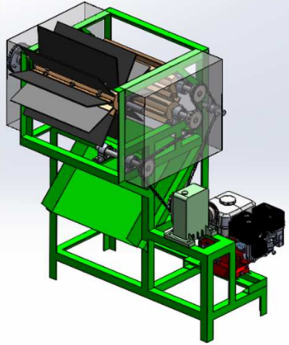
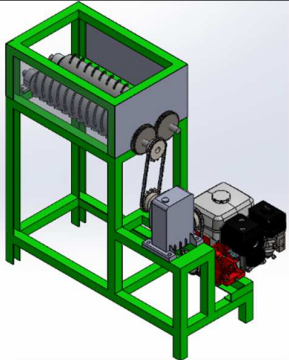
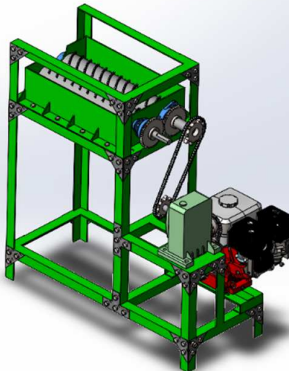
		4 Pillow Block	UCP 205	Rp. 180.000	
		Jumlah		Rp. 3.305.000	
3		2 Poros	Ø30 x 2000	Rp. 260.000	1
		76 Mata potong Spiral	88 x 20 x 5	Rp. 500.000	
		2 Pipa Besi	Ø 3.5"x 500	Rp. 150.000	
		1 Plat	1500 x 1500 x 3	Rp. 1.350.000	
		1 Profil L 40 x 4	6000	Rp. 170.000	
		2 Roda Gigi Lurus	M4 x 36T	Rp. 1.095.000	
		4 Pillow Block	UCP 205	Rp. 180.000	
		60 baut dan mur	M12 x 20	Rp. 180.000	
		Jumlah		Rp. 3.887.000	

Penilaian dilakukan dengan membandingkan estimasi harga komponen yang dimodifikasi untuk setiap alternatif konsep.

Tabel 4. 12 Penilaian Estimasi Harga Komponen

Harga komponen	Nilai
Lebih dari Rp 3.000.000	1
Antara Rp 2.200.000 hingga Rp 2.900.00	2
Kurang dari Rp. 2.100.000	3

Tabel 4. 13 Aspek Penilaian Waktu Pengerjaan

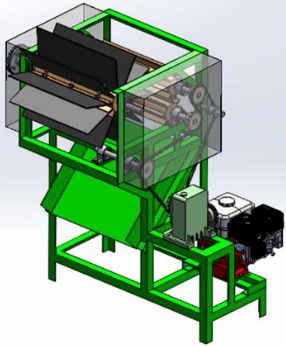
No	Alternatif konsep	Permesinan	Waktu (menit)	Jumlah Waktu	Nilai
1		Poros	52	1782 menit (29,7 jam)	3
		Mata Potong	250		
		Cover mesin	600		
		Roller Pengarah	400		
		Rangka	480		
2		Poros	26	12,146 menit (202 jam)	1
		Mata potong	4320		
		Cover mesin	600		
		Rangka	7200		
		Poros	26	11,546 menit (192 jam)	1
		Mata potong	4320		
		Cover mesin	2880		
		Rangka	4320		

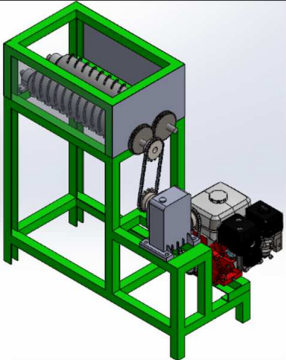
Waktu pemerosesan dinilai dengan membandingkan waktu proses pembuatan alternatif konsep.

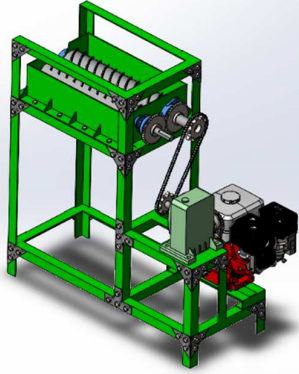
Tabel 4. 14 Waktu Proses Pengerjaan

Jumlah komponen tidak standar	Nilai
Lebih dari 100 jam	1
Antara 90 jam hingga 50	2
Kurang dari 40	3

Tabel 4. 15 Aspek Penilaian Pemeliharaan mesin

No	Alternatif	Komponen	Perawatan	Nilai
1		1 Rangka	- Membersihkan rangka secara berkala	2
		2 <i>Roller</i> pengupas	- Pelumasan pada poros - Membersihkan mata potong dari sisa sabut kelapa	
		1 <i>Roller</i> pengarah	- Pengecekan kondisi karet - Pelumasan pada poros	
		8 <i>Sprocket</i>	- Pelumasan dengan oli	
		3 Rantai	- Pelumasan dengan oli	
		8 <i>Pillow Block</i>	- Pemberian <i>grease</i>	

		1 <i>Output</i> batok kelapa	- Membersihkan secara berkala	
		1 <i>Cover</i> mesin	- Membersihkan secara berkala	
		1 <i>Gearbox</i>	- Pergantian oli	
		1 Motor bakar	- Pergantian oli	
2		1 Rangka	- Membersihkan rangka secara berkala	3
		2 <i>Roller</i> pengupas	- Mata potong yang tumpul hanya diasah bagian yang tumpul saja - Pelumasan pada poros	
		4 <i>Sproket</i>	- Pelumasan dengan oli	
		2 Roda gigi lurus	- Pelumasan dengan oli	
		2 Rantai	- Pelumasan dengan oli	
		4 <i>Pillow block</i>	- Pemberian <i>grease</i>	
		1 <i>Cover</i> mesin	- Membersihkan secara berkala	
		1 <i>Gearbox</i>	- Pergantian oli	
		1 Motor bakar	- Pergantian oli	

3		1 rangka	- Membersihkan rangka secara berkala	1
		2 <i>Roller</i> Pengupas	- Mata potong yang tumpul hanya diasah bagian yang tumpul saja - Pelumasan pada poros	
		4 <i>Sproket</i>	- Pelumasan dengan oli	
		60 baut dan mur	- Pergantian jika sudah mengalami karat	
		2 Roda gigi lurus	- Pelumasan dengan oli	
		2 Rantai	- Pelumasan dengan oli	
		4 <i>Pillow block</i>	- Pemberian <i>grease</i>	
		1 <i>Cover</i> mesin	- Membersihkan secara berkala	
		1 <i>Gearbox</i>	- Pergantian oli	
		1 Motor Bakar	- Pergantian oli	

Pada penilaian perawatan, dilakukan perbandingan jumlah komponen dari proses perawatan yang dilakukan.

Tabel 4. 16 Penilaian Proses Perawatan

Penilaian proses perawatan	Nilai
Lebih dari 30	1
Antara 21 hingga 29	2
Kurang dari 20	3

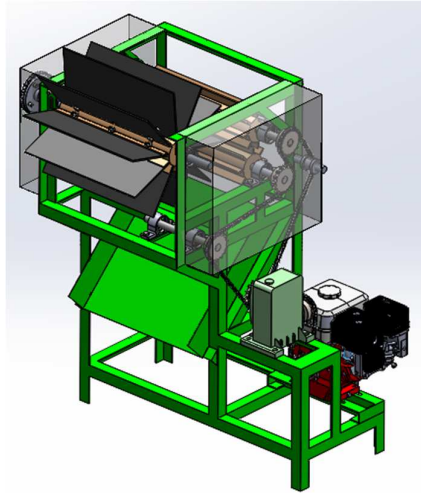
Berdasarkan yang telah dilakukan dari penilaian aspek jumlah komponen, aspek ekonomis, aspek waktu permesinan, dan aspek perawatan maka akan dipilih 1 alternatif konsep yang memiliki total nilai tertinggi. Selanjutnya alternatif konsep tersebut akan dikembangkan menjadi rancangan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa. Merupakan keputusan dari seluruh aspek yang dinilai pada alternatif konsep modifikasi mesin pengupas sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 4. 17.

Tabel 4. 17 Penilaian Alternatif Konsep

No	Aspek – aspek yang dinilai	Nilai maksimum	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3
1	Komponen tidak standar	3	3	1	1
2	Ekonomis	3	3	1	1
3	Waktu permesinan	3	3	1	1
4	Pemeliharaan mesin	3	2	3	1
	Nilai total	12	11	6	4

4.2.6. Keputusan Alternatif Konsep

Dari hasil nilai tertinggi pada Tabel 4.17 maka alternatif konsep yang dipilih adalah konsep 1 dengan nilai tertinggi 10. Dari alternatif yang tersebut kemudian dioptimalisasi dalam proses rancangan sehingga diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 4. 6 Alternatif Konsep 1

Rancangan ini menggunakan rangka profil L 40 x 4 (mm) dengan ukuran rangka 960 mm x 600 mm x 1216 mm dengan menggunakan elemen pengikat pengelasan. Menggunakan desain yang melibatkan 3 poros menggunakan bantalan tipe UPC (*Pillow Block Unit*). 2 poros digunakan untuk *roller* pengupas, sementara satu poros digunakan untuk *roller* pengarah. *Roller* pengupas 1 dan 2 menggunakan plat pengupas yang lurus atau datar, sementara *roller* pengarah menggunakan karet dengan ketebalan 5 mm yang dapat dilepas-pasang. Transmisi menggunakan *gearbox* dengan perbandingan 1:40, serta menggunakan rantai dan *sprocket*. Mesin ini digerakkan oleh motor bakar bensin dengan kekuatan 6,5 Pk.

4.2.7. Detail Rancangan

Kemudian alternatif konsep dipilih, langkah berikutnya adalah pembuatan gambar susunan dan gambar bagian modifikasi mesin pengupas sabut kelapa

menggunakan perangkat lunak *SolidWorks*. Hal ini bertujuan untuk memudahkan operator dalam proses permesinan. Selain itu, juga dilakukan perhitungan yang diperlukan.

4.2.8. Analisa Hasil Perhitungan

A. Perencanaan Rantai Dan *Sprocket*

Diketahui :

$$1. p = 6,5 \text{ (Pk)} = 6,5 \text{ (Pk)} \times 0,746 \text{ (kW)} = 4,85 \text{ (kW)}$$

$$f_c = 1,6$$

$$C = 225 \text{ (mm)}$$

$$n_1 = 3600 \text{ (Rpm)}$$

$$n_2 = 1200 \text{ (Rpm)}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$i = \frac{3600}{1200} = 3$$

2. Daya rencana P_d

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

$$= 1,6 \times 4,85 = 7,76 \text{ (kW)}$$

3. Momen rencana (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 (7,76 \div 3600) = 2099,51 \text{ (kg; mm)}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 (7,76 \div 1200) = 6298,53 \text{ (kg; mm)}$$

4. Tegangan geser yang diizinkan (τ_a)

Bahan poros yang digunakan JIS G 4051 dengan lambang S45C

$$\sigma_B = 58 \text{ (kg/mm)}^2$$

$$sf_1 = 6$$

$$sf_2 = 2 \text{ (dengan alur pasak)}$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 x sf_2} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ (kg; mm)}^2$$

5. Diameter poros

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

$$d_{s1} = \{(5,1/4,83) \times 2 \times 2 \times 2099,51\}^{1/3} = 20,69 \longrightarrow \text{Ø25(mm), baik}$$

$$d_{s1} = \{(5,1/4,83) \times 2 \times 2 \times 6298,53\}^{1/3} = 29,85 \longrightarrow \text{Ø30(mm), baik}$$

6. Jarak pada rantai

$$z_2 = z_1 \times i \dots\dots\dots(2.5)$$

Dari diagram pemilihan nomor rantai 40 dengan rangkaian tunggal

$$\text{Pitch } (p) = 12.70 \text{ Fb} = 1950 \text{ (kg), Fu} = 300 \text{ (kg)}$$

$$z_1 = 13$$

$$= 13 \times 3 = 39$$

7. Sprocket penggerak (n_1)

$$d_p = \frac{p}{\sin(180^\circ/z_1)} \dots\dots\dots(2.6)$$

$$d_p = 12.70/\sin(180^\circ/13) = 53,07 \text{ (mm)}$$

$$D_p = \frac{p}{\sin(180^\circ/z_2)} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$D_p = 12.70/\sin(180^\circ/39) = 157,83 \text{ (mm)}$$

- Diameter Sprocket

$$d_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_1)\} \times p \dots\dots\dots(2.8)$$

$$d_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/13)\} \times 12,70 = 59,14 \text{ (mm)}$$

$$D_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_2)\} \times p \dots\dots\dots(2.9)$$

$$D_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/39)\} \times 12,70 = 164,94 \text{ (mm)}$$

$$d_{\beta_{max}} = p\{\cot(180^\circ/z_1) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$d_{\beta_{max}} = 12,70\{\cot(180^\circ/13) - 1\} - 0,76 = 38,07 \text{ (mm)}$$

$$D_{\beta_{max}} = p\{\cot(180^\circ/z_2) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.11)$$

$$D_{\beta_{max}} = 12,70\{\cot(180^\circ/39) - 1\} - 0,76 = 143,86 \text{ (mm)}$$

8. Kecepatan Rantai

$$v = \frac{z_1 \times p \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$v = \frac{13 \times 12,70 \times 1200}{60 \times 1000} = 9,906 \text{ (m/s)}$$

Daerah kecepatan rantai 4-10 (m/s)

9,906 < 4-10 (m/s), baik

9. Beban yang bekerja pada rantai

$$f = \frac{102 \times p_d}{v} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$f = \frac{102 \times 7,76}{9,906} = 79,90 \text{ (kg)}$$

$$Sf = \frac{1950}{79,90} = 27,89 \text{ (kg)}$$

6 < 27,89

79,90 (kg) < 300 (kg), baik

10. Penentuan No. Rantai

Akhirnya dipilih No. Rantai 40, rangkaian tunggal

11. Panjang rantai

$$Lp = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2C_p + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{C_p} \dots\dots\dots(2.14)$$

$$Lp = \frac{13 + 39}{2} + 2 \times \frac{225}{12,70} + \frac{[39 - 13/6,28]^2}{\frac{225}{12,70}} = 62,25 = 63$$

L = 63, No. 40

12. Jarak sumbu poros

$$Cp = \frac{1}{4} \left\{ \left(L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right) + \sqrt{\left(L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (z_1 - z_2)^2} \right\} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$Cp = \frac{1}{4} \left\{ \left(63 - \frac{13 + 39}{2} \right) + \sqrt{\left(63 - \frac{13 + 39}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (39 - 13)^2} \right\} = 18,02$$

$$C = Cp \times p$$

$$C = 18,02 \times 12,70 = 228,85 \text{ (mm)}$$

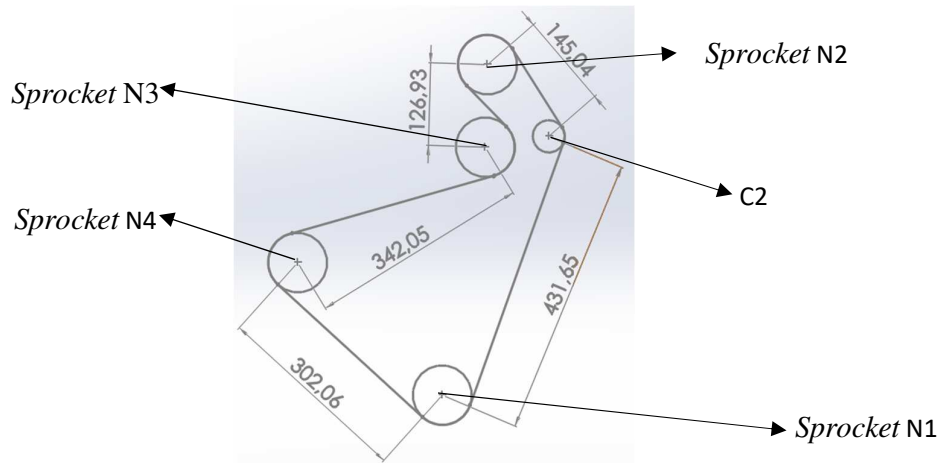
Nomor rantai No. 40, rangkaian tunggal, 63 mata rantai

Jumlah gigi *Sprocket* 13 dan 39

Diameter poros Ø20 (mm) dan Ø30 (mm)

Jarak sumbu poros : 228,85 (mm)

B. Perencanaan perhitungan rantai dan *sprocket roller* pengupas



Gambar 4. 7 Perencanaan Rantai dan *Sprocket*

1. $p = 6,5 \text{ (Pk)} = 6,5 \text{ (Pk)} \times 0,746 \text{ (kW)} = 4,85 \text{ (kW)}$
 $f_c = 1,6$
 $C_1 = 431,65$
 $C_2 = 145,04$
 $C_3 = 126,93$

$$C_4 = 342,05$$

$$C_5 = 302,06$$

$$n_2 = 1200 \text{ (Rpm)}$$

$$n_3 = \frac{1}{40}$$

$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{1}{40}$$

$$n_3 = n_2 \frac{1}{40}$$

$$= 1200 \frac{1}{40}$$

$$= 40 \text{ (Rpm)}$$

2. Daya rencana (P_d)

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

$$= 1,6 \times 4,85 = 7,76 \text{ (kW)}$$

3. Momen rencana (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 (7,76 \div 3600) = 2099,51 \text{ (kg; mm)}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 (7,76 \div 1200) = 6298,53 \text{ (kg; mm)}$$

4. Tegangan geser yang diizinkan (τ_a)

Bahan poros yang digunakan JIS G 4051 dengan lambang S45C

$$\sigma_B = 58 \text{ (kg/mm)}^2$$

$$sf_1 = 6$$

$$sf_2 = 2 \text{ (dengan alur pasak)}$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ (kg; mm)}^2$$

5. Diameter Poros

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

$$d_{s1} = \{(5,1/4,83) \times 2 \times 2 \times 2099,51\}^{1/3} = 20,69 \longrightarrow \text{Ø}25(\text{mm}), \text{ baik}$$

$$d_{s1} = \{(5,1/4,83) \times 2 \times 2 \times 6298,53\}^{1/3} = 29,85 \longrightarrow \text{Ø}30(\text{mm}), \text{ baik}$$

6. Jarak pada rantai

$$\text{Jumlah gigi } z_3 = z_4 = z_5 = z_6 = 15T$$

$$\text{Pitch} = 25,4$$

7. Sprocket penggerak (n_3)

$$d_p = p / \sin(180^\circ/z_1) \dots\dots\dots(2.6)$$

$$d_{pn3} = 25,4 / \sin(180^\circ/15) = 122,17 \text{ (mm)}$$

n_3, n_4, n_5, n_6 Sprocket yang digerakkan

$$D_p = p / \sin(180^\circ/z_2) \dots\dots\dots(2.7)$$

$$D_{pn4,n5,n6} = 25,4 / \sin(180^\circ/15) = 122,17 \text{ (mm)}$$

- Diameter Sprocket

$$d_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_3)\} \times p \dots\dots\dots(2.8)$$

$$d_{kn3} = \{0,6 + \cot(180^\circ/15)\} \times 25,4 = 134,73 \text{ (mm)}$$

$$D_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_{4,5,6})\} \times p \dots\dots\dots(2.9)$$

$$D_{kn4,n5,n6} = \{0,6 + \cot(180^\circ/15)\} \times 12,70 = 134,73 \text{ (mm)}$$

$$d_{\beta max} = p\{\cot(180^\circ/z_1) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$d_{\beta maxn3} = 12,70\{\cot(180^\circ/15) - 1\} - 0,76 = 93,34 \text{ (mm)}$$

$$D_{\beta max} = p\{\cot(180^\circ/z_2) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.11)$$

$$D_{\beta maxn4,n5,n6} = 12,70\{\cot(180^\circ/15) - 1\} - 0,76 = 93,34 \text{ (mm)}$$

8. Kecepatan rantai

$$v = \frac{z_1 \times p \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$v = \frac{13 \times 25,4 \times 40}{60 \times 1000} = 0,254 \text{ (m/s)}$$

Daerah kecepatan rantai 4-10 (m/s)

0,254 (m/s) < 4-10 (m/s), baik

9. Beban yang bekerja pada rantai

$$f = \frac{102 \times p_d}{v} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$f = \frac{102 \times 7,76}{0,254} = 1817,76 \text{ (kg)}$$

1817,76 (kg) < 1570 (kg), baik (dapat dilihat pada Gambar 2.12)

10. Pemilihan No. Rantai

Akhirnya dipilih No. Rantai 80, rangkaian tunggal

11. Menentukan jarak sumbu poros

$$C_1 = 432,65$$

$$C_2 = 145,04$$

$$C_3 = 126,93$$

$$C_4 = 342,05$$

$$C_5 = 302,06$$

$$Cp_1 = \frac{C_1}{p} = \frac{431,65}{25,4} = 16,99$$

$$Cp_1 = \frac{C_1}{p} = \frac{145,04}{25,4} = 5,71$$

$$Cp_1 = \frac{C_1}{p} = \frac{126,93}{25,4} = 4,99$$

$$Cp_1 = \frac{C_1}{p} = \frac{342,05}{25,4} = 13,46$$

$$Cp_1 = \frac{C_1}{p} = \frac{302,06}{25,4} = 11,89$$

$$\sum Cp = 16,99 + 5,71 + 4,99 + 13,46 + 11,89 = 53,04$$

12. Panjang rantai

$$Lp = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2 \times \sum Cp + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{Cp} \dots\dots\dots(2.14)$$

$$L_p = \frac{15 + 15 + 15 + 15}{4} + 2 \times 53,04 + \frac{[15 - 15 - 15 - 15/6.28]^2}{53,04}$$

$$L_p = 121,8 = 122 \text{ mata rantai}$$

Panjang rantai

$$L = L_p \times p$$

$$L = 122 \times 25,4 = 3,098 \text{ (mm)}$$

Nomor rantai No. 80, rangkaian tunggal, 122 mata rantai

Jumlah gigi *Sprocket* 15

Diameter poros $\varnothing 25$ (mm)

C. Perencanaan perhitungan rantai dan *sprocket roller* pengarah

$$1. p = 6,5 \text{ (Pk)} = 6,5 \text{ (Pk)} \times 0,746 \text{ (kW)} = 4,85 \text{ (kW)}$$

$$f_c = 1,6$$

$$C = 298,81$$

$$n_2 = 1200 \text{ (Rpm)}$$

$$n_3 = \frac{1}{40}$$

$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{1}{40}$$

$$n_3 = n_2 \frac{1}{40}$$

$$= 1200 \frac{1}{40}$$

$$= 40 \text{ (Rpm)}$$

2. Daya rencana

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

$$= 1,6 \times 4,85 = 7,76 \text{ (kW)}$$

3. Momen rencana (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 (7,76 \div 3600) = 2099,51 \text{ (kg; mm)}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 (7,76 \div 1200) = 6298,53 \text{ (kg; mm)}$$

4. Tegangan yang diizinkan (τ_a)

Bahan poros yang digunakan JIS G 4051 dengan lambang S45C

$$\sigma_B = 58 \text{ (kg/mm)}^2$$

$$sf_1 = 6$$

$$sf_2 = 2 \text{ (dengan alur pasak)}$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ (kg; mm)}^2$$

5. Diameter poros

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

$$d_{s1} = \{(5,1/4,83) \times 2 \times 2 \times 2099,51\}^{1/3} = 20,69 \longrightarrow \text{Ø25(mm), baik}$$

$$d_{s1} = \{(5,1/4,83) \times 2 \times 2 \times 6298,53\}^{1/3} = 29,85 \longrightarrow \text{Ø30(mm), baik}$$

6. Jarak pada rantai

$$p = 12.70 \text{ } f_b = 1950 \text{ (kg)} \text{ } f_u = 300 \text{ (kg)}$$

$$z_7 = 15T \text{ } z_8 = 36T$$

7. Sproket penggerak (n_7)

$$d_p = p / \sin(180^\circ z_1) \dots\dots\dots(2.6)$$

$$d_p = 12.70 / \sin(180^\circ / 15) = 61,08 \text{ (mm)}$$

$$D_p = p / \sin(180^\circ z_2) \dots\dots\dots(2.7)$$

$$D_p = 12.70 / \sin(180^\circ / 36) = 145,71 \text{ (mm)}$$

- Diameter Sprocket

$$d_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_1)\} \times p \dots\dots\dots(2.8)$$

$$d_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/15)\} \times 12,70 = 67,36 \text{ (mm)}$$

$$D_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/z_2)\} \times p \dots\dots\dots(2.9)$$

$$D_k = \{0,6 + \cot(180^\circ/36)\} \times 12,70 = 152,78 \text{ (mm)}$$

$$d_{\beta_{max}} = p\{\cot(180^\circ/z_1) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.10)$$

$$d_{\beta_{max}} = 12,70\{\cot(180^\circ/15) - 1\} - 0,76 = 46,28 \text{ (mm)}$$

$$D_{\beta_{max}} = p\{\cot(180^\circ/z_2) - 1\} - 0,76 \dots\dots\dots(2.11)$$

$$D_{\beta_{max}} = 12,70\{\cot(180^\circ/36) - 1\} - 0,76 = 131,70 \text{ (mm)}$$

8. Kecepatan rantai

$$v = \frac{z_1 \times p \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$v = \frac{15 \times 12,70 \times 1200}{60 \times 1000} = 3,81 \text{ (m/s)}$$

Daerah kecepatan rantai 4-10 (m/s)

3,81 < 4-10 (m/s), baik

9. Beban pada rantai

$$f = \frac{102 \times p_d}{v} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$f = \frac{102 \times 7,76}{3,81} = 207,74 \text{ (kg)}$$

$$Sf = \frac{1950}{207,74} = 9,38 \text{ (kg)}$$

6 < 9,83

207,74 (kg) < 300 (kg), baik

10. Pemilihan No. Rantai

Akhirnya dipilih No. Rantai 80, rangkaian tunggal

11. Panjang rantai

$$Lp = \frac{z_1+z_2}{2} + 2C_p + \frac{[(z_2-z_1)/6,28]^2}{C_p} \dots\dots\dots(2.14)$$

$$Lp = \frac{15 + 36}{2} + 2 \times \frac{296,81}{12,70} + \frac{[36 - 15/6.28]^2}{\frac{225}{12.70}} = 80$$

L = 80, No. Rantai 40

12. Menentukan jarak sumbu poros

$$Cp = \frac{1}{4} \left\{ \left(L - \frac{z_1+z_2}{2} \right) + \sqrt{\left(L - \frac{z_1+z_2}{2} \right)^2 \frac{2}{9,86} (z_1 - z_2)^2} \right\} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$Cp = \frac{1}{4} \left\{ \left(80 - \frac{15+36}{2} \right) + \sqrt{\left(80 - \frac{15+36}{2} \right)^2 \frac{2}{9,86} (39 - 13)^2} \right\} = 27 \text{ (mm)}$$

$$C = C_p \times p$$

$$C = 27 \times 12.70 = 342,9 \text{ (mm)}$$

Nomor rantai No. 40, rangkaian tunggal, 80 mata rantai

Jumlah gigi *sprocket* 15 dan 36

Diameter poros Ø25 (mm)

Jarak sumbu poros : 342,9 (mm)

Setelah tahapan perhitungan selesai, didapatlah jumlah mata rantai untuk *roller* pengupas sebanyak 122 mata rantai sedangkan pada rancangan mesin pengupas sabut kelapa taun 2022 mendapatkan jumlah mata rantai 90 untuk *roller* pengupas dengan rantai yang sama RS80, dengan diameter poros yang sama yaitu Ø25 dan Jumlah gigi *sprocket* yang sama 15T.

4.2.9. Pembuatan Komponen

Setelah tahapan merancang selesai selanjutnya adalah pembuatan komponen yang dibuat dari modifikasi mesin pengupas sabut kelapa. Komponen dapat dibentuk melalui berbagai metode yang digunakan tergantung pada desain dan material yang dipilih. Proses pemesinan melibatkan penggunaan mesin seperti mesin bubut, mesin *frais*, dan pengelasan sesuai dengan desain yang diinginkan.

Tabel 4. 18 Komponen Yang Dibuat

No	Komponen	Keterangan
1	Rangka	Dibuat
2	<i>Roller</i> pengupas	Dibuat
3	<i>Roller</i> Pengarah	Dibuat
4	Cover mesin	Dibuat

Adapun komponen standar yang dibeli dalam melakukan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa ditunjukkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Komponen Standar Yang Dibeli

No	Komponen	Keterangan
1	<i>Pillow Block</i>	Dibeli
2	<i>Sprocket</i>	Dibeli
3	Karet	Dibeli

Dari Tabel 4.18 bisa dilihat ada bagian – bagian yang akan dibuat melalui proses permesinan dan pengelasan. Operasional pembuatan bagian – bagian sebagai berikut :

A. Pembuatan rangka

1. Mempelajari gambar.
2. Menyiapkan bahan profil L 40 x 4 mm.

3. Menyiapkan alat yang diperlukan seperti : grinda tangan, alat pengukur, alat tulis, dan *safety tool*.
4. Melakukan pemotongan profil L 40 x 4 sebanyak 4 buah sepanjang 426 mm, 1 buah sepanjang 592 mm, sebanyak 2 buah sepanjang 600 mm, sebanyak 4 buah sepanjang 291 mm, sebanyak 2 buah sepanjang 520 mm, sebanyak 1 buah sepanjang 200 mm, sebanyak 2 buah sepanjang 240 mm.
5. Menyiapkan mesin bor dan *safety tool*.
6. Melakukan pengeboran Ø12 pada benda kerja sesuai gambar.
7. Selesai matikan mesin dan membuka benda kerja.
8. Menyiapkan mesin las, elektroda, dan *safety tool*.
9. Melakukan pengelasan pada pondasi atas bagian depan dengan ukuran 426 (mm) dan disambung bagian atas 291 (mm).
10. Melakukan pengelasan pada pondasi atas bagian belakang dengan ukuran 426 (mm) kemudian disambung bagian atas 291 mm dan peyanmbungan 592.
11. Kemudian pengelasan dudukan *pillow block* pada kedua sisi pondasi dengan ukuran 520 (mm) dan ukuran 291 (mm).

B. Pembuatan *roller* pengupas

1. Mempelajari gambar.
2. Menyiapkan bahan seperti : poros Ø25, pipa besi Ø88,90, plat 100 x 480 x 6 (mm), alat ukur, dan alat tulis.
3. Menyiapkan alat yang diperlukan seperti : grinda tangan, dan *safety tool*.
4. Melakukan pemotongan pada *roller* pengupas yang diruncingkan saja sebanyak 4 buah.
5. Selanjutnya pemotongan plat 20 x 480 x 6 (mm) sebanyak 4 buah.
6. Menyiapkan mesin *milling* dan *safety tool*.
7. Selanjutnya pembuatan alur pasak dengan ukuran 4 x 6 x 39 (mm) pada poros.

8. Selesai matikan mesin dan membuka benda kerja.
9. Menyiapkan mesin las, elektroda dan *safety tool*.
10. Selanjutnya melakukan pengelasan menyatukan plat dengan pipa dan pengelasan pada poros ke pipa.

C. Pembuatan *roller* pengarah

1. Mempelajari gambar.
2. Menyiapkan bahan seperti : poros Ø25, pipa besi Ø88,90, plat 500 x 480 x 3 (mm).
3. Menyiapkan alat yang diperlukan seperti : grinda tangan, dan *safety tool*, alat ukur, dan alat tulis.
4. Selanjutnya pemotongan plat 30 x 480 x 3 (mm) sebanyak 10 buah.
5. Menyiapkan mesin bor dan *safety tool*.
6. Melakukan pengeboran Ø10 pada benda kerja sesuai gambar.
7. Selesai matikan mesin dan membuka benda kerja.
8. Menyiapkan mesin las, elektroda dan *safety tool*.
9. Selanjutnya melakukan pengelasan menyatukan plat dengan pipa dan pengelasan pada poros ke pipa.
10. Kemudian memotong karet menggunakan pisau dengan ukuran seperti digambar.
11. Menyiapkan alat dan bahan kunci – kunci, baut dan mur.
12. Melakukan pemasangan karet yang telah dipotong ke *roller* pengarah.

D. Pembuatan cover *sproket*

1. Mempelajari gambar.
2. Menyiapkan bahan seperti : plat 2540 x 1800 x 1 (mm).
3. Menyiapkan alat grinda tangan dan *safety tool*, alat ukur, dan alat tulis.
4. Melakukan pemotongan plat sesuai gambar.
5. Selanjutnya melakukan bending pada plat untuk membentuk cover yang sesuai gambar.
6. Menyiapkan alat mesin bor dan *safety tool*.

7. Melakukan pengeboran $\varnothing 10$ (mm) dengan ukuran sesuai gambar.

4.2.10. Perakitan Mesin

Pada proses perakitan komponen yang telah dibuat dan telah selesai dalam tahap permesinan dan tahan pengelasan kemudian digabungkan. Langkah – langkah tahapan proses perakitan seperti berikut :

1. Rangka yang telah selesai dipasangkan motor bakar dan *gearbox* pada tempat yang telah dibuat menggunakan baut M12.
2. Pemasangan elemen transmisi antara motor bakar dan *gearbox* menggunakan rantai dan *sprocket*.
3. Pemasangan *pillow block* pada rangka menggunakan baut M12.
4. Pemasangan karet pada *roller* pengarah menggunakan M10.
5. Pemasangan poros *roller* pengupas dan *roller* pengarah pada *pillow block* yang telah tersedia.
6. Pemasangan elemen transmisi antara *gearbox* dan *roller* pengupas menggunakan rantai dan *sprocket*.
7. Pemasangan elemen transmisi rantai dan *sprocket* antara *roller* pengarah ke *roller* pengupas.
8. Pemasangan *cover* mesin pada rangka.

4.2.11. Pengujian Mesin

Pengujian mesin pengupas sabut kelapa dilakukan 16 kali dengan setiap pengujian menggunakan 1 buah kelapa dibagi dalam 2 sesi. Menggunakan motor bakar bensin dengan rpm tinggi (3600 rpm). Jarak sumbu poros sebesar 228 mm. Dapat dilihat pada (Tabel 4.20) dan (Tabel 4.21).

Tabel 4. 20 Pengujian Mesin 1

No	Banyak benda yang diuji (kelapa)	Keterangan	Masalah
1	1	Dapat dikupas dalam waktu 8 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
2	1	Dapat dikupas dalam waktu 17 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
3	1	Dapat dikupas dalam waktu 11 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
4	1	Dapat dikupas hanya 1/2 dari buah kelapa	Karet pada <i>roller</i> pengarah tidak kuat untuk menekan kelapa
5	1	Dapat dikupas dalam waktu 9 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
6	1	Dapat dikupas dalam waktu 10 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
7	1	Dapat dikupas hanya 1/2 dari buah kelapa	Karet pada <i>roller</i> pengarah tidak kuat untuk menekan kelapa
8	1	Kelapa mengalami pecah	Buah kelapa melebihi jarak antara <i>roller</i> pengarah dan <i>roller</i> pengupas yang ditentukan

Tabel 4. 21 Pengujian Mesin 2

No	Banyak benda yang diuji (kelapa)	Keterangan	Masalah
1	1	Tidak dapat dikupas	Karet pada <i>roller</i> pengarah tidak kuat untuk menekan kelapa
2	1	Dapat dikupas dalam waktu 8.5 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
3	1	Dapat dikupas dalam waktu 12 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
4	1	Dapat dikupas dalam waktu 10 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
5	1	Dapat dikupas dalam waktu 13 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
6	1	Dapat dikupas hanya 1/2 dari buah kelapa	Karet pada <i>roller</i> pengarah tidak kuat untuk menekan kelapa
7	1	Dapat dikupas dalam waktu 11 detik	Perlu alat bantu untuk mengeluarkan kelapa ke <i>output</i>
8	1	Dapat dikupas hanya 1/2 dari buah kelapa	Karet pada <i>roller</i> pengarah tidak kuat untuk menekan kelapa

4.2.12. Kesimpulan

Hasil dari pengujian mesin yang dilakukan dengan ukuran buah kelapa Ø20 – Ø30 (cm). Didapat 10 buah kelapa yang terkelupas seluruh dari sabutnya dengan kondisi mesin tanpa kendala akan tetapi untuk mengeluarkan tempurung kelapa memerlukan alat bantu.

Ada 4 kelapa yang sudah terkelupas hanya setengah dari sabutnya karena karet pada *roller* pengarah terlalu lentur dengan ketebalan 5 (mm), sehingga tidak cukup kuat untuk menekan buah kelapa ke *roller* pengupas. Untuk mengatasi masalah ini, perlu mengganti karet dengan ukuran yang lebih tebal agar mampu menekan buah kelapa secara efektif selama proses pengupasan berlangsung.

Ada 1 buah kelapa mengalami pecah karena ukuran dari buah kelapa yang melebihi jarak antara *roller* pengarah dan *roller* pengupas yang telah ditentukan, sehingga buah kelapa tersangkut antara kedua *roller* tersebut yang menyebabkan buah kelapa pecah.

Pada 10 buah kelapa yang dapat dikupas, waktu tercepat 8 detik dan waktu terlama 17 detik. Buah kelapa yang terkelupas seluruh sabutnya dapat dilihat pada (Gambar 4.8), buah kelapa yang terkelupas sabutnya hanya 1/2 dapat dilihat pada (Gambar 4.9).



Gambar 4. 8 Buah Kelapa Yang Terkelupas Seluruh Sabutnya



Gambar 4. 9 Buah kelapa Yang Terkelupas Sabutnya Hanya 1/2 Bagian

4.2.13. Perawatan Mesin

Perawatan yang dilakukan pada mesin dibagi menjadi 2 cara.

1. Perawatan mandiri adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pemeriksaan mesin sebelum digunakan kondisi dari rangka dari mesin.
- b. Mengencangkan baut dan mur sebelum mesin digunakan.
- c. Melakukan pemeriksa keadaan rantai dan *sprocket* apakah ada kerusakan atau keausan.
- d. Melakukan pengecekan oli pada *gear box*.
- e. Melakukan pemeriksaan kondisi dari *roller* pengupas.
- f. Melakukan pemeriksaan kondisi dari *roller* pengarah.
- g. Memberikan *grease* pada *pillow block* sebelum digunakan.
- h. Melumasi rantai dan *sprocket* dengan oli setiap setelah penggunaan.
- i. Membersihkan mesin dari sisa – sisa sabut buah kelapa setiap setelah penggunaan.

2. perawatan *pereventif* yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan kalibrasi mesin untuk memastikan ketepatan pengupasan sabut kelapa dan kinerja optimal mesin.
- b. Mengganti oli pada *gearbox* setiap 1 bulan sekali.
- c. Melakukan penggantian oli pada motor bakar setiap bulan sekali.
- d. Mengganti Rantai dan *sprocket* jika terjadi kerusakan atau keausan.

Pastikan untuk mematuhi jadwal perawatan yang disarankan dan melibatkan tenaga kerja yang terampil dalam melaksanakan tindakan perawatan tersebut. Selalu ikuti petunjuk dan perhatikan tanda-tanda peringatan atau keausan pada mesin untuk menjaga kinerja dan umur mesin yang optimal.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan modifikasi mesin pengupas sabut kelapa, dapat disimpulkan dari kegiatan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Mesin mampu mengupas buah kelapa menggunakan medote mata potong plat lurus.
2. Ukuran buah kelapa tidak bisa melebihi dari jarak antar *roller*.
3. *Roller* pengarah menggunakan karet ketebalan 5 mm tidak terlalu kuat untuk menekan buah kelapa ke *roller* pengupas.
4. Diperlukannya alat bantu untuk mengeluarkan tempurung buah kelapa ke *output*.
5. Berdasarkan dari uji coba yang dilakukan, buah kelapa dapat terkelupas dalam waktu 8 detik sampai 17 detik.

5.2. Saran

Dalam modifikasi mesin pengupas sabut kelapa ini masih banyak sekali kekurangan, berikut saran yang ingin disampaikan :

1. Sebaiknya sebelum melakukan pengupasan menggunakan mesin operator diwajibkan melakukan pengecekan terhadap mesin terlebih dahulu untuk memastikan kondisi pada mesin aman agar tidak ada kecelakaan kerja.
2. Perlunya suatu alat untuk membantu keluarnya tempurung kelapa ke *output*.
3. Perlunya mengganti karet yang lebih tebal sehingga kuat untuk menekan buah kelapa ke *roller* pengupas
4. Perlunya melakukan observasi terhadap mesin pengupas sabut kelapa agar lebih bisa memahami tentang proses pengupasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bukhari, et al., 2022. SURYA TEKNIKA Vol.9 No. 2. *Modifikasi Mesin Pengupas Serabut Kelapa*.
- Djamiko, R. D., 2008. Universitas Negeri Yogyakarta. *Teori Pengelasan Logam* ,. 7-16.
- Djohari, D. & Jonoaji, N., 2013. *PERENCANAAN MESIN PENGUPAS SERABUT KELAPA DARI TEMPURUNG BERKAPASISTAS 12 BIJI/JAM*.
- Fernando, E., Coctacurta, K. A. & Setiawan, S., 2022. RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA. *POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI*, pp. 1-68.
- Fernando, E., Costacurta, K. A. & Setiawan, S., 2022. *Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa*.
- Harling, V. N. V. & Apasi, H., 2018. *Perancangan Poros dan Bearing Pada Mesin Perajang Singkong* .
- Misriani, M. et al., 2020. Jurnal Fondasi, Volume 9 No 1. *Perancangan Manajemen Pemeliharaan Gedung Dekanat Fakultas*.
- Nafisah, S., 2003. *Pengertian Perancangan* , p. 2.
- Purta, 2018. Jurnal Teknik Mesin. *Analisa Temperatur yang Timbul Pada Sproket dan Rantai* , p. 2(1).
- Putera, P., Intan, A., Mustaqim, F. & Ramadhan, P., 2019. *Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa*.
- Putera, P., Intan, A., Mustaqim, F. & Ramadhan, P., 2019. *Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa*.
- Rivaldo, Ananda, F. & Cornelia, C., 2021. *RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS KERIPIK TEMPE*.
- Sari, D. Q. & Fachrozi, J., 2020. *RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA*.
- STATISTIK, B. P., 2014-2016. *Produksi Kelapa (Ton)*. [Online] Available at: <https://babel.bps.go.id/indicator/54/603/1/produksi-kelapa.html>
- Sularso, 2004. *DASAR PERANCANGAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*. Jakarta: PT. Kresna Prima Persada.

Supandi & Nurmanaf, 2006. Pemberdayaan Petani Kelapa Dalam Upaya Penignkatan Pendapatan Petani. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Vol. 25 No. 1* .

Syahputra, R., 2018. Rancang Bangun Mesin Pengupas Serabut Kelapa (Cocos Nucifera L) Dengan Kapasitas 120 BUAH/JAM.

TIMAH, P., 1996. *Gambar Teknik Mesin*. SUNGALIAT BANGKA: POLITEKNIK MANUFAKTUR TIMAH.

Tyas, E. W. & Zulaikha, E., 2018. Pengembangan Material Serat Sabut Kelapa. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 7, No. 2* , pp. 1-5.

Winarno, 2014. *Kelapa Pohon kehidupan*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Uatama



Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Dany Revialdo Aritonang
Tempat/Tanggal Lahir : Belinyu, 4 November
2001
Alamat Rumah : Komplek PGRI Belinyu
Hp : 082178167317
Email : danyrevialdo0411@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Kristen Protestan

2. Riwayat Pendidikan

Tk Kemala Bhayangkari	2006-2007
SDN 01 Belinyu	2007-2013
SMPN 02 Belinyu	2013-2016
SMAN 01 Belinyu	2016-2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2020-2023

3. Pengalaman Kerja

Magang di PLTD Merawang Kab. Bangka

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

Sungailiat, 20 Juli 2023

Dany Revialdo Aritonang

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Mohammad Ari Erlangga
Tempat/Tanggal Lahir : Muntok, 19 Oktober 2001
Alamat Rumah : Jalan Ledeng, GG Aster No. 2,
004/00, Sungai Daeng, Muntok
Hp : 085809726307
Email : arierlangga930@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

Tk Karya Muntok	2006-2007
SDN 13 Muntok	2007-2013
SMPN 01Muntok	2013-2016
SMKN 01 Muntok	2016-2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2020-2023

3. Pengalaman Kerja

Magang di PT. Timah UNMET Muntok

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

Sungailiat, 20 Juli 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ari Erlangga'.

Mohammad Ari Erlangga

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Nasofi
Tempat/Tanggal Lahir : Muntok, 7 Januari 2002
Alamat Rumah : KAMPUNG KERANGGAN TENGAH
Hp : 081958936748
Email : ifosan7788@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

TK Muhammadiyah	2007-2008
SDN 02 Teluk rubiah	2008-2014
SMPN 03 Muntok	2014-2017
SMK Muhammadiyah	2017-2020
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2020-2023


3. Pengalaman Kerja

Magang di PT. Shiba Hidrolik Pratama

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

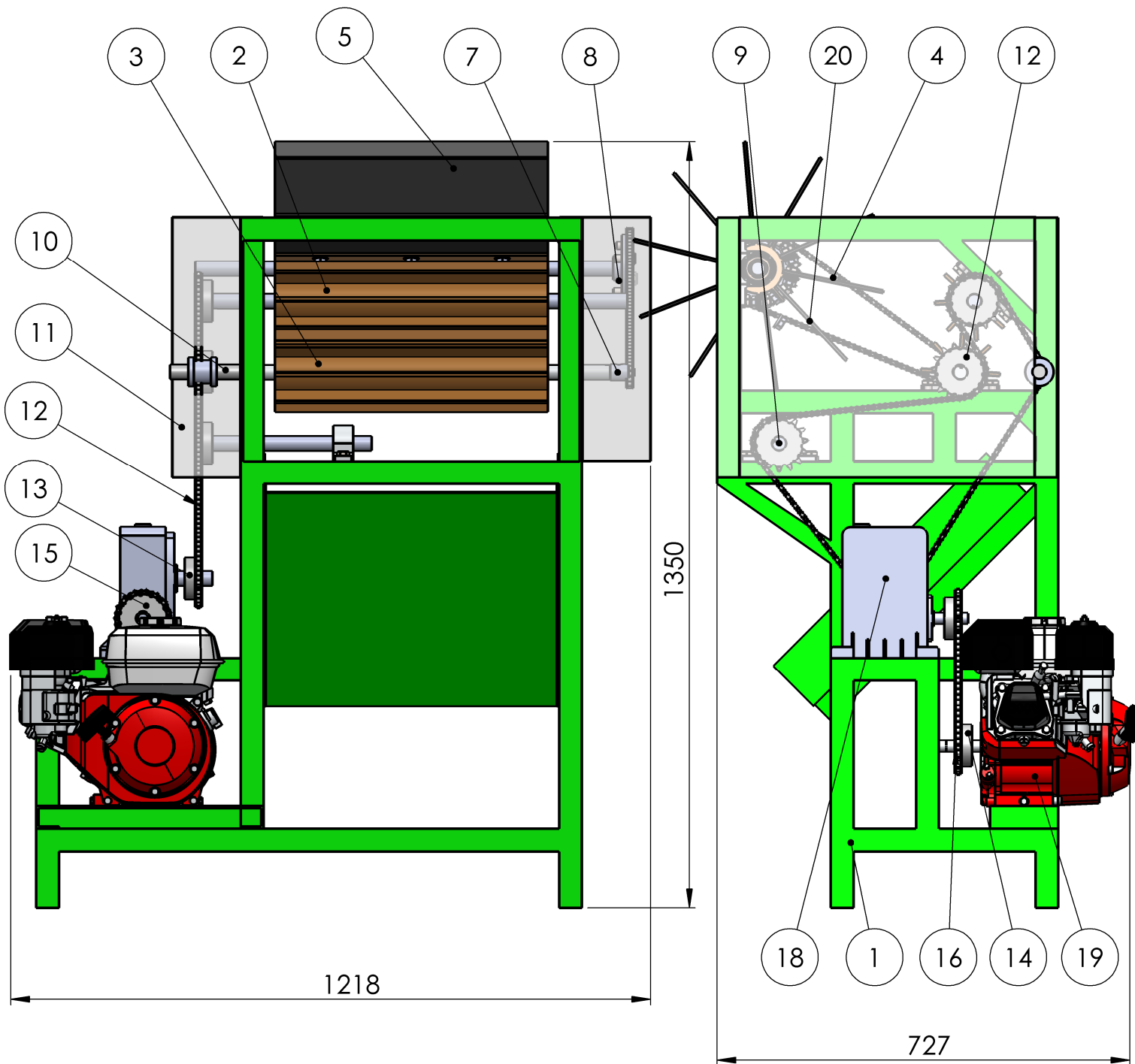
Sungailiat, 20 Juli 2023


Muhammad Nasofi



Lampiran 2

Gambar Susunan Dan Gambar Bagian



39	Baut	21	St	M12x30	Standar
1	Motor Bakar	20	-	6.5 Pk	Standar
1	Gearbox	19	-	1:40	Standar
8	Pillow Block	18	St	136x35x64	UCP 205
2	Rantai Motor	17	St	-	Standar
2	Sproket Besar	16	St	428x14 T	Standar
2	Sproket kecil	15	St	428x39 T	Standar
1	Sproket Penggerak	14	St	RS80x15 T	Standar
1	Rantai RS80	13	St	-	Standar
3	Sproket Pengarah	12	St	RS80x15 T	Standar
2	Cover Penutup Samping	11	St	600x460x160	-
1	Poros Roller Chain	10	St	∅ 25x100	-
1	Poros Pengarah 2	9	St	∅ 25x310	-
2	Penghubung Sproket Besar	8	St	-	-
2	Penghubung Sproket kecil	7	St	-	-
1	Stabilizer rantai	6	St	-	Standar
5	Karet	5	Karet	480x180	-
1	Roll Rubber	4	St	∅ 160x700	-
1	Roll Pengupas 2	3	St	∅ 128,90x700	-
1	Roll Pengupas 1	2	St	∅ 128,90x700	-
1	Rangka	1	St	960x600x1218	-

Jumlah	Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f		Pemesan
	a	d	g		Pengganti Dari:
	b	e	h		Diganti Dengan:

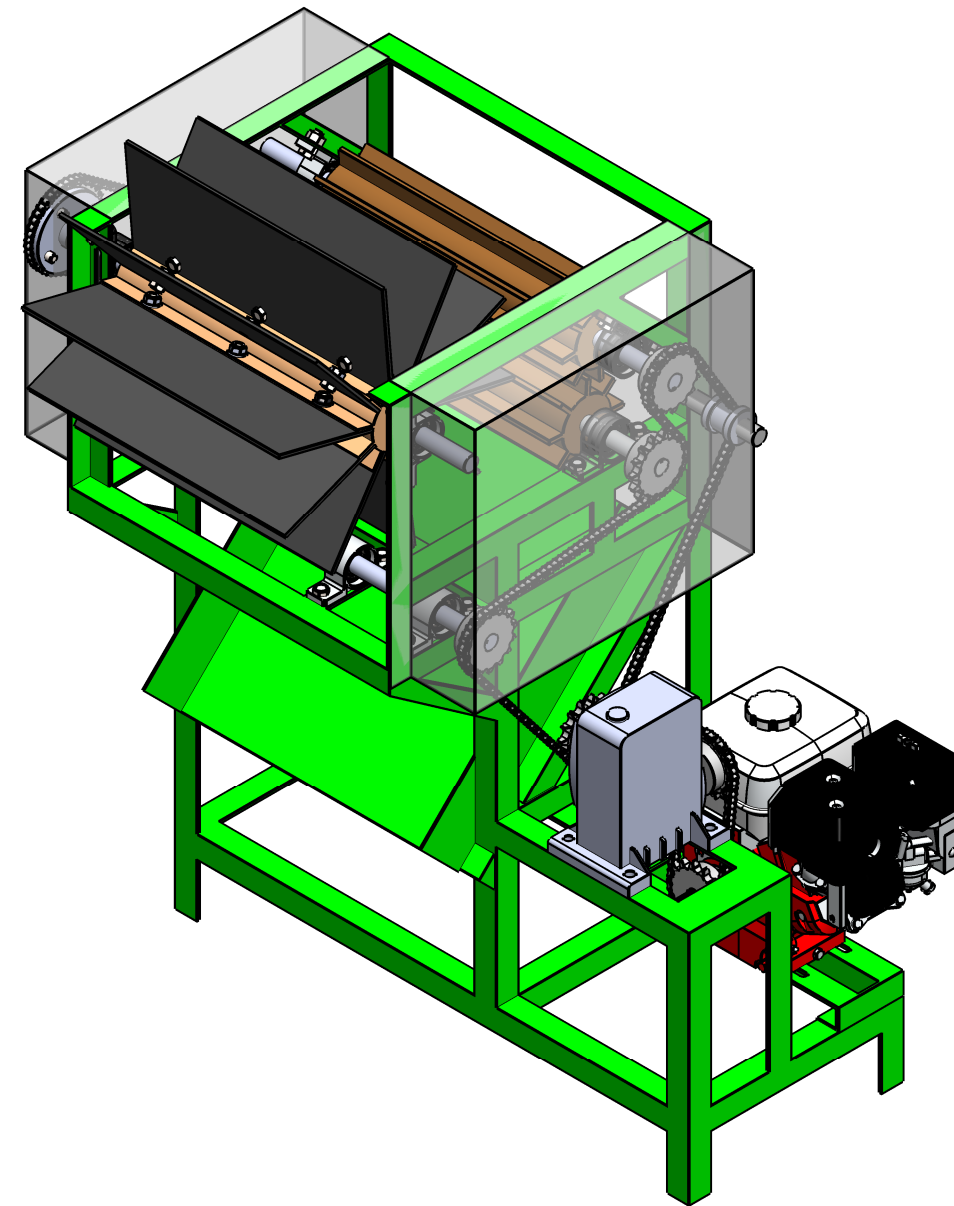
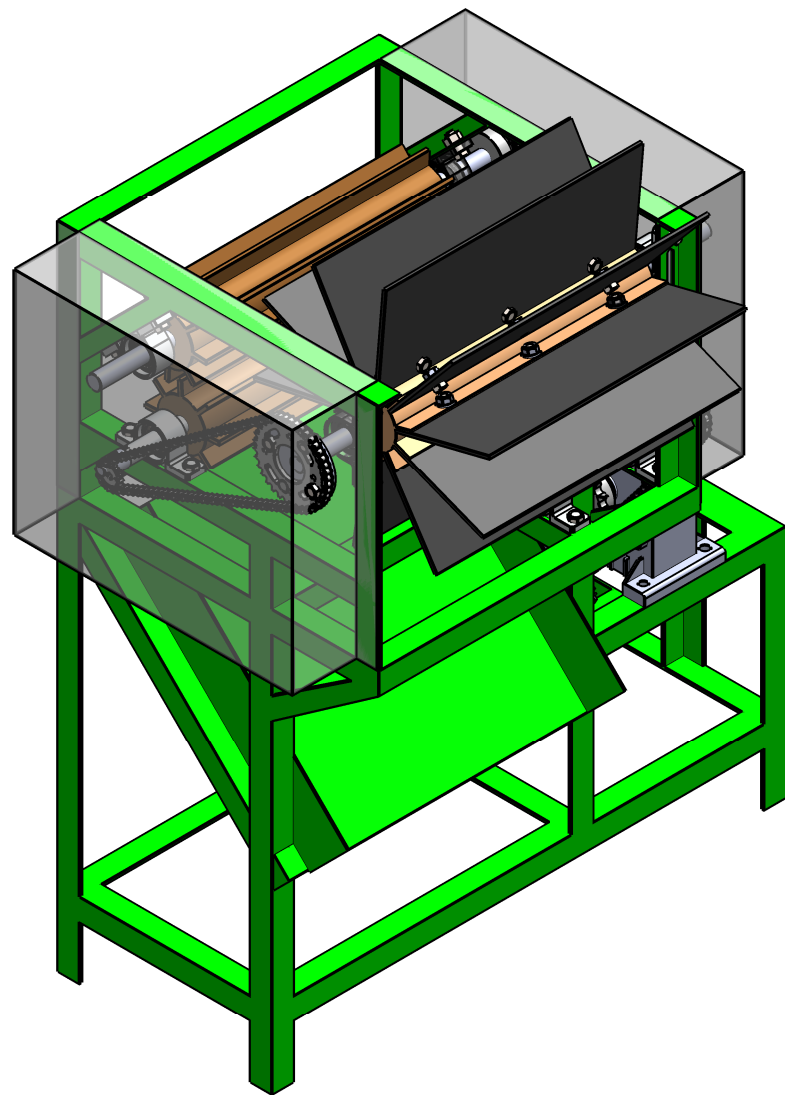
Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Skala 1:10

Digambar 01-04-2023 M ARI E
Diperiksa Yang F. A
Dilihat

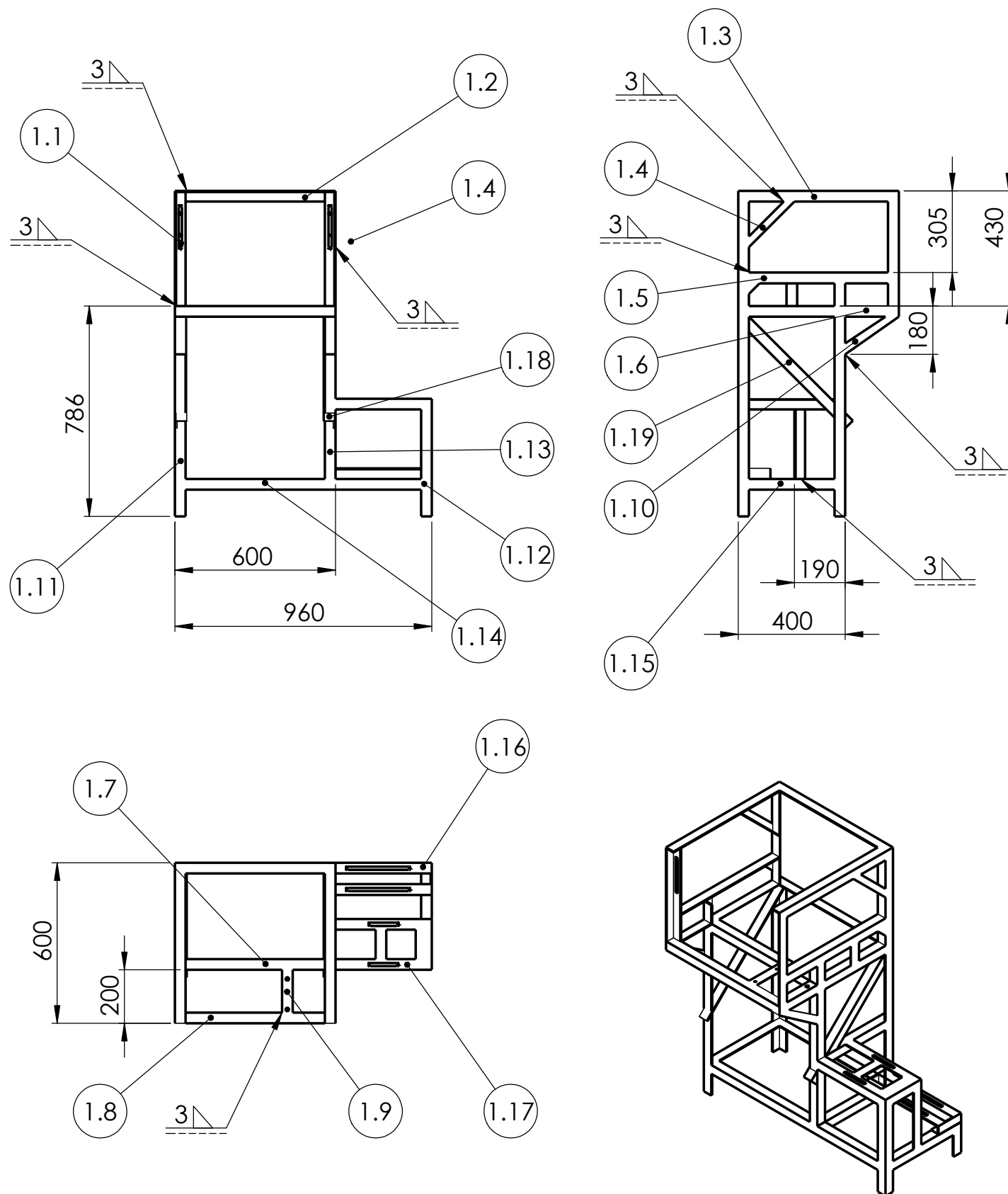
POLMAN NEGERI BABEL

PA2023/A3/01



1	Mesin Pengupas Sabut Kelapa	1	St	1218x727x1350	-
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Mesin Pengupas Sabut Kelapa				Skala 1:10	Digambar 01-04-2023 M ARI E
					Diperiksa Yang F. A
					Dilihat
POLMAN NEGERI BABEL				PA2023/A3/02	

1. ✓
Tol. Sedang



1	Dudukan Output 2	1.19	St	L 40x4-600	-
1	Dudukan Output 1	1.18	St	L 40x4-600	-
2	Dudukan Motor Bakar	1.17	St	L 40x4-400	-
2	Dudukan Gear Box	1.16	St	L 40x4-360	-
3	Rangka Penyangga Rangka 2	1.15	St	L 40x4-440	-
2	Rangka Penyangga Rangka 1	1.14	St	L 40x4-392	-
2	Rangka kaki 3	1.13	St	L 40x4-646	-
2	Rangka kaki 2	1.12	St	L 40x4-440	-
4	Rangka Kaki 1	1.11	St	L 40x4-786	-
2	Penyangga Pondasi Atas 3	1.10	St	L 40x4-244	-
2	Dudukan Pillow Block 4	1.9	St	L 40x4-160	-
1	Pondasi Atas 3	1.8	St	L 40x4-520	-
2	Pondasi Atas 2	1.7	St	L 40x4-520	-
2	Pondasi Atas 1	1.6	St	L 40x4-592	-
2	Dudukan Pillow Block 3	1.5	St	L 40x4-520	-
2	Dudukan Pillow Block 1	1.4	St	L 40x4-291	-
2	Penyangga Pondasi Atas 2	1.3	St	L 40x4-600	-
1	Penyangga Pondasi Atas 1	1.2	St	L 40x4-600	-
4	Tiang Pondasi Atas	1.1	St	L 40x4-426	-

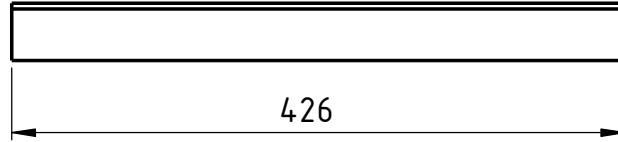
Jumlah	Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f		Pemesan
	a	d	g		Pengganti Dari:
	b	e	h		Diganti Dengan:

Rangka				Skala 1:20	Digambar 01-04-2023 M ARI E
				Diperiksa	Yang F. A
				Dilihat	

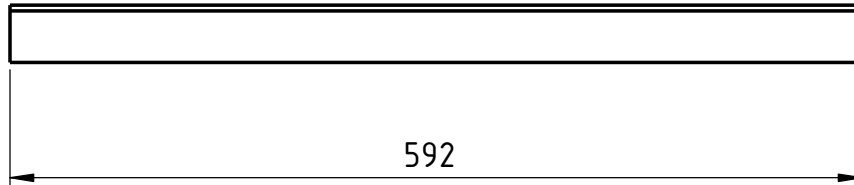
POLMAN NEGERI BABEL

PA2023/A3/03

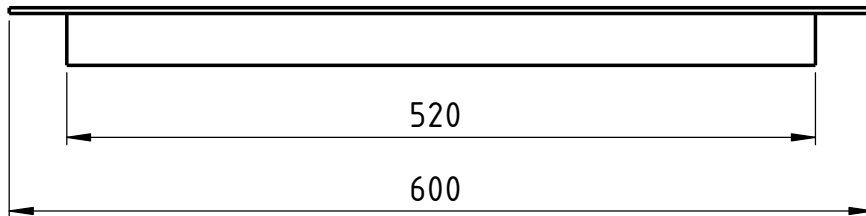
1.1. ✓
Tol. Sedang



1.2. ✓
Tol. Sedang

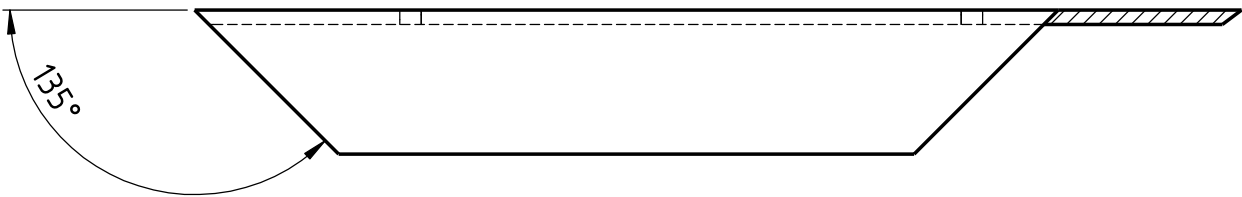
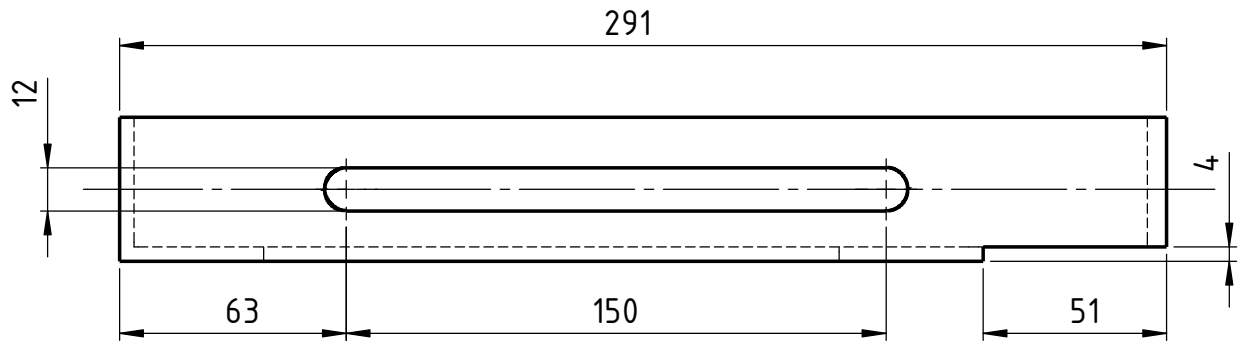


1.3. ✓
Tol. Sedang



	2		Penyangga Pondasi Atas 2	1.3	St 37	Profil L 40x4- 600	-		
	1		Penyangga Pondasi Atas 1	1.2	St 37	Profil L 40x4- 600	-		
	4		Tiang Pondasi Atas	1.1	St 37	Profil L 40x4- 426	-		
	Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
			a	d	g		Diganti Dengan:		
			b	e	h				
			Rangka			Skala 1:5	Digambar	01-04-2023	M Ari E
					Diperiksa			Yang F. A	
					Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL						PA2023/A4/01			

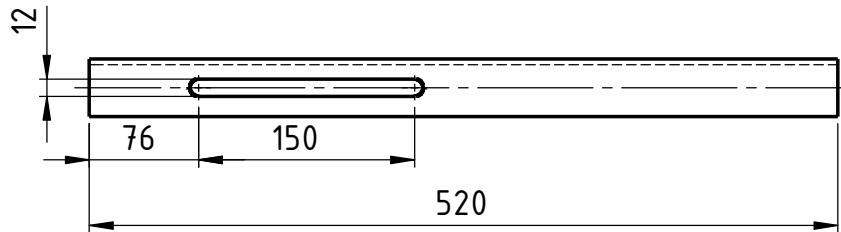
1.4. ✓
Tol. Sedang



2	Dudukan Pillow Block 1				1.4	St 37	Profil L 40x4- 291	-		
Jumlah		Nama Bagian				No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
		a	d	g			Diganti Dengan:			
		b	e	h						
		Rangka					Skala 1:2	Digambar	01-04-2023	M Ari E
						Diperiksa			Yang F. A	
						Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL							PA2023/A4/02			

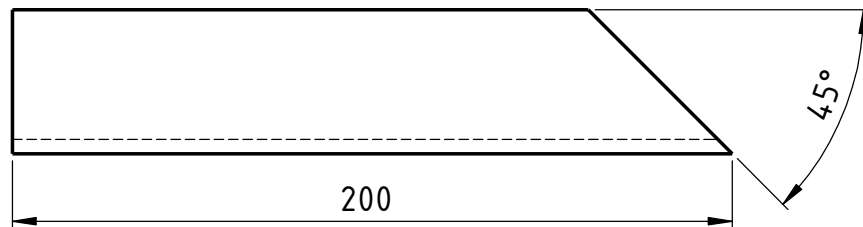
1.5. ✓

Tol.Sedang
Skala 1:5



1.6. ✓

Tol.Sedang
Skala 1:2



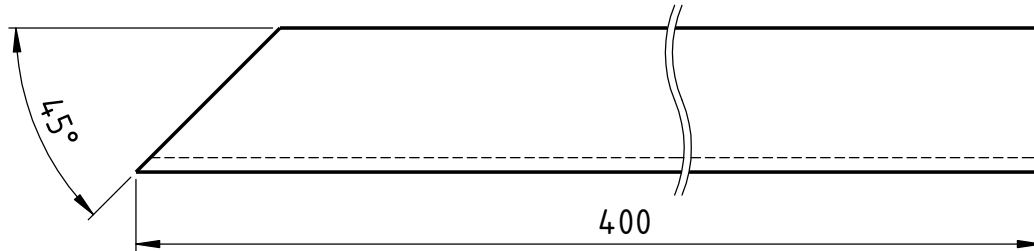
1.7. ✓


Tol.Sedang

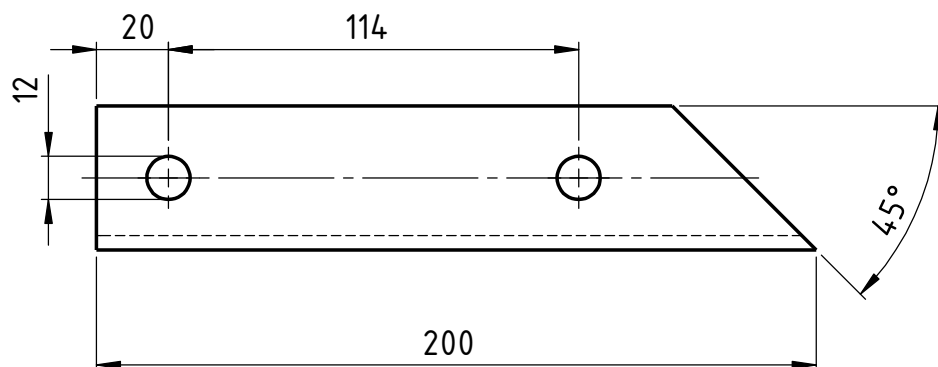


2		Pondasi Atas 2	1.7	St 37	L 40x4- 240	-		
1		Pondasi Atas 1	1.6	St 37	L 40x4- 200	-		
2		Dudukan Pillow Block 3	1.5	St 37	L 40x4- 520	-		
Jumlah		Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g	Diganti Dengan:				
	b	e	h					
		Rangka			Skala 1:2 (1:5)	Digambar	01-04-2023	M Ari E
					Diperiksa		Yang F. A	
					Dilihat			
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/03			

1.8. 
Tol.Sedang

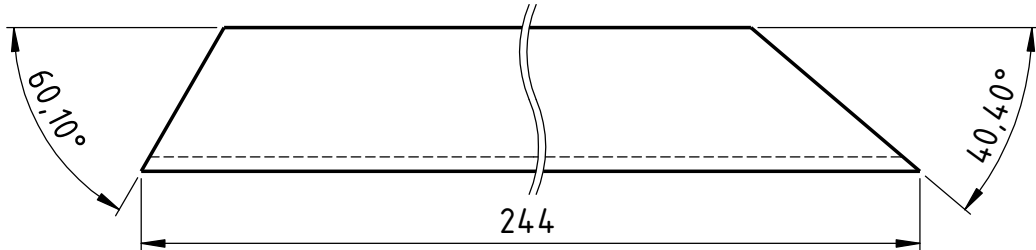


1.9. 
Tol.Sedang

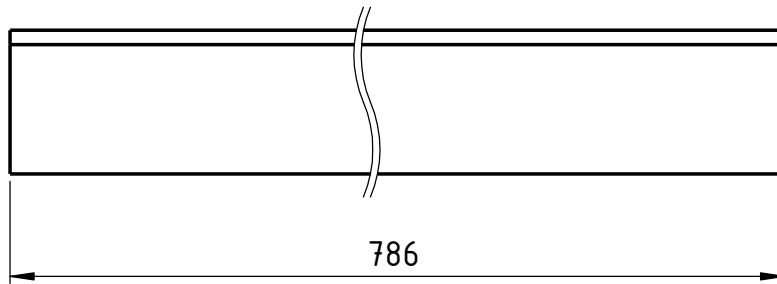


1		Dudukan Pillow Block 4	1.9	St 37	Profil L 40x4- 200	-		
1		Pondasi Atas 3	1.8	St 37	Profil L 40x4- 400	-		
Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g	Diganti Dengan:				
	b	e	h					
		Rangka			Skala 1:2	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/04			

1.10. ✓
Tol. Sedang

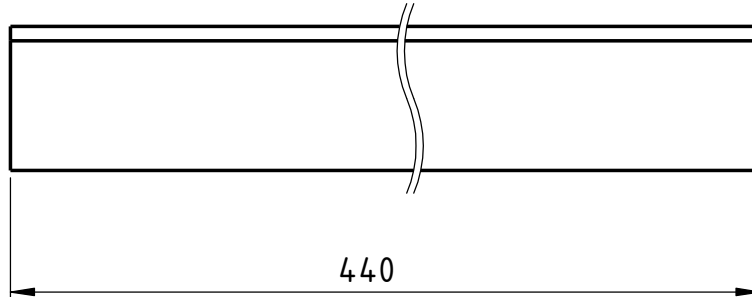


1.11. ✓
Tol. Sedang

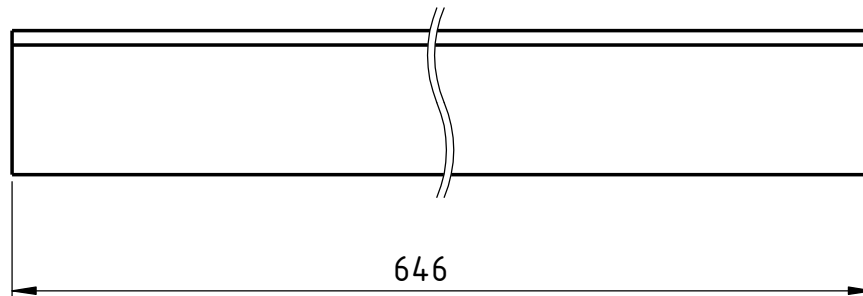


1		Rangka Kaki 1	1.11	St 37	Profil L 40x4- 786	-		
1		Penyangga Pondasi Atas 3	1.10	St 37	Profil L 40x4- 244	-		
Jumlah		Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g	Diganti Dengan:				
	b	e	h					
		Rangka			Skala 1:2	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/05			

1.12. ✓
Tol. Sedang

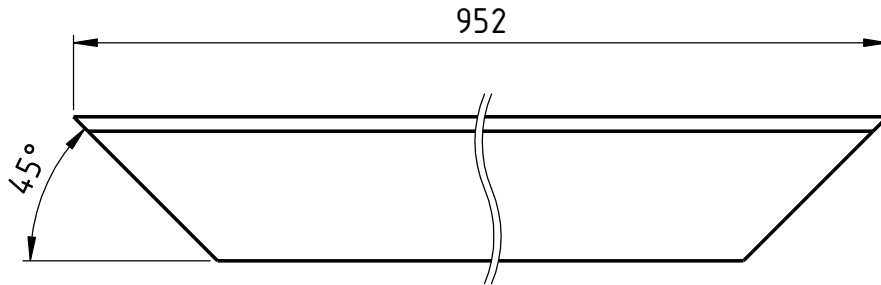


1.13. ✓
Tol. Sedang

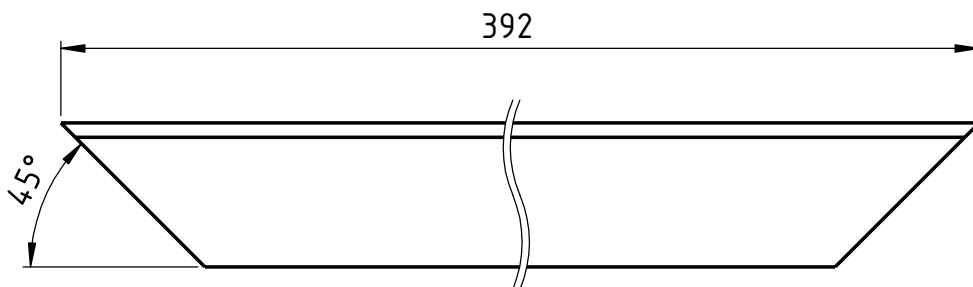


2		Rangka Kaki 3	1.13	St 37	Profil L 40x40- 440	-			
2		Rangka Kaki 2	1.12	St 37	Profil L 40x40- 646	-			
Jumlah		Nama Bagian			No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:			
		a	d	g		Diganti Dengan:			
		b	e	h					
		Rangka				Skala 1:2	Digambar	01-04-2023	M Ari E
					Diperiksa			Yang F. A	
					Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL						PA2023/A4/06			

1.14. ✓
Tol. Sedang

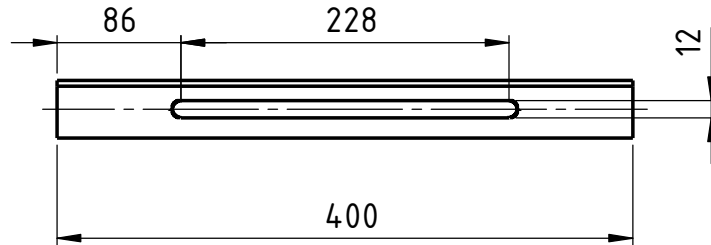


1.15. ✓
Tol. Sedang

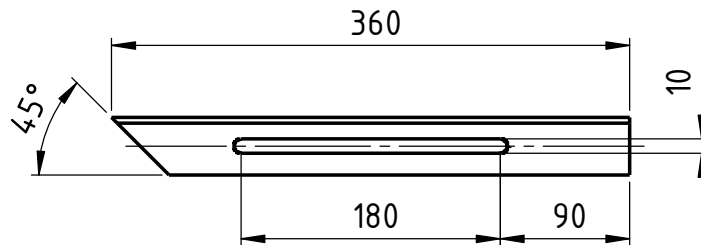


2		Penyangga Rangka kaki 2	1.15	St 37	Profil L 40x4- 392	-		
2		Penyangga Rangka Kaki 1	1.14	St 37	Profil L 40x4- 592	-		
Jumlah	Nama Bagian		No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:			
	a	d	g		Diganti Dengan:			
	b	e	h					
		Rangka			Skala 1:2	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/07			

1.16. ✓
Tol. Sedang



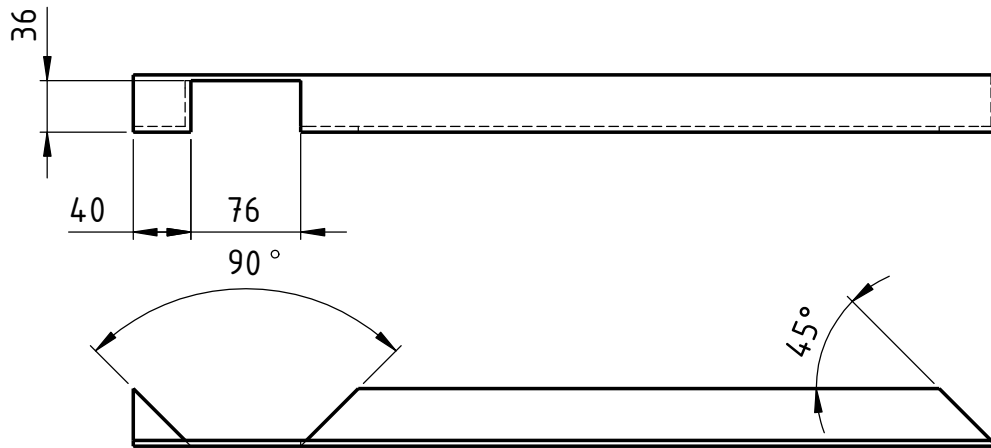
1.17. ✓
Tol. Sedang



2		Penyangga Rangka Kaki 2	1.17	St 37	Profil L 40x4- 360	-		
2		Penyangga Rangka Kaki 1	1.16	St 37	Profil L 40x4- 400	-		
Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
		a	d	g		Diganti Dengan:		
		b	e	h				
		Rangka			Skala 1:5	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/08			

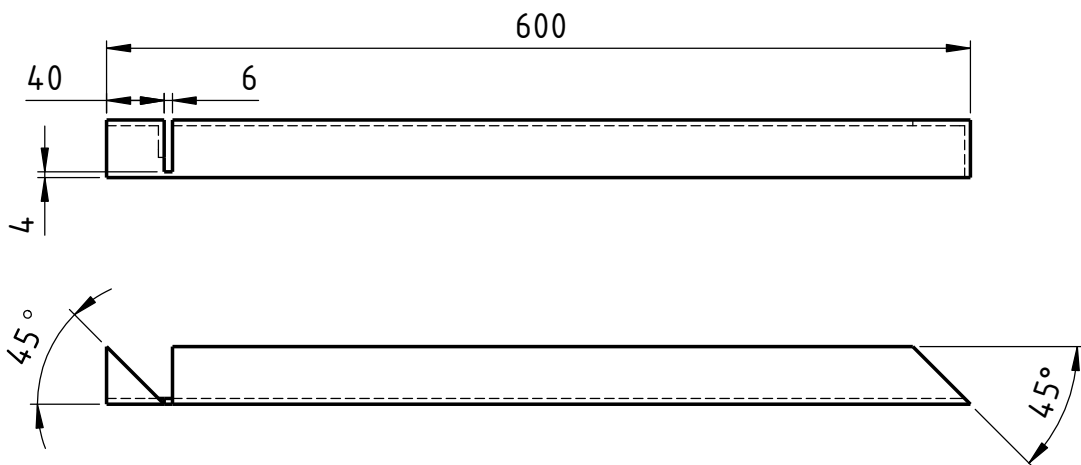
1.18. ✓

Tol. Sedang



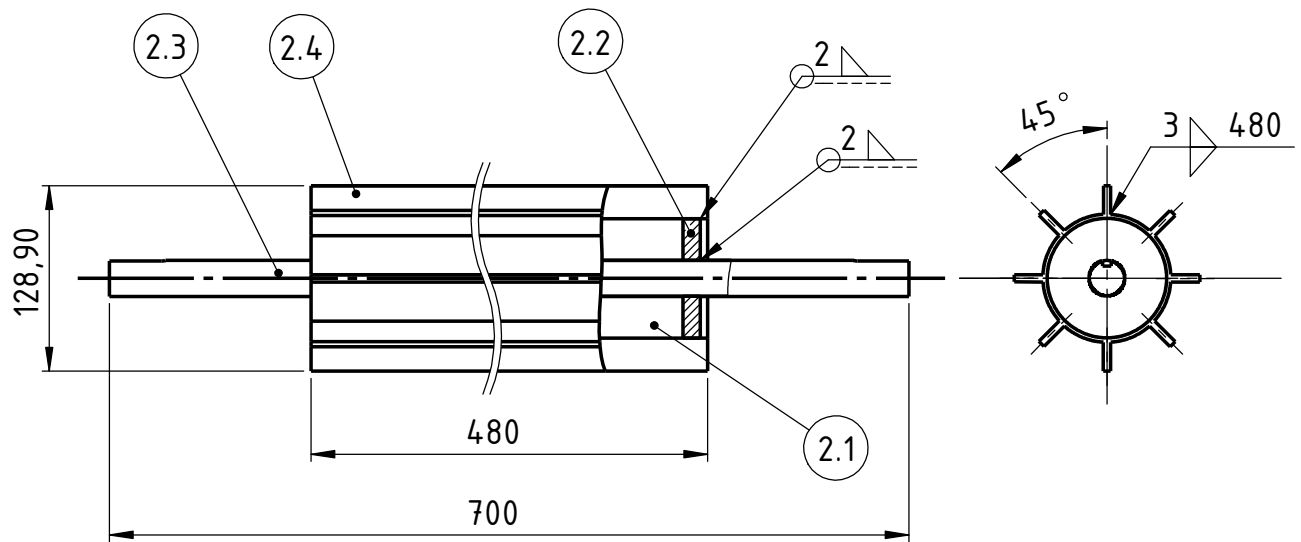
1.19. ✓

Tol. Sedang



1		Dudukan Output 2	1.19	St 37	Profil L 40x4- 360	-		
1		Dudukan Output 1	1.18	St 37	Profil L 40x4- 400	-		
Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
		a	d	g		Diganti Dengan:		
		b	e	h				
		Rangka			Skala 1:5	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/09			

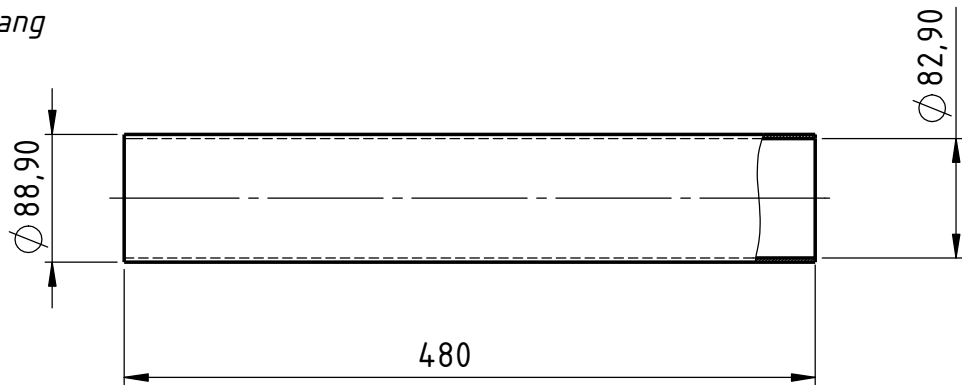
2. ✓
Tol. Sedang



	8		Mata Potong	2.4	St 37	480x20x12	-		
	2		Poros Penggerak 1	2.3	St 37	Ø 25x760	-		
	2		Penutup Pipa Pengupas	2.2	St 37	Ø 82,90x12	-		
	1		Pipa Pengupas	2.1	St 37	Ø 88,90x480	-		
	Jumlah		Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f		Pemesan		
			a	d	g		Pengganti Dari:		
			b	e	h		Diganti Dengan:		
			<i>Roll pengupas 1</i>			Skala 1:5	Digambar	01-04-2023	M Ari E
							Diperiksa		Yang F. A
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL						PA2023/A4/11			

2.1. ✓

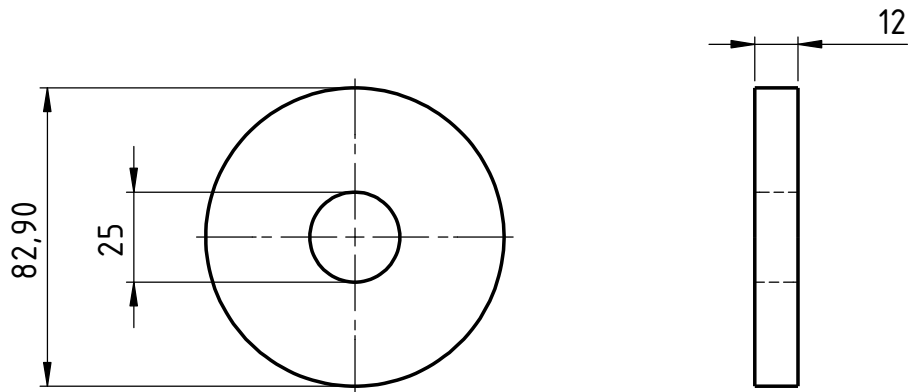
Tol.Sedang



2.2. ^{N8} ✓

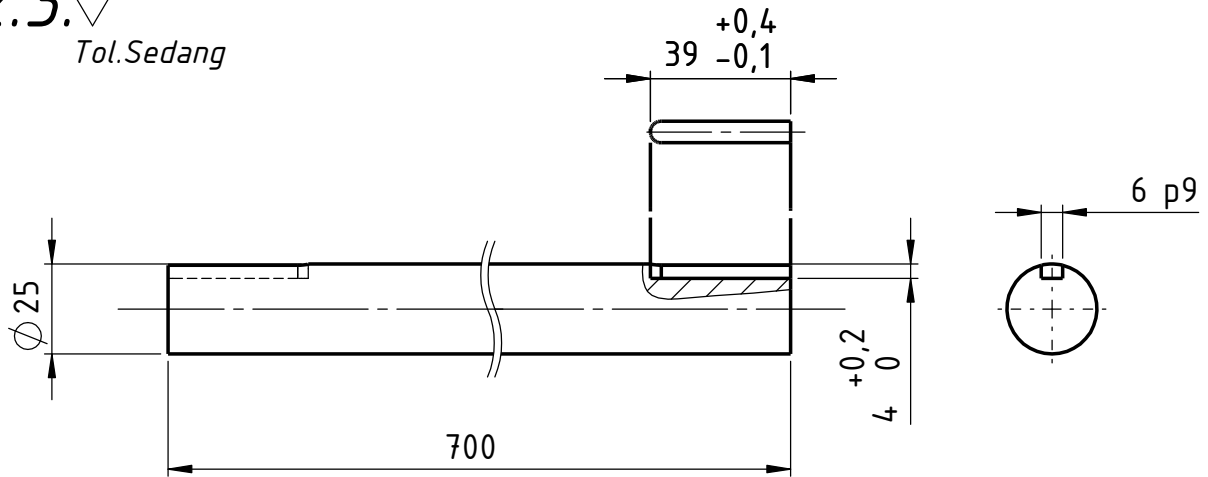
Tol.Sedang

Skala 1:2

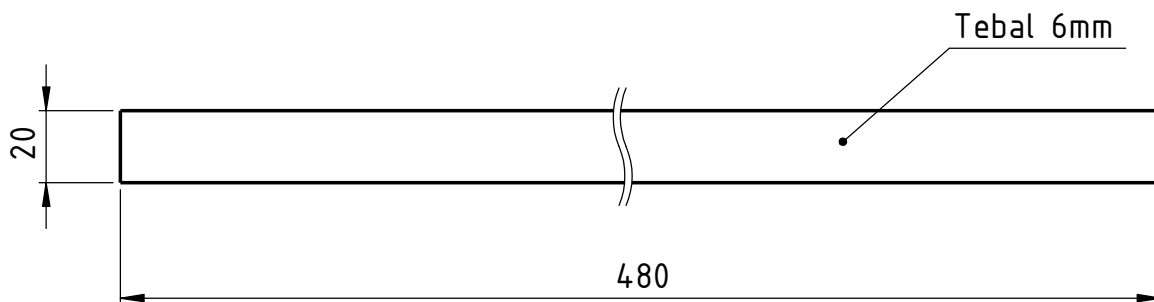


2		Penutup Pipa Pengupas	2.2	St 37	ϕ 82,90x12	-		
1		Pipa Pengupas	2.1	St 37	ϕ 88,90x480	-		
Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g	Diganti Dengan:				
	b	e	h					
		Roll pengupas 1			Skala 1:5 (1:2)	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/12			

2.3. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol.Sedang

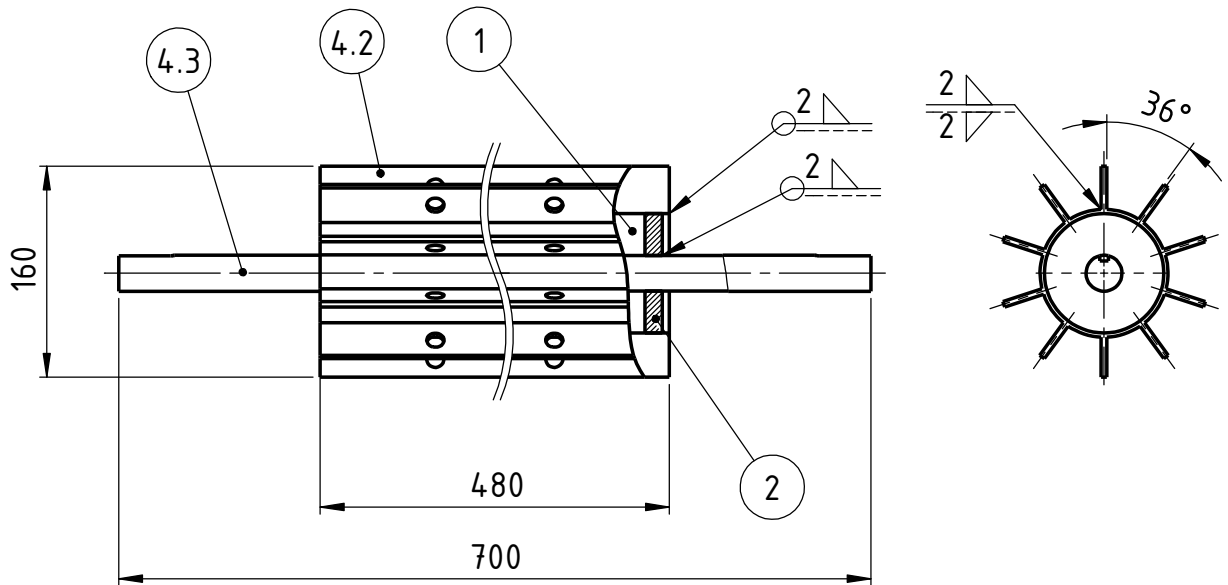


2.4. $\frac{\nabla}{\nabla}$
Tol.Sedang



8	Mata Potong	2.4	St 37	480x20x6	-
2	Poros Penggerak 1	2.3	St 37	Φ 25x760	-
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
	Roll pengupas 1			Skala 1:2	Digambar 01-04-2023 M Ari E
					Diperiksa Yang F. A
					Dilihat
POLMAN NEGERI BABEL				PA2023/A4/13	

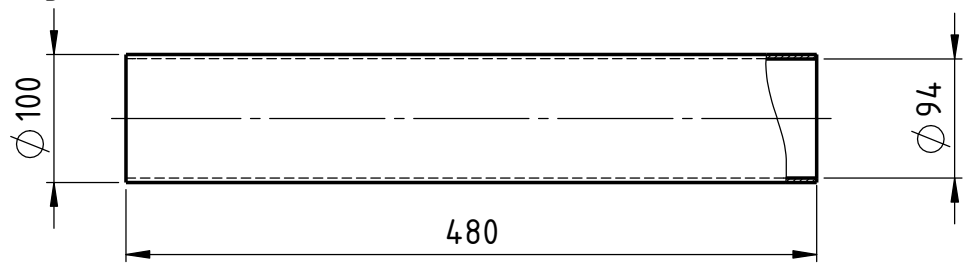
4. ✓
Tol. Sedang



2		Penutup Pipa Penahan Rubber	4.4	St 37	ϕ 92x6	-			
2		Poros Penggerak 1	4.3	St 37	ϕ 25x700	-			
10		Plat Penahan Rubber	4.2	St 37	480x30x4	-			
1		Pipa Penahan rubber	4.1	St 37	ϕ 100x480	-			
Jumlah		Nama Bagian		No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:			
		a	d	g		Diganti Dengan:			
		b	e	h					
		<i>Roll Karet Rubber</i>				Skala 1:5	Digambar	01-04-2023	M Ari E
							Diperiksa		Yang F. A
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL						PA2023/A4/18			

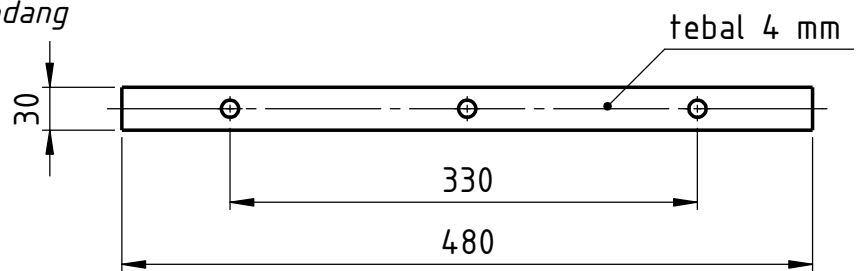
4.1. ✓

Tol.Sedang



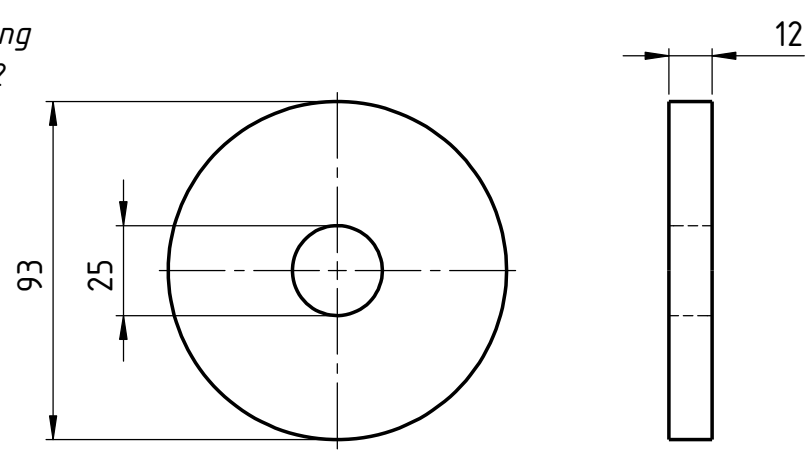
4.2. ✓

Tol.Sedang



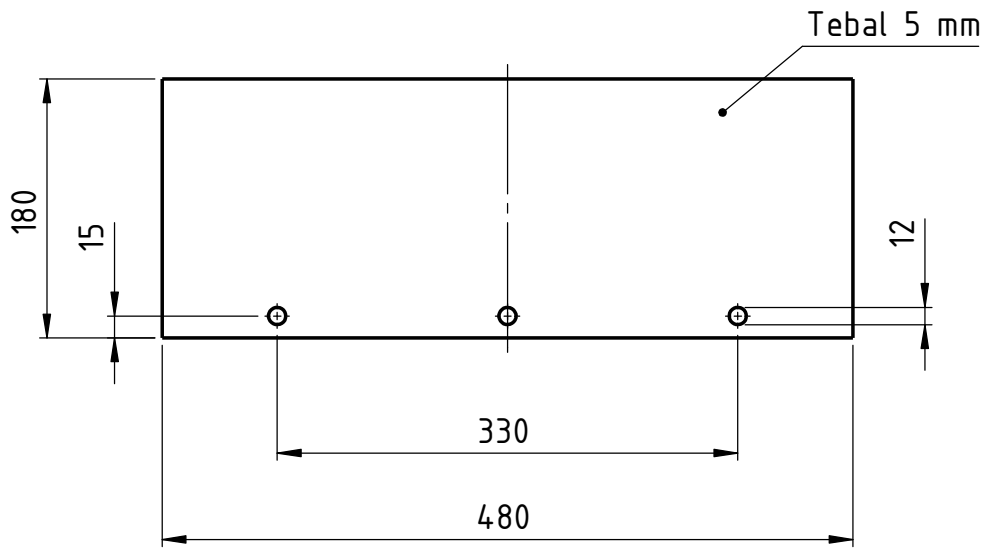
4.4. N8/ ✓

Tol.Sedang
Skala 1:2



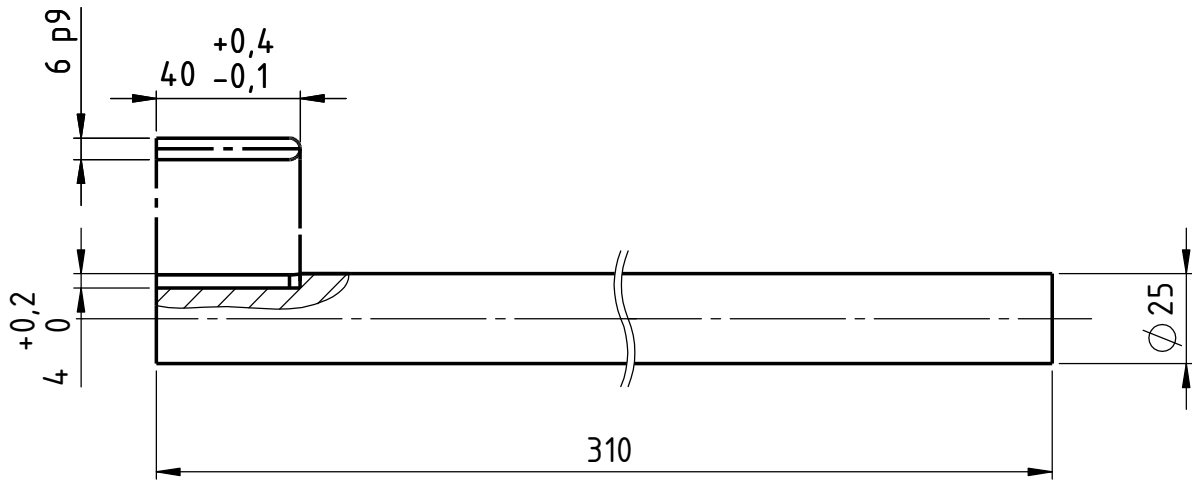
2		Penutup Pipa Penahan Rubber	4.4	St 37	Ø 93x12	-
10		Plat Penahan Rubber	4.2	St 37	480x30x4	-
1		Pipa Penahan rubber	4.1	St 37	Ø 100x480	-
Jumlah		Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Perubahan	c	f	Pemesan	
	a	d	g	Pengganti Dari:		
	b	e	h	Diganti Dengan:		
Roll Karet Rubber					Skala 1:5 (1:2)	Digambar 01-04-2023 M Ari E
						Diperiksa Yang F. A
						Dilihat
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/19	

5. 
 Tol. Sedang

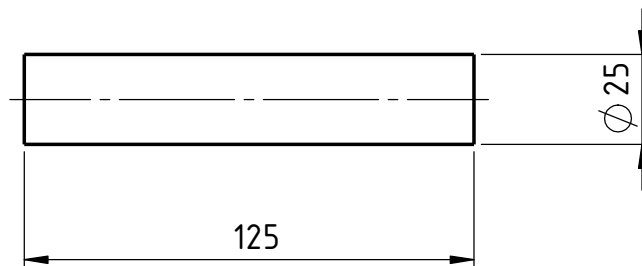


	10		Karet				5	Karet	480x180x5	-	
Jumlah		Nama Bagian					No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:			
		a	d		g			Diganti Dengan:			
		b	e		h						
		Karet Rubber						Skala 1:5	Digambar	01-04-2023	M Ari E
							Diperiksa			Yang F. A	
							Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL								PA2023/A4/20			

9. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang

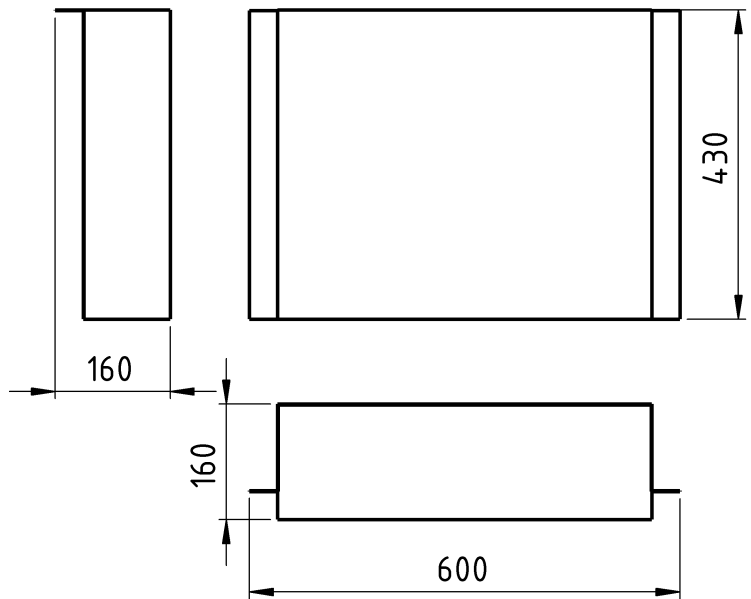
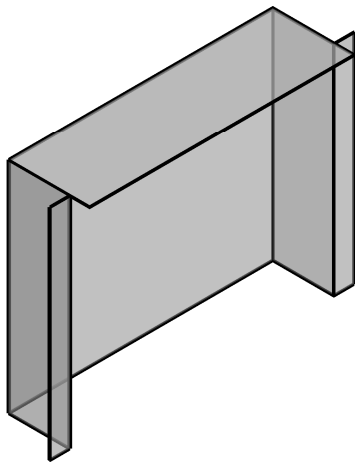
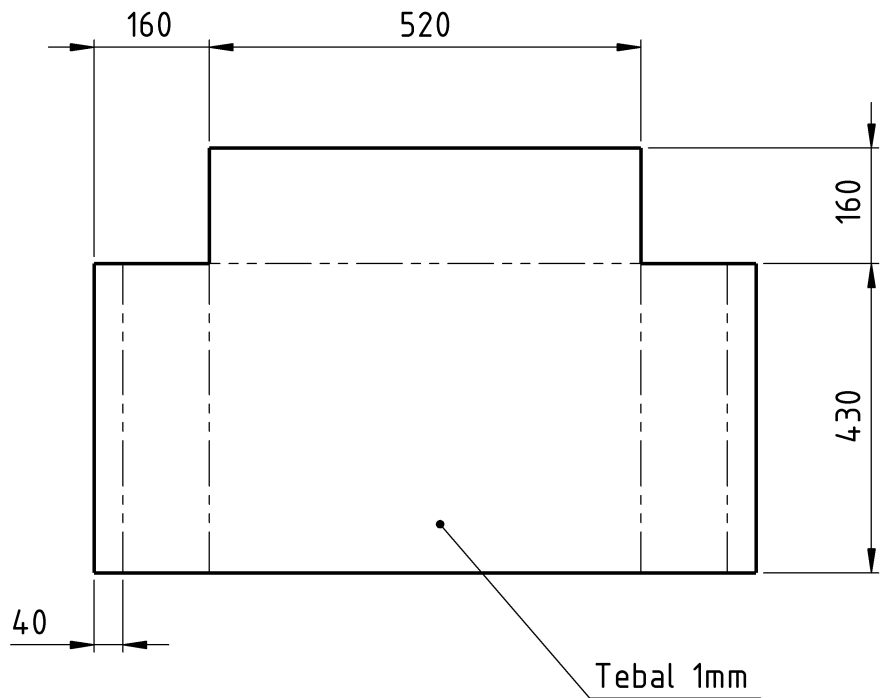


10. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



1		Poros Roller Chain	10	St	Φ 25x100	-		
1		Poros Pengarah 2	9	St	Φ 25x310	-		
Jumlah		Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:		
	a	d	g	Diganti Dengan:				
	b	e	h					
		Poros Pengarah 2			Skala 1:2	Digambar	01-04-2023	M Ari E
				Diperiksa			Yang F. A	
				Dilihat				
POLMAN NEGERI BABEL					PA2023/A4/21			

11. 
Tol.Sedang



2	Cover Penutup Samping				10	Al	600x430x160	-	
Jumlah	Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
	a	d	g			Diganti Dengan:			
	b	e	h						
	Cover Tutup Samping					Skala 1:10	Digambar	01-04-2023	M Ari E
							Diperiksa		Yang F. A
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BABEL						PA2023/A4/22			