

RANCANGAN MESIN PENCACAH JANJANG SAWIT

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

Rizky Indryanto NIM: 0022255

Serli NIM: 0022257

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2024/2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN MESIN PENCACAH JANJANG SAWIT

Oleh:

Rizky Indryanto NIM: 0022255

Serli NIM: 0022257

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

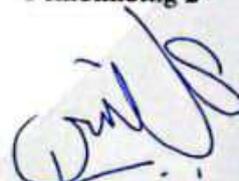
Menyetujui,

Pembimbing 1



Herwandi, S.S.T.,M.T ., Ph.D.

Pembimbing 2



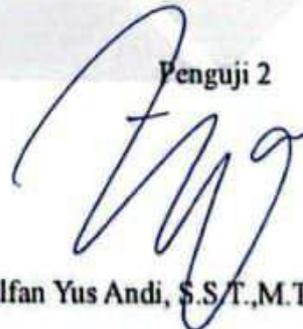
Muhammad Yunus, S.S.T., M.T.

Penguji 1



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

Penguji 2



Zulfan Yus Andi, S.S.T.,M.T ., Ph.D.

22
8 25

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Rizky Indryanto

NIM: 0022255

Nama Mahasiswa 2 : Serli

NIM: 0022257

Dengan Judul : Rancangan Mesin Pencacah Janjang Sawit

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.

Sungailiat 11 juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Rizky Indryanto



Serli



ABSTRAK

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat hasil industri pengolahan kelapa sawit yang volumenya cukup besar dan berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan mesin pencacah janjang sawit sebagai solusi pemanfaatan limbah tersebut menjadi bahan baku pupuk organik. Proses perancangan dilakukan melalui pendekatan metode VDI 2222, yang mencakup tahap perencanaan, pengonsepan, perancangan, dan penyelesaian. Mesin yang dirancang memiliki kapasitas pencacahan 300 kg/jam dengan menggunakan sistem penggerak motor Listrik dan transmisi V-belt. Evaluasi terhadap tiga varian konsep dilakukan berdasarkan aspek teknis, dan hasil penilaian menunjukkan bahwa varian konsep kedua merupakan pilihan terbaik. Simulasi visual dengan perangkat lunak SolidWorks digunakan untuk memvalidasi rancangan mesin secara digital. Hasil akhir menunjukkan bahwa mesin pencacah ini mampu mengolah TKKS secara efisien, serta memberikan kontribusi terhadap pengurangan limbah dan peningkatan nilai tambah di sektor perkebunan kelapa sawit.

Kata kunci: Mesin Pencacah, Pupuk Organik, SolidWorks, TKKS, VDI 2222

ABSTRACT

Empty oil palm bunches (OPEFB) are solid waste from the palm oil processing industry which have quite large volume and have the potential to pollute the environment if not managed properly. This study aims to design and simulate an oil palm bunch shredding machine as a solution to utilize this waste as raw material for organic fertilizer. The design process is carried out using the VDI 2222 method approach, which includes the planning, conceptualization, design, and completion stages. The designed machine has a shredding capacity of 300 kg/hour using an electric motor drive system and V-belt transmission. Evaluation of three concept variants is carried out based on technical aspects, and the assessment results show that the second concept variant is the best choice. Visual simulation with SolidWorks software is used to validate the machine design digitally. The final results show that this shredding machine is able to process OPEFB efficiently, as well as contributing to waste reduction and increasing added value in the oil palm plantation sector.

Keywords: Shredder, Organic Fertilizer, SolidWorks, TKKS, VDI 2222

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan kasih sayang Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dan kewajiban mahasiswa untuk menuntaskan kurikulum Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penyusunan laporan serta pembuatan alat Proyek Akhir ini, penulis berupaya mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama tiga tahun masa studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, ditambah pengalaman yang diperoleh ketika menjalani Program Praktik Lapangan. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Proyek Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga atas kasih sayang, doa, serta dukungan baik moral maupun materi yang selalu diberikan.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, S.ST., M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Muhammad Haritsyah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku Kepala Prodi Perancangan Mekanik.
5. Bapak Herwandi, S.S.T., M.T., selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, serta solusi selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini, baik dalam pembuatan alat maupun penulisan laporan.
6. Bapak Muhammad Yunus, S.S.T., M.T., selaku pembimbing 2 yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membantu dalam pembuatan alat Proyek Akhir ini.
7. Ibu Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T. selaku wali kelas DIII PCMB.
8. Seluruh dosen dan staf di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

9. Rekan-rekan mahasiswa tingkat akhir di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
10. Sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta masukan selama proses pengerjaan Proyek Akhir ini.
11. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Proyek Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar di masa mendatang dapat menghasilkan karya yang lebih baik. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi para pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, 11 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
BAB II.....	6
TEORI DASAR	6
2.1. Definisi Tanaman Kelapa Sawit.....	6
2.2. Mesin Pencacah Janjang Sawit	6
2.3. Janjang Kelapa Sawit	7
2.4. Perawatan Pisau Pencacah	8
2.5. Komponen Mesin.....	8
2.5.1. Motor Listrik	8
2.5.2. Poros.....	9
2.5.3. Pillow Block Bearings	13

2.5.4. Transmisi V-Belt	14
BAB III	16
METODE PELAKSANAAN.....	16
3.1. Tahapan Pelaksanaan.....	16
3.2. Pengumpulan Data	17
3.3. Pembuatan Konsep.....	17
3.4. Merancang.....	17
3.5. Simulasi Mesin.....	18
3.6. Penyelesaian.....	19
BAB IV	20
PEMBAHASAN	20
4.1. Pembuatan Konsep.....	20
4.1.1. Membuat Daftar Tuntutan	20
4.1.2. Penguraian Fungsi.....	21
4.1.3. Diagram Blok Fungsi Alat	21
4.1.4. Fungsi Bagian	22
4.1.5. Alternatif Fungsi konsep.....	23
4.1.6. Pemilihan Varian Konsep.....	27
4.1.7. Penilaian Variasi Konsep.....	30
4.1.8. Kriteria Penilaian	30
4.1.9. Penilaian Dari Aspek Teknis	30
4.1.10. Keputusan.....	31
4.1.11. Perhitungan.....	31
4.1.12. Simulasi <i>Stress Analysis</i> menggunakan <i>software</i>	38
BAB V.....	40

PENUTUP.....	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	20
Tabel 4. 2 Uraian Fungsi Bagian.....	22
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Bagian Rangka	23
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Bagian Pemotongan	24
Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Bagian Input.....	26
Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Bagian Output	26
Tabel 4. 7 Pemilihan Varian Konsep	28
Tabel 4. 8 Penilaian Varian Konsep	30
Tabel 4. 9 Dari Aspek Teknis	30
Tabel 4. 10 Watt Listrik.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kelapa Sawit	1
Gambar 1. 2 Janjang Kelapa Sawit	2
Gambar 1. 3 Mesin Pencacah Janjang Sawit	4
Gambar 2. 1 Tanaman Kelapa Sawit.....	6
Gambar 2. 2 Hasil Cacahan Janjang Sawit	7
Gambar 2. 3 Janjang Kelapa Sawit	7
Gambar 2. 4 Motor Listrik	9
Gambar 2. 5 Poros.....	10
Gambar 2. 6 Pillow Block Bearing	14
Gambar 2. 7 Transmisi V-Bet.....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	17
Gambar 3. 2 Tahapan Animasi Assembly	19
Gambar 4. 1 Black Box.....	21
Gambar 4. 2 Diagram Blok Fungsi Alat.....	21
Gambar 4. 3 Diagram Sub Bagian	22
Gambar 4. 4 Varian Konsep 1	28
Gambar 4. 5 Varian Konsep 2	29
Gambar 4. 6 Varian Konsep 3	30
Gambar 4. 7 Gaya Beban Yang Bekerja Pada Poros.....	33
Gambar 4. 8 Analisis Tegangan Poros	38
Gambar 4. 9 Faktor Keamanan Poros	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar Diameter *Pulley* Yang Diizinkan

Lampiran 3 : Gambar Ukuran Penambang Sabuk-V

Lampiran 4 : Gambar Diagram Pemilihan Sabuk-V

Lampiran 5 : Gambar Standart, Panjang Sabuk-V

Lampiran 6 : Gambar Nilai Massa Jenis Material

Lampiran 7 : Tabel Standart Kriteria Penilaian Aspek Teknis



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan komoditas ekspor utama yang memiliki banyak manfaat bagi perekonomian Indonesia. Pembangunan perkebunan kelapa sawit dimulai pada tahun 1969 dimulai ketika pemerintah Indonesia membentuk Perusahaan negara Perkebunan (PNP) dengan awal pendanaan investasi oleh Bank Dunia (*World Bank*) dan Bank Pembangunan Asia (*The Asian Development Bank*). Sejak awal pertumbuhan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 1970an Perkebunan kelapa sawit masih didominasi oleh perkebunan besar baik swasta maupun negara. Dilihat dari pertumbuhan rata-rata perkebunan kelapa sawit sebesar 10,99% pada periode 1998-2016. Pada Tahun 1980 luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia sebesar 294,56 ribu hektar maka pada tahun 2015 telah mencapai 11,30 juta hektar. Pertumbuhan produksi mengikuti luas areal kelapa sawit sebesar 11,50% (Kementerian Pertanian 2017). Tahap perkembangan perkebunan kelapa sawit mengalami pergeseran dimana pada perkebunan rakyat telah mendominasi kepemilikan lahan perkebunan kelapa sawit (Saragih et al, 2020)



Gambar 1. 1 Kelapa Sawit

Di Indonesia, pengelolaan perkebunan kelapa sawit dilakukan oleh berbagai pihak, baik oleh masyarakat secara mandiri maupun oleh perusahaan besar yang dimiliki oleh pemerintah atau swasta. Setiap perusahaan memiliki pendekatan dan metode tersendiri dalam manajemennya, mulai dari pembukaan lahan, proses

penanaman, hingga produksi minyak sawit. Semua kegiatan tersebut dikelola melalui struktur organisasi yang beragam. Perkebunan kelapa sawit memegang peranan penting dalam mendukung perekonomian masyarakat, karena menjadi salah satu sumber pendapatan utama yang menunjang kelangsungan ekonomi di suatu daerah. Selain itu, sektor ini menjadi pilihan pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan masyarakat setempat. Keberadaan perkebunan kelapa sawit juga terbukti mampu bertahan menghadapi krisis ekonomi yang terjadi di Indonesia pada akhir dekade sebelumnya, serta dianggap sebagai alternatif dari sistem ekonomi kapitalis maupun sosialis (Abdul Hakim, 2018)

Produksi kelapa sawit tidak hanya memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan, tetapi juga menghasilkan limbah organik dalam jumlah besar, salah satunya tandan buah segar (TBS) yang setelah melalui proses perebusan di pabrik akan menghasilkan tandan kosong atau janjang kosong. Limbah ini kerap menimbulkan masalah lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik, misalnya menumpuk di sekitar pabrik atau area perkebunan. Namun demikian, janjang kosong sebenarnya memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk kompos karena mengandung unsur hara organik yang mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Permasalahannya, dalam pengolahan janjang kosong menjadi pupuk kompos masih menimbulkan kendala, terutama karena bobotnya yang cukup berat serta adanya duri tajam, sehingga menyulitkan petani dalam proses penanganan dan pengolahannya. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan teknologi tepat guna yang dapat membantu petani dalam memanfaatkan limbah janjang kosong secara lebih efektif, efisien, dan aman. (Marlian Handoko, 2008)



Gambar 1. 2 Janjang Kelapa Sawit

(Sumber: <https://srs-ssms.com/id/memanfaatkan-kembali-janjang-kosong-kelapa-sawit-sebagai-sumber-bahan-organik-untuk-tanah/>)

Untuk itu, diperlukan inovasi sebagai terobosan mengatasi permasalahan dalam pengolahan janjang kosong menjadi pupuk organik. Pada penelitian yang dilakukan oleh (M. Iqbal Abdi Lubis, et al., 2020), dibuat sebuah mesin pencacah tandan kosong sawit untuk mengelolah limbah tandan menjadi pupuk organik. Hasil dari rancangan tersebut didapati, mesin pencacah tankos sawit berdimensi 115×59×90 (cm) dengan penggerak motor bensin daya 5,5 Hp. Alat ini mampu mencacah tandan kosong dengan dengan kecepatan 1138 Rpm dan tingkat efisiensi mencapai 64,53% tercacah dengan ukuran 0,5-1 cm dan 36,47% tercacah dengan ukuran 2-10 cm. Hal ini menunjukkan bahwa, penggunaan mesin pencacah tankos ini membuktikan bahwa inovasi ini dapat menjadi terobosan untuk pengelolaan tandan kosong kelapa sawit menjadi pupuk organik. Akan tetapi, dari hasil uji coba yang dilakukan, masih perlu dilakukan peningkatan pada mesin tersebut agar kinerja dan hasil yang didapat lebih optimal seperti peningkatan pada penggerak dan sistem transmisi. Pada penelitian tersebut mengungkapkan bahwa, kecepatan putaran mesin juga menjadi salah satu kunci agar tandan kosong yang tercacah dengan ukuran 0,5-1 cm dapat terpotong lebih banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kasifalham et al., 2013), yang menyatakan bahwa pada perancangan alat pamarut nilai kapasitas kerja efektif (KKE) akan meningkat seiring dengan peningkatan putaran poros motor bakar. Tak hanya itu, jenis mata potong juga perlu diperhatikan, sebanyak 20,06% tercacah dengan ukuran 5-10 cm. Hal ini tentu akan memperlambat dari laju dekomposisi (proses penguraian). Untuk detail mesin yang dibuat oleh (M. Iqbal Abdi Lubis, et al., 2020), dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1. 3 Mesin Pencacah Janjang Sawit
(Sumber: M. Iqbal Abdi Lubis, et.al. (2020))

Dari hasil evaluasi yang didapati, maka akan dilakukan rancangan untuk mengatasi akan permasalahann pada janjang kelapa sawit untuk ditangani tanpa dibiarkan menumpuk terlalu lama, terutama jika terkena air hujan karena dapat mengurangi kadar unsur hara yang terkandung di dalamnya. Dalam hal itu, mesin pencacah janjang sawit menjadi solusi dari studi kasus ini. Mesin ini dirancang untuk memotong, mencacah, atau menghancurkan janjang sawit menjadi partikel kecil yang berkapasitas 300 kg/jam. Dengan adanya mesin ini petani kelapa sawit dapat mengolah limbah secara cepat, efektif dan memberi Solusi atas menumpuknya limbah janjang sawit di Perkebunan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana menentukan alternatif konsep desain mesin (rangka, pemotongan, input, output) yang paling tepat berdasarkan evaluasi teknis?
2. Bagaimana validasi rancangan mesin melalui analisis perhitungan mekanis dan simulasi *solidworks* dapat memastikan kekuatan, keamanan, serta kinerja mesin?
3. Bagaimana merancang mesin pencacah janjang kelapa sawit dengan kapasitas 300kg/jam yang efektif untuk mengolah tandan kosong kelapa sawit menjadi bahan baku pupuk organik?

1.3. Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah:

1. Mengevaluasi beberapa konsep desain mesin dan menetapkan rancangan terbaik berdasarkan aspek teknis dan fungsional.
2. Melakukan perhitungan mekanis serta simulasi untuk memvalidasi kelayakan, keamanan, dan performa rancangan mesin menggunakan *software solidworks*.
3. Merancang mesin pencacah janjang kelapa sawit berkapasitas sekitar 300kg/jam sebagai Solusi pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit.



BAB II

TEORI DASAR

2.1. Definisi Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan salah satu dari beberapa tanaman yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersial. Kebutuhan dunia akan minyak sawit pada tahun 2012 adalah sebanyak 52,1 juta ton, dan pada 2020 diperkirakan akan meningkat hingga 68 juta ton. Pada tahun 2016, Indonesia menjadi produsen pertama di dunia dengan produksi sebesar 34 juta ton dari total produksi dunia yang kurang lebih 62 juta ton dan ekspor sebanyak 25 juta ton dari total ekspor berbagai negara di dunia yang kurang lebih sebanyak 46 juta ton dengan total konsumsi domestik sebanyak 9,47 juta ton (USDA 2017) (Fuadah, 2018)



Gambar 2. 1 Tanaman Kelapa Sawit

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/HhrvTJi2RT1esP6k8>)

2.2. Mesin Pencacah Janjang Sawit

Mesin pencacah janjang sawit merupakan alat yang berfungsi untuk mengolah atau memecah janjang diubah ke ukuran yang lebih kecil agar lebih mudah untuk diangkut, disimpan, dan dimanfaatkan. Fungsi utama dari mesin pencacah janjang sawit untuk mengurangi volume dan ukuran janjang sawit, sehingga lebih mudah untuk diangkut dan disimpan dalam jumlah banyak. Proses kerja dalam mesin pencacah janjang sawit, mesin pencacah biasanya dilengkapi

dengan pisau-pisau atau motor yang bergerak untuk memecah dan menghancurkan janjang sawit.

Dalam penelitian sebelumnya menunjukkan adanya perbedaan hasil ketika digunakan variasi kecepatan putar. Pengujian dilakukan pada kecepatan 300 RPM dan 500 RPM dengan bahan uji berupa 5 kg janjang kelapa sawit. Pada kecepatan 300 RPM, proses pencacahan memerlukan waktu 6,3 menit, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.2 (Nurviana, 2024).



Gambar 2. 2 Hasil Cacahan Janjang Sawit

2.3. Janjang Kelapa Sawit

Janjang kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan dari industri pengolahan minyak kelapa sawit. Jumlah janjang kelapa sawit ini tergolong besar, bahkan hampir sebanding dengan volume produksi minyak sawit mentah. Janjang kelapa sawit sendiri kaya akan serat, dengan kandungan utama berupa selulosa dan lignin, serta mengandung berbagai unsur organik lainnya (Warsito et al, 2016).



Gambar 2. 3 Janjang Kelapa Sawit

2.4. Perawatan Pisau Pencacah

Pisau pencacah pada mesin pencacah janjang kelapa sawit memerlukan perawatan rutin agar dapat menghasilkan cacahan yang optimal. Secara umum, tahap-tahap perawatan pisau pencacah meliputi: Pembersihan Berkala Setelah mesin selesai pemakaian, bilah pemotong pada alat pencacah perlu dibersihkan untuk mencegah penumpukan sisa hasil cacahan, perangkat cacahan, komponen pemotong pada pisau pencacah, sehingga kemampuan operasional mesin tetap terjaga.

1. Penajaman Bilah

Bilah pencacah harus dirawat secara berkala dengan cara diasah menggunakan kikir agar tetap tajam dan mampu memotong material dengan hasil yang optimal.

2. Proses Pelumasan

Bilah pemotong sebaiknya dilumasi dengan minyak khusus untuk menghindari kerusakan yang disebabkan oleh gesekan selama proses pencacahan berlangsung.

2.5. Komponen Mesin

2.5.1. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi Listrik menjadi energi Gerak (mekanik). Sebaliknya, perangkat yang berfungsi untuk mengubah energi Gerak menjadi energi Listrik dikenal sebagai generator atau dinamo. Pada motor Listrik, transformasi energi ini terjadi dengan membentuk medan magnet dari arus Listrik, yang dikenal sebagai electromagnet, seperti yang telah diketahui, kutub magnet yang sejenis akan saling menolak, sementara kutub yang berbeda akan saling menarik. Prinsip gaya tolak-menolak dan tarik-menarik inilah yang dimanfaatkan untuk menciptakan gerakan, yaitu dengan menempatkan salah satu magnet pada bagian poros yang bisa berputar, sementara magnet lainnya berada pada posisi tetap (Fadianto, 2019).



Gambar 2. 4 Motor Listrik

(Sumber: <https://image.idntimes.com/post/20220618/pngegg-0ec384a059c3a7d0d30bf5a3fa55db5b.png>)

1. Menghitung Daya Rencana

$$P_d = F_c \cdot p \text{ (kW)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

P_d = Daya Rencana Motor (Kw)

F_c = Faktor Koreksi

P = Daya Motor (Kw)

Faktor koreksi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Faktor Koreksi Daya Motor

Daya yang ditransmisikan	F_c
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

2.5.2. Poros

Poros merupakan komponen berbentuk silinder yang berputar namun tetap berada pada posisi tetap (stasioner), dan biasanya menjadi tempat pemasangan elemen-elemen seperti roda gigi, pulley, roda gila (*flywheel*), engkol, sproket, serta komponen transmisi lainnya. Dalam proses perancangannya, beberapa aspek

penting yang perlu diperhitungkan meliputi momen puntir, tegangan geser, tegangan izin, serta diameter poros (Awali & Asroni, 2013)



Gambar 2. 5 Poros

(Sumber: <https://maretaramadhanis.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/05/poros-eksentrik.jpg?w=483&h=194>)

1. Perhitungan kecepatan motor (RPM)

$$Rpm = \frac{120 \times F}{p} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

F = Frekuensi motor

P = Jumlah kutub motor (*pole*)

2. Menghitung kapasitas mesin

$$C = N \times RPM \times 60 \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

C= kapasitas mesin

W = Berat objek

N = Berat per putaran

3. Perhitungan momen puntir (torsion)

$$T = \frac{p \times 60}{2\pi \times n} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

T = Torsi (kg/mm)

P = Daya perencanaan(Kw)

n = Putaran poros (rpm)

4. Menentukan gaya beban pada poros.

Massa Komponen

$$V \times M \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

V = Volume

M = Massa jenis

Massa pipa

$$V = \pi \cdot \frac{D^2 - d^2}{4} \cdot L \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

V = Volume

π = pi (3.14)

D^2 = Diameter luar pipa

d^2 = Diameter dalam pipa

L = Panjang atau tinggi pipa

Massa plat

$$V = p \times l \times t \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

p = Lebar

L = Panjang

t = Tebal

Massa mata pisau

Volume kubus

$$V = p \times l \times t \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

p = Lebar

l = Panjang

t = Tebal

Volume trapezium

$$V = \left(\frac{1}{2} (a+b)t\right) \times T \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

a = Sisi bawah

b = Sisi atas

t = Tinggi

T = Tebal

5. Menentukan luas permukaan poros

$$A = P \times D \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan:

P = Panjang poros (mm)

D = Diameter poros (mm)

6. Menentukan tegangan pada poros

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.11)$$

Keterangan:

σ = Tegangan (N/mm²)

F = Gaya (N)

A = Luas Permukaan (mm²)

7. Tegangan geser izin

$$\tau_g = \frac{\sigma_B}{(sf1 \times sf2)} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan:

τ_g = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik material

Sf1 = Safety faktor 1

Sf2 = Safety faktor 2

8. Perhitungan berdasarkan momen puntir

$$d = 2,31 \sqrt[4]{Mp} = 129 \sqrt[4]{\frac{Cb}{n}} \text{ mm} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan:

Mp = Momen bengkok dan momen punter

Cb = Beban lentur

P = Perencanaan daya motor (kw)

N = Putaran poros (rpm)

9. Momen bengkok maksimum

$$F \times L \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan:

F = Beban yang ditetima poros

L = Panjang poros

10. Mencari diameter poros

$$d = \frac{\sqrt[3]{32 \times M}}{\pi \times \sigma_{izin}} \dots \dots \dots (2.15)$$

Keterangan:

M = Momen bengkok maksimum (Nm)

σ_{izin} = Tegangan izin material (MPa)

11. Rasio dan rpm akhir pada pengaduk

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2} \dots \dots \dots (2.16)$$

$$n_2 = n_1 \times \frac{d_1}{d_2}$$

Keterangan:

n_1 = Putaran motor Listrik (rpm)

n_2 = Putaran motor Listrik yang diinginkan (rpm)

d_1 = Diameter *pulley* kecil (mm)

d_2 = Diameter *pulley* besar (mm)

2.5.3. Pillow Block Bearings

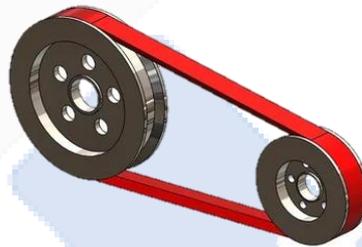
Pillow block merupakan sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros pada mesin dengan bantuan dari bantalan yang sesuai. Ada 2 bagian utama pada *pillow block bearing* ini yaitu bagian bantalan statis dan bagian dalam yang memiliki cincin berputar pada poros (*shaft*). *Pillow Block bearing* sudah dilengkapi dengan alas atau yang biasa kita sebut dengan dudukan. Sehingga tidak perlu menambahkan dudukan lagi pada bearing ini (Wahyudin et al, 2023).



Gambar 2. 6 Pillow Block Bearing

2.5.4. Transmisi *V-Belt*

Transmisi *V-belt* adalah sistem transmisi tenaga atau daya atau momen puntir dari poros yang satu ke poros yang lain melalui sabuk (*belt*) yang melingkar atau melilit pada puli yang terpasang pada puli poros-poros tersebut. Pada umumnya transmisi sabuk digunakan pada kecepatan putaran tinggi, seperti pada reduksi tingkat pertama dari motor listrik atau motor bakar. Kecepatan linier sabuk biasanya berkisar antara 2500 sampai 6500 ft/menit, yang akan menghasilkan gaya yang relatif rendah pada sabuk (Siburian, 2019).



Gambar 2. 7 Transmisi V-Bet

- Kecepatan *V-belt*

$$V = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \cdot n_1}{1000} \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan :

V = Kecepatan linear *belt* (m/s)

D_p = Diameter *pulley* penggerak (mm)

n_1 = Putaran motor (rpm)

- Panjang Keliling (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C} \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

L = Panjang *belt* (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

D_p = Diameter *pulley* penggerak (mm)

- Jarak antar poros *pulley* (C)

$$B = 2L - 3,14 (D_p + d_p) \dots \dots \dots (2.19)$$

Keterangan :

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

d_p = Diameter *pulley* 1 (mm)

D_p = Diameter *pulley* 2 (mm)

- Wadah

$$v = \pi r^2 \cdot t \dots \dots \dots (2.20)$$

Keterangan

v = Volume

$$\pi = \frac{22}{7}$$

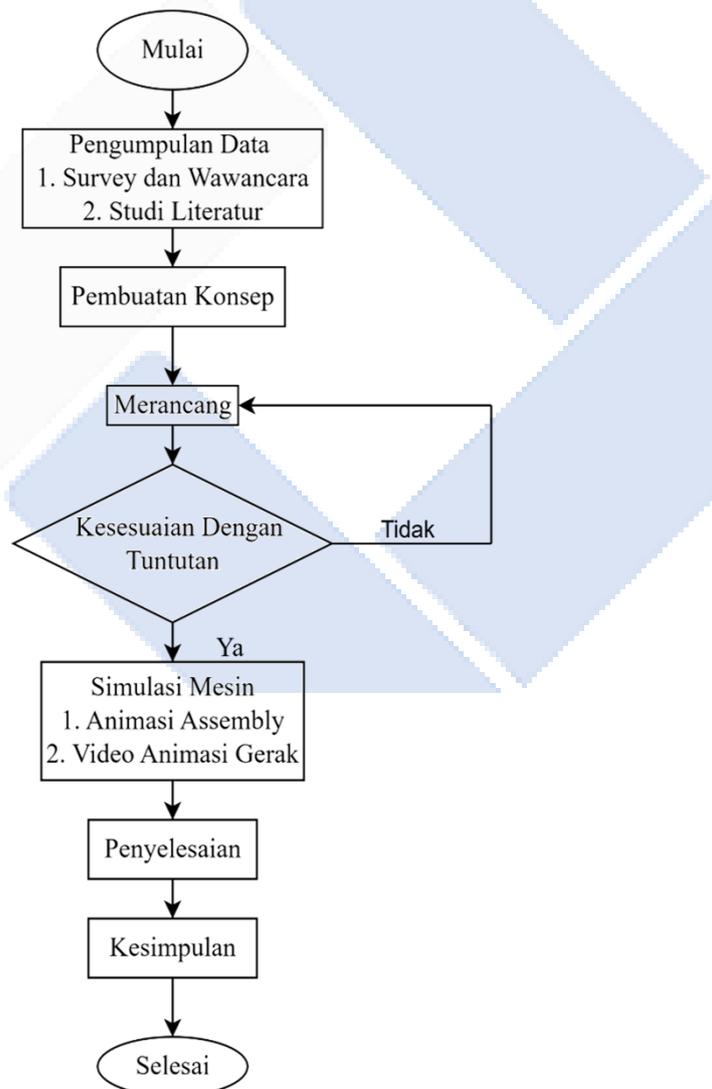
r = jari-jari tabung

t = Tinggi tabung

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1. Tahapan Pelaksanaan

Untuk menyelesaikan “Rancangan Mesin Pencacah Janjang Sawit” ini dilakukan dengan beberapa tahapan dalam bentuk *flowchart*. Tujuannya adalah agar setiap langkah yang diambil dapat lebih terkontrol sehingga target yang diinginkan dapat tercapai. Tahapan-tahapan dalam metode perancangan ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data yang dilakukan dalam merancang mesin pencacah janjang sawit untuk dijadikan pupuk adalah sebagai berikut:

- Survey atau Wawancara
Wawancara dilakukan dengan salah satu petani sawit yang ada di Koba, Bangka Tengah sebagai narasumber agar lebih mudah untuk bertanya tentang proses apa saja yang dilakukan di wilayah kebunnya dalam pengolahan janjang sawit.
- Studi Literatur
Penelitian ini dapat dilaksanakan melalui aktivitas membaca artikel online, jurnal ilmiah, dan laporan penelitian yang terkait dengan mesin pencacah janjang kelapa sawit agar membantu meningkatkan pengetahuan pembuatan proyek akhir dan dapat membuat mengembangkan konsep dan teori yang ada di dalam jurnal proyek akhir.

3.3. Pembuatan Konsep

Pembuatan konsep ini menguraikan sebuah konsep rencana pembuatan Mesin pencacah janjang kelapa sawit yang dirancang melalui beberapa tahapan, yaitu dengan terlebih dahulu membuat tiga (3) konsep berbeda. Dari ketiga konsep tersebut kemudian dipilih satu konsep yang paling sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat menjadi alternatif paling optimal untuk merancang mesin ini.

3.4. Merancang

Metodologi perancangan *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI 2222) merupakan pendekatan sistematis yang dikembangkan oleh *Asosiasi Insinyur Jerman*. Menurut metode ini, terdapat empat langkah utama dalam proses perancangan, yaitu tahap perencanaan, pengonsepan, merancang, dan tahap penyelesaian.

Perencanaan merupakan langkah awal dalam proses desain yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah. Analisis pada tahap ini dilakukan untuk

mempelajari lebih dalam mengenai produk yang akan dibuat, sehingga mempermudah perancang dalam mencapai target desain.

Pengonsepan dalam merancang mesin pencacah janjang kelapa sawit, pada tahap ini ditetapkan spesifikasi desain yang memuat persyaratan teknis yang menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna, pada tahap ini perancang akan menentukan konsep yang paling optimal, lalu memilih variasi konsep serta alternatif yang akan digunakan dalam proses desain mesin untuk pembuatan gambar rancangan awal.

Merancang merupakan tahap optimalisasi yang dilakukan setelah melewati proses perhitungan desain secara menyeluruh berdasarkan konsep yang telah ditetapkan. Optimalisasi ini dapat berupa pembuatan gambar lengkap setiap komponen produk ataupun penyempurnaan desain yang sudah ada.

Sebelum memasuki tahap perancangan, dilakukan terlebih dahulu beberapa hal penting, seperti melakukan analisis desain yang mencakup perhitungan gaya kerja, menentukan daya yang dibutuhkan oleh mesin, mengevaluasi kekuatan serta pemilihan bahan, dan memperhatikan aspek keselamatan produk. Pada tahap ini, output akhirnya adalah gambar rancangan lengkap yang siap digunakan sebagai acuan dalam pembuatan gambar teknik. Penyelesaian, tahap penyelesaian dilakukan setelah proses perancangan selesai, yaitu dengan membuat gambar susunan serta gambar detail komponen sesuai standar yang berlaku dalam pembuatan gambar teknik mesin.

3.5. Simulasi Mesin

Simulasi mesin merupakan langkah-langkah memanfaatkan *software* komputer untuk membuat simulasi virtual mesin yang dirancang. Pada langkah ini, perangkat lunak yang berfungsi untuk mensimulasikan mesin pencacah janjang kelapa sawit adalah *Solidworks*. Dalam proses ini, hal yang disimulasikan meliputi animasi perakitan (*assembly*) dan video animasi gerakan.

- Animasi Perakitan (*Assembly*)

Pada tahap ini, pembuatan video animasi *assembly* dilakukan dengan menggunakan *Solidworks* untuk memperlihatkan tahapan atau urutan perakitan mesin mulai dari awal hingga selesai.



Gambar 3. 2 Tahapan Animasi Assembly

- Video Animasi Gerak
Untuk menampilkan bagaimana cara kerja mesin, termasuk sistem transmisi dan bagian-bagian lainnya, dibuatlah video animasi gerak menggunakan aplikasi *Solidwork*. Animasi ini bertujuan untuk menggambarkan proses kerja mesin secara visual.

3.6. Penyelesaian

Tahap penyelesaian adalah langkah terakhir dalam metode VDI 2222, yang meliputi penyusunan gambar serta gambar detail setiap bagian.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Konsep

Pembuatan konsep merupakan langkah-langkah untuk merumuskan gagasan sehingga menjadi konsep yang jelas dan terperinci, agar konsep tersebut dapat dijadikan acuan dalam melaksanakan suatu kegiatan.

4.1.1. Membuat Daftar Tuntutan

Tabel 4.1 memperlihatkan daftar persyaratan yang perlu dipenuhi dalam proses perancangan mesin pencacah janjang sawit.

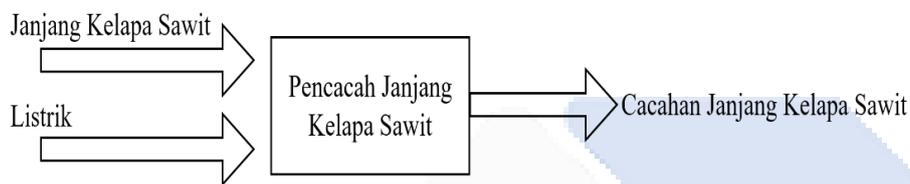
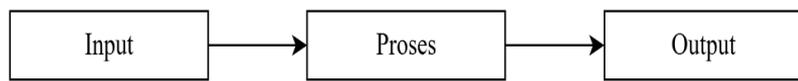
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

NO.	Kriteria Tuntutan	Kuantifikasi
1.	Kapasitas Mesin	Memiliki kemampuan mencacah limbah kelapa sawit dengan kapasitas produksi mencapai 300 kg/jam.
2.	Mata Potong	Dapat menghasilkan hasil cacahan dalam bentuk serat serabut dan bubuk
3.	Sistem penggerak	Memakai tenaga motor Listrik sebagai penggerak
4.	Sistem Transmisi	Menggunakan <i>v-belt</i> dan <i>pulley</i> sebagai penyalur energi dari motor ke mata potong.

NO.	Tuntutan Kedua	Kuantifikasi
1.	Mudah dioperasikan	Sistem permesinan mudah dimengerti
2.	Mudah dirawat	Tidak memerlukan keahlian khusus dalam perawatannya

4.1.2. Penguraian Fungsi

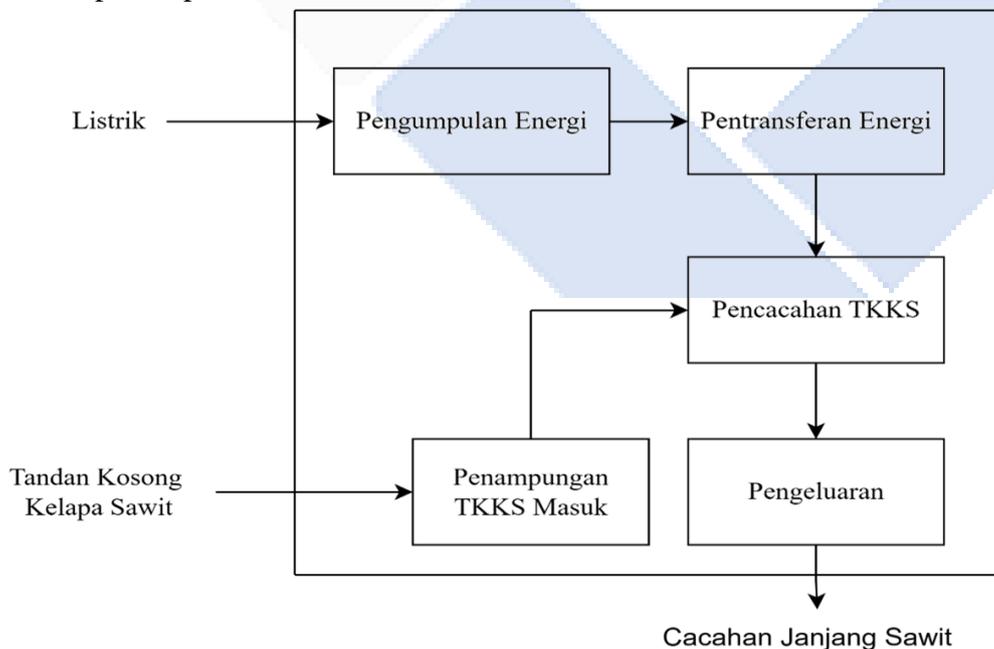
Pada simulasi rancangan tugas akhir yang berjudul mesin pencacah janjang sawit, terdapat *black box*. Tahap pembuatan *black box* untuk menentukan system yang bekerja pada rancangan alat dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Black Box

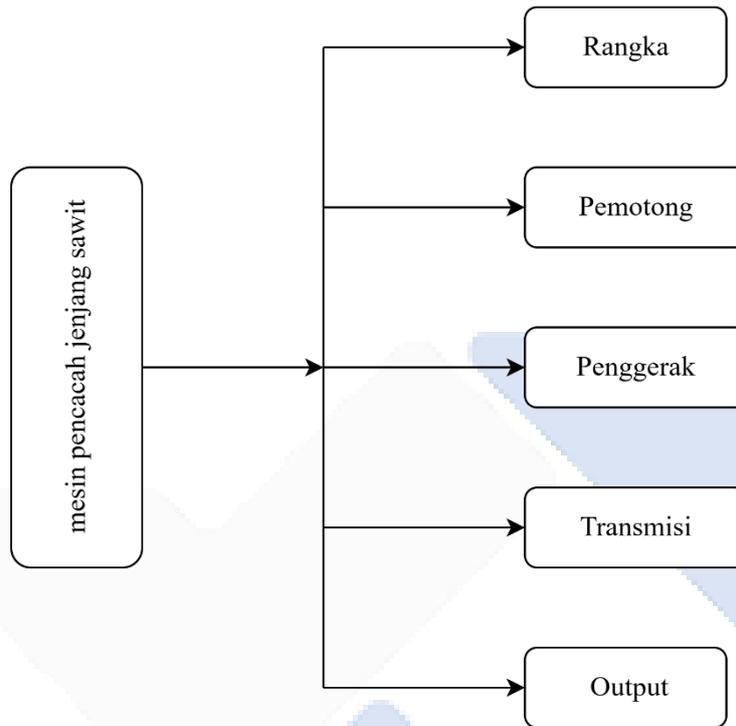
4.1.3. Diagram Blok Fungsi Alat

Langkah yang diterapkan adalah gambaran umum yang mengenai kinerja masing-masing elemen mesin, dengan menggunakan diagram blok fungsi yang ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Diagram Blok Fungsi Alat

Langkah selanjutnya adalah menguraikan komponen apa saja yang dipakai pada mesin pencacah jangjang sawit agar penentuan alternatif komponen-komponen nantinya dapat dirinci atau dijelaskan dengan baik.



Gambar 4. 3 Diagram Sub Bagian

4.1.4. Fungsi Bagian

Berikut uraian tentang fungsi dari masing-masing sistem yang diatas:

Tabel 4. 2 Uraian Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Rangka	Rangka berperan sebagai komponen penting, yang akan menompang seluruh komponen alat pada mesin pencacah.
2.	Pemotong	Mata potong berfungsi sebagai komponen yang memotong/mencacah TKKS saat mesin digunakan.

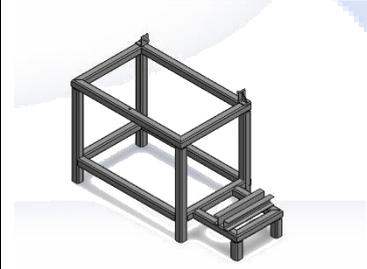
3.	Input	Input berfungsi untuk memasukkan janjang kelapa sawit dan berfungsi sebagai pengaman bagi operator saat proses pencacahan,
4.	Output	Output berfungsi untuk tempat keluarnya hasil cacahan.

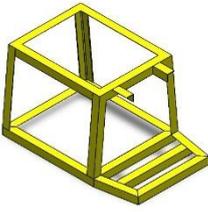
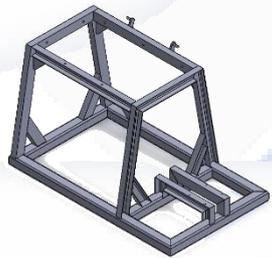
4.1.5. Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian merupakan langkah awal dalam proses perancangan teknis yang berfokus pada identifikasi dan pengembangan berbagai kemungkinan komponen yang dapat diterapkan dalam modifikasi mesin, khususnya mesin pencacah janjang sawit. Mesin tersebut dirancang untuk meningkatkan kinerja dalam mencacah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi potongan-potongan kecil dengan ukuran yang seragam. Cacahan TKKS yang dihasilkan akan lebih mudah dimanfaatkan kembali, baik sebagai bahan baku pembuatan kompos, sumber energi terbarukan berbasis biomassa, maupun sebagai media tanam yang mendukung pertanian berkelanjutan.

A. Fungsi Rangka

Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Bagian Rangka

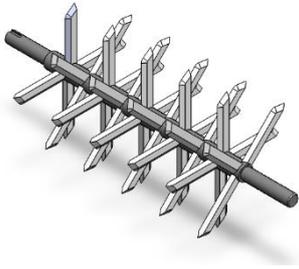
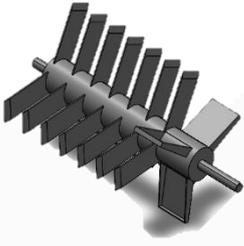
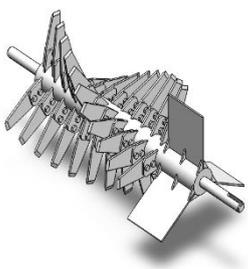
No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1		<ul style="list-style-type: none"> • Desainnya sederhana, sehingga rangka mudah diproduksi • Bentuknya yang simetris membuat rangka terlihat lebih rapi 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika dipakai pada mesin yang menghasilkan getaran, sambungan bisa mengalami keretakan • Perlu ketelitian tinggi saat pengerjaan

A2		<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk rangka lebih modern dan tidak monoton dibandingkan dengan rangka siku biasa • Struktur lebih stabil terhadap beban dorong atau tekan 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pengelasan atau penyambungan lebih sulit dibandingkan rangka lurus siku • Apabila tidak diberi lapisan pelindung, kerangka lebih mudah mengalami korosi terutama pada bagian las
A3		<ul style="list-style-type: none"> • Desain dengan berbentuk trapesium dengan alas yang lebih lebar membuat rangka lebih kokoh dan tidak mudah goyah • Lebih tahan terhadap getaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya pembuatan lebih banyak • Potongan batang miring dan sambungan tambahan membuat proses pembuatan lebih rumit dibandingkan dengan kerangka sederhana

B. Fungsi Pemotongan

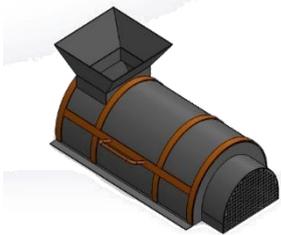
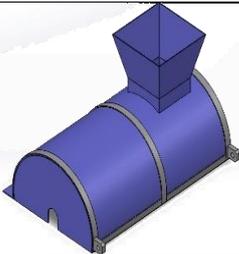
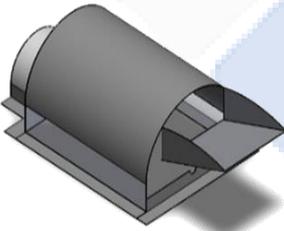
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Bagian Pemotongan

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
-----	------------	-----------	------------

B1		<ul style="list-style-type: none"> • Distribusi pisau ini merata • Poros utama cukup tebal agar bisa menerima beban torsi yang sangat besar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya piringan diantara pisau agar material tidak melilit ditengah poros • Sudut pisau nampak tumpul.
B2		<ul style="list-style-type: none"> • Proses pencacahan lebih cepat dikarenakan disk (piringan) nya padat dan berderet • Susunannya rapi ketika diletakkan potongan material tidak berhamburan 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil cacahannya lebih kasar dibanding dengan pisau lainnya • Biaya pembuatan pisau ini lebih mahal dibandingkan dengan pisau plat lurus.
B3		<ul style="list-style-type: none"> • Sudut miring pisau tersebut akan menarik material kedalam secara alami • Dengan susunan pisau zig-zag lebih mempermudah menghasilkan cacahan yang lebih merata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya pembuatan pisau ini lebih mahal dikarenakan komponen lebih presisi • Beban puntir besar ke baut.

C. Fungsi Input

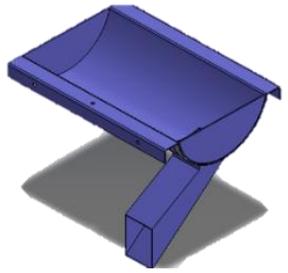
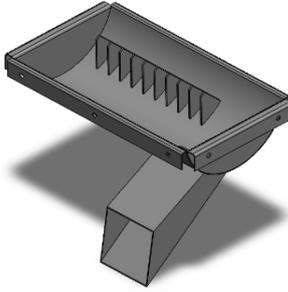
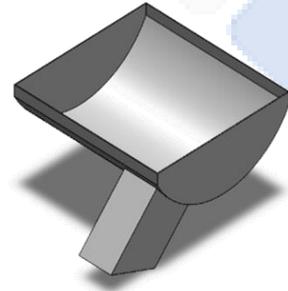
Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Bagian Input

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C1		<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi serpihan yang bertebaran • Desainnya memiliki pegangan untuk mempermudah membuka cover atas 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih banyak memakai material • Dimensi terlalu besar
C2		<ul style="list-style-type: none"> • Mempermudah material masuk • Menghindari penyumbatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ideal untuk bahan basah atau lengket • Arah aliran kurang terkontrol
C3		<ul style="list-style-type: none"> • Mempermudah masukan manual • Arah masuk lebih terkontrol 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume masukan lebih terbatas • Distribusi masukan kurang merata

D. Fungsi Output

Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Bagian Output

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
-----	------------	-----------	------------

D1		<ul style="list-style-type: none"> • Memudahkan inspeksi dan pembersihan rotor dari serat sawit • Lebih ringan dan mudah dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada sistem pengontrol laju keluar • Kurang kokoh untuk beban besar
D2		<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat deretan pisau yang sejajar dibagian tengah, agar bisa mencacag janjang sawit secara efisien • Menjaga keamanan dari bagian tajam yang ada di dalam mesin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dengan adanya pisau yang tetap bisa membuat material menyangkut, terutama jika tekstur sawitnya basah • Penambahan beban dan biaya produksi
D3		<ul style="list-style-type: none"> • Struktur desain simple • Hasil cacahan yang menyangkut mudah dibersihkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Rawan tersumbat jika materialnya basah • Tidak ada sistem pengatur aliran

4.1.6. Pemilihan Varian Konsep

Setelah alternatif konsep dibuat, langkah selanjutnya adalah pemilihan alternatif konsep. Tujuan dilakukannya pemilihan alternatif ini, supaya menghasilkan varian konsep (VK) dari pemilihan terhadap kompone-komponan tersebut.

Tabel 4. 7 Pemilihan Varian Konsep

No.	Fungsi Bagian	VK 1	VK 2	VK 3
1.	Rangka	A1	A3	A2
2.	Pemotong	B1	B3	B2
3.	Input	C2	C1	C3
4.	Output	D1	D2	D3

Dari pemilihan alternatif konsep diatas, kini menghasilkan 3 variasi konsep. Langkah selanjutnya yaitu menjelaskan varian konsep yang telah didapatkan sebelumnya. Berikut uraiannya :

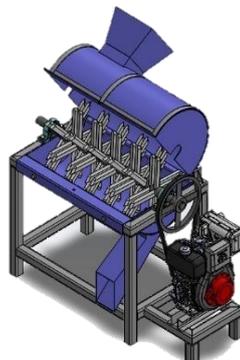
A. Varian konsep pertama

1. Deskripsi

Varian konsep pertama, digunakan rangka yang terbuat dari besi. Jenis pencacah yang diterapkan pada konsep ini memiliki 10 mata pisau yang disusun secara bersilang untuk memperoleh hasil cacahan yang optimal. Sistem penggeraknya memakai motor bakar diesel yang mentransmisikan daya ke poros melalui *pulley*.

2. Cara Kerja

Janjang kelapa sawit yang siap untuk dicacah terlebih dahulu dimasukkan ke dalam *hopper*. Selanjutnya, pisau yang berputar akan mencacah janjang kelapa sawit tersebut secara bertahap. Hasil cacahan kemudian keluar melalui saluran keluaran (*output*) dalam bentuk serabut dan serbuk yang keluar secara bersamaan.



Gambar 4. 4 Varian Konsep 1

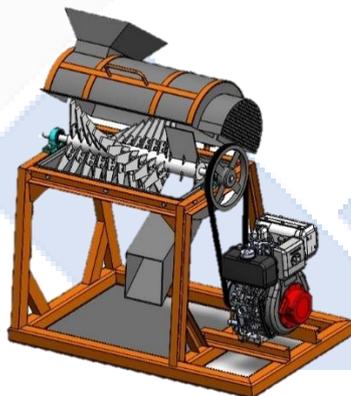
B. Varian Konsep kedua

1. Deskripsi

Varian konsep kedua ini menggunakan kerangka besi UNP. Konsep varian ini memanfaatkan pencacah yang dilengkapi dengan 11 mata pisau, dan pada varian konsep ini terdapat mata pisau tetap yang di pasang di cover bawah berguna untuk memaksimalkan hasil cacahan, dan pada konsep ini juga diperlengkapi dengan pendorong agar hasil cacahan dapat keluar dengan lancar. Untuk system penggerak menggunakan motor bakar diesel yang di transmisikan ke poros menggunakan *pulley* dan *belt*.

2. Cara Kerja

Janjang kelapa sawit yang siap untuk dicacah akan dimasukkan ke dalam *hopper* terlebih dahulu. Sesudah itu, pisau yang berputar akan mencacah janjang kelapa sawit tersebut secara bertahap. Selanjutnya, potongan hasil cacahan akan dialirkan lewat saluran keluaran (*output*) dalam bentuk serat kasar dan bubuk yang muncul secara bersamaan.



Gambar 4. 5 Varian Konsep 2

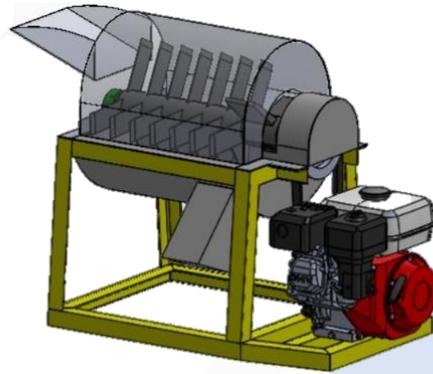
C. Varian Konsep ketiga

1. Deskripsi

Varian konsep ketiga ini mempunyai komponen utama berbentuk silinder horizontal dan mata pisaunya juga terdapat susunan dalam beberapa baris sepanjang poros utama.

2. Cara kerja

Janjang kelapa sawit akan dimasukkan melalui *hopper*, lalu mata pisau akan berputar untuk mencacah janjang kelapa sawit. Hasil cacahan langsung keluar melalui *output*.



Gambar 4. 6 Varian Konsep 3

4.1.7. Penilaian Variasi Konsep

Tabel 4. 8 Penilaian Varian Konsep

1	2	3	4
Buruk	Kurang	Cukup	Baik

4.1.8. Kriteria Penilaian

Setelah merumuskan alternatif fungsi secara menyeluruh, dilakukan evaluasi terhadap masing-masing varian konsep guna menentukan pilihan yang paling layak untuk dilanjutkan ke tahap perancangan draft. Penilaian difokuskan pada aspek teknis sebagai satu-satunya kriteria evaluative. Tingkat evaluasi yang digunakan untuk melakukan penilaian pada setiap jenis varian ditampilkan dalam table yang akan dipaparkan, yang disusun berdasarkan indikator penilaian teknis yang menentukan bobot nilai dari masing-masing varian konsep.

4.1.9. Penilaian Dari Aspek Teknis

Tabel 4. 9 Dari Aspek Teknis

NO	Aspek Yang Dinilai	Nilai Ideal	V1	V2	V3
----	--------------------	-------------	----	----	----

1	Keamanan	4	4	4	4
2	Perakitan	4	3	4	4
3	Perawatan	4	3	4	3
4	Optimalisasi komponen standar	4	4	4	4
5	Pemesinan	4	4	4	4
	Nilai Total	20	18	20	19
	Persentase (%)	100%	90%	100%	95%

4.1.10. Keputusan

Setelah pemilihan dan penilaian alternatif dilakukan, langkah selanjutnya adalah mengambil Keputusan akan konsep yang akan digunakan dalam memodifikasi mesin jangjang kelapa sawit. Berdasarkan hasil perhitungan dari penilaian sebelumnya, alternatif varian konsep kedua menjadi konsep yang memungkinkan untuk dibuat karena memiliki hasil penilaian yang lebih besar dari alternatif varian konsep satu dan alternatif varian konsep ketiga.

4.1.11. Perhitungan

Pada tahap ini, dilakukan penyempurnaan dalam proses perhitungan guna memastikan rancangan mesin dapat memenuhi seluruh spesifikasi yang dibutuhkan. Analisis perhitungan mesin pencacah jangjang kelapa sawit mencakup pada komponen motor listrik, poros, dan transmisi *V-Belt*.

Di bawah ini dijelaskan perhitungan pada motor Listrik:

1. Perencanaan daya motor

Rata-rata Watt listrik yang digunakan rumah di Indonesia.

Tabel 4. 10 Watt Listrik

No.	Daya Listrik	Kelas Ampere (A)	Rumah Watt ampere yang bisa menyalakan motor 2Hp
1.	450 VA	-2 A	Tidak mampu

2.	900 VA	-4 A	Tidak mampu
3.	1300 VA	-6 A	Kurang stabil
4.	2200 VA	-10 A	Mampu
5.	3500 VA	>15 A	Sangat mampu

2. Perencanaan daya motor

$$2 \text{ Hp} = 1,5 \text{ kw}$$

$$\text{Daya Listrik yang mampu} = 1300 - 2200$$

Pengambilan rata-rata watt rumahan

Keterangan:

Wk = Watt kecil

Wb = Watt besar

$$\frac{Wk + Wb}{2}$$

$$= \frac{1300 + 2200}{2}$$

$$= 1.750 \text{ Watt}$$

3. Penggunaan motor Listrik 2Hp

$$P_d = f_c \times P < 1.750 \text{ Watt}$$

$$= 0,87 \times 1,5$$

$$= 1,305$$

$$= 1,305 \text{ Watt}$$

Setelah melakukan perhitungan pada motor listrik, selanjutnya dilakukan perhitungan pada poros:

1. Perhitungan kecepatan motor (RPM)

Keterangan:

F = Frekuensi motor Listrik 2 Hp = 50 Hz

P = Jumlah kutub motor (pole) = 4

$$\text{Rpm} = \frac{120 \times F}{p}$$

$$= \frac{120 \times 50}{4}$$

$$= 1.500 \text{ rpm}$$

2. Menghitung kapasitas mesin

Berat objek (W) = 5 Kg

kecepatan = 1500 RPM (putaran per menit)

Rumus:

$$C = N \times \text{RPM} \times 60$$

Keterangan:

C = kapasitas mesin

W = Berat objek

N = Berat per putaran

Di karenakan berat per putaran belum diketahui maka di hitung terlebih dahulu berat per putaran

Rumus:

$$N = \frac{W}{\text{RPM}}$$

$$N = \frac{5}{1500} = 0,00333$$

Subtitusikan nilai berat per putaran ke rumus kapasitas mesin

$$C = 0,00333 \times 1500 \times 60 = 300 \text{ kg/jam}$$

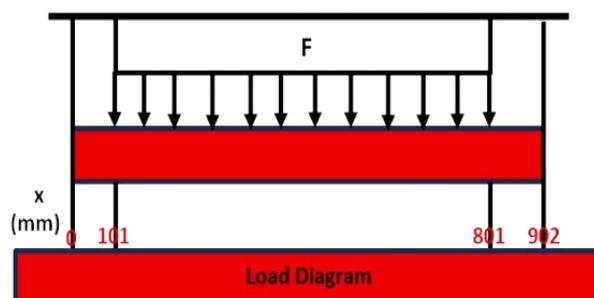
3. Menghitung momen puntir

$$T = \frac{120 \times 60}{2\pi \times n} = \frac{1305 \times 60}{2,3,14 \times 1500} = \frac{78.300}{9.420}$$

$$= 8,312 \text{ Nm} \rightarrow 8312 \text{ Nmm}$$

4. Menentukan gaya beban pada poros.

Perhitungan gaya beban pada poros diakibatkan oleh beban masa komponen dan beban objek (sawit) yang berkerja pada poros.



Gambar 4. 7 Gaya Beban Yang Bekerja Pada Poros

Perhitungan gaya beban:

- Massa pipa

Perhitungan massa pada pipa dihitung menggunakan rumus:

Massa pipa = Volume × Massa jenis

Menentukan volume:

$$V = \pi \cdot \frac{D^2 - d^2}{4} \cdot L$$

$$V = 3,14 \cdot \frac{(0,08^2 - 0,03^2)}{4} \cdot 0,7$$

$$V = 0,003\text{m}^3$$

Diketahui bahwa:

Material = Alumunium

Massa jenis = 2.690 kg/mm²

Jumlah Pipa = 1

Maka,

Massa pipa = 0,003 × 2690

Massa pipa = 8,07 kg

Total massa pipa = 8,07 kg

- Massa plat

Perhitungan massa pada plat dihitung menggunakan rumus:

Massa plat = Volume × Massa jenis

Menentukan volume:

$$V = p \times L \times t = 0,17 \times 0,15 \times 0,005 = 0,0001275\text{m}^3$$

Diketahui bahwa:

Material = Alumunium

Massa jenis = 2.690 kg/mm²

Jumlah plat = 3

Maka,

Massa plat = 0,0001275 × 2690

Massa plat = 0,3kg

Total massa plat = 0,3 kg × 3 = 0,9 kg

- Massa mata pisau

Perhitungan pada massa mata pisau dihitung menggunakan rumus:

Massa mata pisau = Volume \times Massa jenis

Menentukan volume:

$$\text{Volume kubus} = 0,000015\text{m}^3$$

$$\text{Volume trapezium} = 0,0000297\text{m}^3$$

$$\text{Total volume} = 0,000044\text{m}^3$$

Diketahui bahwa:

Material = Aisi 1045

Massa jenis = 7830 kg/mm²

Jumlah mata pisau = 33

Maka,

$$\text{Mata pisau} = 0,000044 \times 7830$$

$$\text{Mata pisau} = 0,3 \text{ kg}$$

$$\text{Total massa mata pisau} = 0,3 \times 33 = 11,3 \text{ kg}$$

- Massa objek (sawit) = 5 kg berat janjang kelapa sawit ini didapat dari hasil penelitian (Nurviana, 2024)

Jadi total gaya beban pada poros:

$$= 8,07\text{kg} + 0,9\text{kg} + 11,3\text{kg} + 5\text{kg}$$

$$= 25,27 \text{ kg} \rightarrow 252,7 \text{ N}$$

5. Menentukan luas permukaan poros menggunakan rumus:

$$\text{Luas permukaan} = 1.022 \times 30 = 30.660 \text{ mm}^2$$

Maka,

6. Menentukan tegangan pada poros

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{252,7}{30.660} = 0,008 \text{ N/mm}^2$$

Perhitungan momen puntir

$$mp = \frac{1.305 \times 60}{2 \times 3,14 \times 1500} = \frac{78.300}{9.420}$$

$$= 8.312,10 \text{ kg/mm} \rightarrow 81.530,25 \text{ Nmm}$$

7. Tegangan geser izin

Bahan poros dan perlakuan panas

- Faktor keamanan

$$S_f1 = \frac{570}{150} = 3,8$$

- Analisis stress (Tegangan)

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

keterangan:

σ = Tegangan (N/mm^2)

F = Gaya (N)

A = Luas permukaan (mm^2)

Menentukan luas permukaan poros

$$\text{Luas} = \pi r^2$$

$$r = \frac{30}{2} = 15 \text{ mm}$$

Jadi luas permukaan (A)

$$3,14 \times 15^2 = 3,14 \times 225 = 706,5 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{2943 \text{ N}}{706,4 \text{ mm}} = 4,16 \text{ N/mm}$$

- Tegangan izin (τ)

- Factor koreksi (K_t) → material = Aisi 1045 → 570 mpa → 58,12 kg/mm²

$$\tau_g = \frac{\sigma B}{(Sf1 \times Sf2)}$$

$$\tau_g = \frac{58,12}{3,8 \times 2,06}$$

$$\tau_g = \frac{58,12}{9,88}$$

$$\tau_g = 5,88 \text{ kg/mm}^2$$

8. Perhitungan berdasarkan momen puntir

$$d = 2,31 \sqrt[4]{Mp}$$

$$d = 2,13 \sqrt[4]{1.305} = 11,73 \text{ mm}$$

9. Momen bengkok maksimum

$$F \times L = 30 \times 1017 = 30.510 \text{ Nm}$$

Setelah menentukan momen bengkok Langkah selanjutnya mencari diameter poros

$$d = \frac{\sqrt[3]{32.30 \times 510 \times 10^3}}{\pi \times 570}$$

$$d = \sqrt[3]{545,15} = 8.2 \text{ mm}$$

Dibulatkan menjadi $\varnothing 10 \text{ mm}$

Keterangan:

Dikarenakan diameter poros pada rancangan lebih besar dari pada hitungan, maka desain dinyatakan aman.

10. Rasio dan Rpm akhir pada pencacah

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Dik:

d_1 = Diameter *pulley* kecil $\rightarrow 150 \text{ mm}$

d_2 = Diameter *pulley* besar $\rightarrow 300 \text{ mm}$

$$n_2 = n_1 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$n_2 = 1500 \times \frac{150}{300}$$

$$n_2 = 750 \text{ rpm}$$

Setelah melakukan perhitungan pada motor listrik dan poros maka selanjutnya yaitu melakukan perhitungan pada transmisi *V-belt*:

1. Kecepatan *V-belt*

$$V = \frac{n}{60} \times \frac{d_p \cdot n_1}{1000}$$

$$V = \frac{3,14}{60} \times \frac{150 \times 1500}{1000}$$

$$V = 0.052 \times 225$$

$$= 11,7 \text{ m/s}$$

2. Panjang keliling (L)

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

$$L = 2.200 \times \frac{3,14}{2} + (300 + 150) + \frac{(300-150)^2}{4 \times 2200}$$

$$L = 400 + 706,5 + 253,125$$

$$L = 1,359,625 \text{ mm}$$

3. Jarak antar poros *pulley* (c)

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

$$b = 2 \times 1,359,625 - 3,14 \times (300 + 150)$$

$$b = 2.719,25 - 1.413$$

$$b = 821 \text{ mm}$$

4. Wadah

$$v = \pi r^2 \cdot t = \frac{22}{7} \times 85 \times 170 = 45,373 \text{ mm}$$

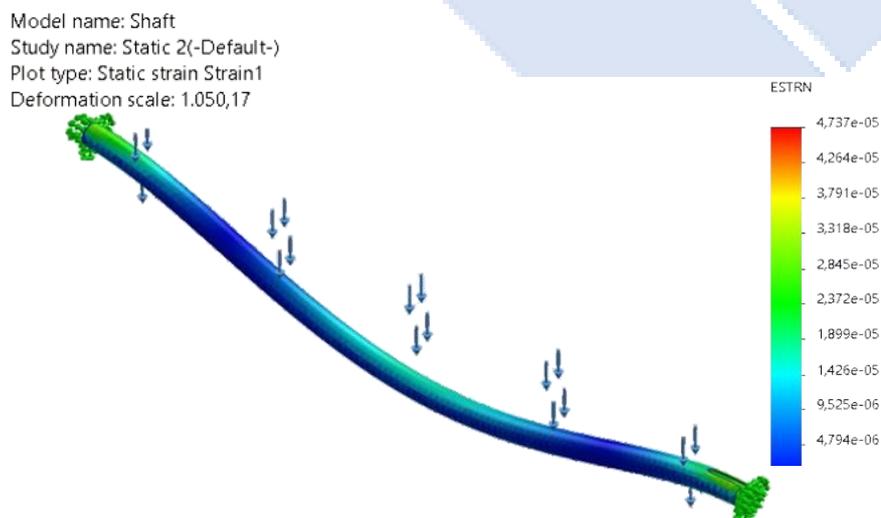
4.1.12. Simulasi *Stress Analysis* menggunakan *software*

Untuk menentukan analisis tegangan yang terjadi pada poros yaitu menghitung perhitungan secara manual kemudian melakukan perhitungan menggunakan *software solidworks* untuk mengetahui tekanan yang bekerja pada poros mesin pencacah janjang kelapa sawit yang dapat dianalisiskan melalui perhitungan tegangan (*stress analysis*).

Hasil simulasi pada poros dengan material AISI 1045 adalah sebagai berikut:

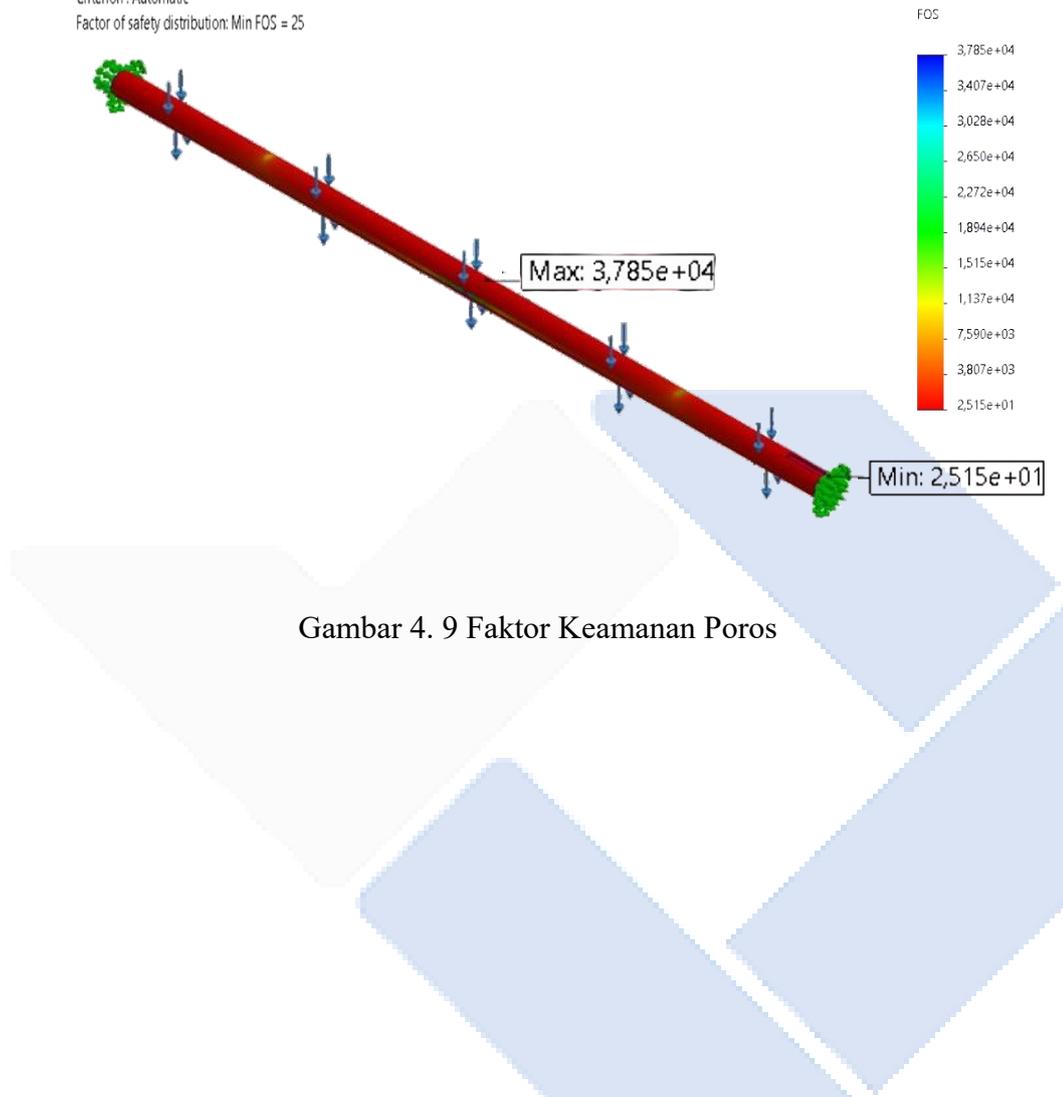
- Perhitungan secara manual = 4,16 N/mm
- Hasil simulasi = 4,737 N/mm
- Perhitungan Secara Manual = 4,16 N/m²
- Hasil simulasi = 4,73 N/m²

Kemudian divisualisasikan hasil perhitungan tersebut pada *software solidworks* ditunjukkan pada gambar 4.8 dan 4.9.



Gambar 4. 8 Analisis Tegangan Poros

Model name: Shaft
Study name: Static 2(-Default-)
Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1
Criterion : Automatic
Factor of safety distribution: Min FOS = 25



Gambar 4. 9 Faktor Keamanan Poros

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Setelah memiliki dan menilai opsi, Langkah selanjutnya adalah memilih ide untuk mendesain mesin pencacah janjang kelapa sawit. Karena memiliki perhitungan yang lebih baik dari alternatif varian konsep satu dan ketiga, alternatif varian konsep kedua dianggap memungkinkan untuk dirancang.

2. Dengan menggunakan software solidworks, perhitungan simulasi dilakukan pada poros mesin pencacah janjang kelapa sawit. Hasil simulasi pada poros dengan material AISI 1045 adalah sebagai berikut:

- Perhitungan secara manual = 4,16 N/mm
- Hasil simulasi = 4,737 N/mm
- Perhitungan Secara Manual = 4,16 N/m²
- Hasil simulasi = 4,73 N/m²

3. Dengan menggunakan metode VDI 2222, mesin pencacah janjang kelapa sawit berkapasitas 300kg/jam, mesin pencacah janjang kelapa sawit dirancang untuk memberikan solusi efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan dalam pengolahan limbah janjang sawit. Mesin ini memungkinkan limbah padat perkebunan sawit diubah menjadi bahan yang lebih bermanfaat, mengurangi dampak lingkungan, serta memberikan nilai tambah bagi masyarakat sekitar perkebunan

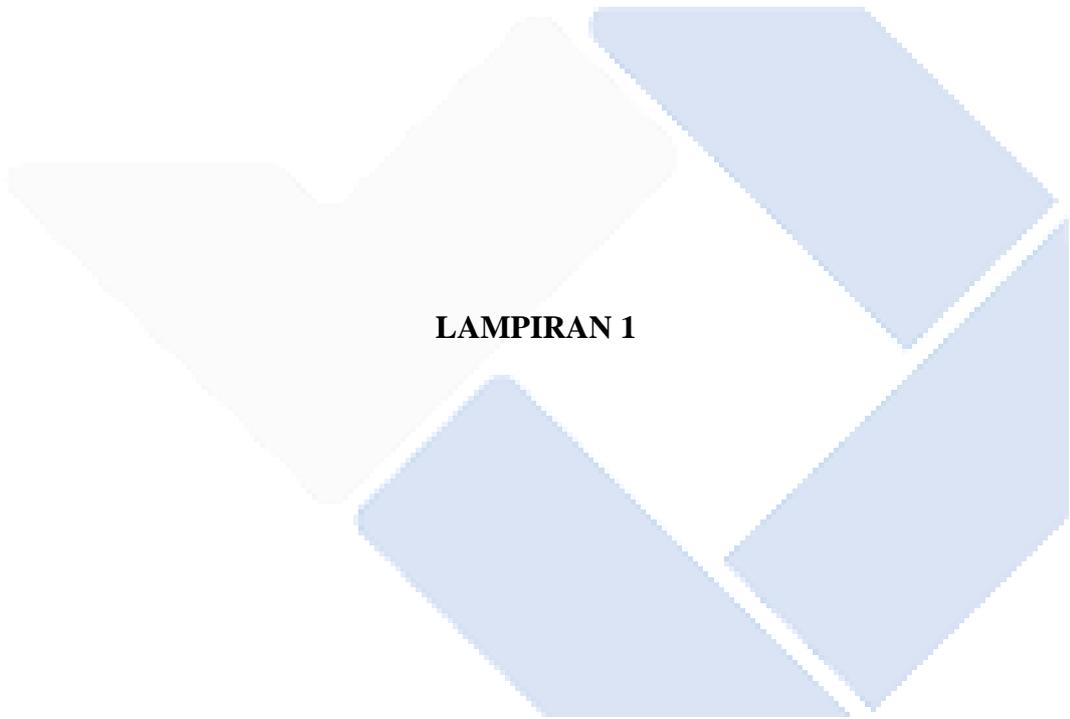
5.2. Saran

Desain mesin pencacah janjang kelapa sawit sebagai komponen dasar pupuk organik dengan jumlah maksimum yang dapat ditangani 300 kg/jam yang diinginkan dapat dibentuk menjadi prototipe dengan kapasitas yang lebih rendah sehingga memungkinkan pengamatan langsung terhadap cara kerja mesin tersebut.

-

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hakim. (2018). Pengaruh Biaya Produksi Terhadap Pendapatan Petani Mandiri Kelapa Sawit Di Kecamatan Segah. *Jurnal Ekonomi STIEP*, 3(2), 31–38. <https://doi.org/10.54526/jes.v3i2.8>
- Awali, J., & Asroni. (2013). *Analisa Kegagalan Poros*. 2(2), 39–44.
- Fadianto, A. (2019). Rancang Bangun Mesin Pemotong Rumput Elektrik. *Andrew's Disease of the Skin Clinical Dermatology., Dc*, 4–22.
- Fuadah, D. T. (2018). Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan Prinsip ISPO di PTPN VIII Cikasungka, Jawa Barat (Management of Oil Palm Plantation Based on ISPO Principles in PTPN VIII Cikasungka, West Java). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), Desember*, 23(3), 190–195. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.3.190>
- Marlian Handoko. (2008). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Janjang Kelapa Sawit Program Stud I Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan 2008*.
- Nurviana, A. (2024). *Rancangan Dan Simulasi Mesin Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Bahan Baku Pupuk Organik*.
- Saragih, I. K., Rachmina, D., & Krisnamurthi, B. (2020). Analisis Status Keberlanjutan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Provinsi Jambi. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(1), 17–32. <https://doi.org/10.29244/jai.2020.8.1.17-32>
- Siburian, J. D. (2019). Analisa Slip Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP. *Jurnal SIMETRIS*, 8(1), 1–88.
- Wahyudin, F., Mesin, P., Plastik, P., Fatkhurrozak, F., & Sanjaya, F. L. (2023). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Berpenggerak Mesin Diesel 30 Hp Menggunakan Perangkat Lunak Autodesk Inventor 2017. *Nozzle : Journal Mechanical Engineering*, 12(1), 2023.
- Warsito, J., Sabang, S. M., & Mustapa, K. (2016). Pembuatan-Pupuk-Organik-Dari-Limbah-Tand.Pdf. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 8–15.



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Rizky Indryanto
Tempat & Tanggal Lahir : Muntok, 11 Juni 2004
Alamat Rumah : Kp. Menjelang baru
Telp : 082183346162
Hp : 082183346162
Email : rindryant@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 muntok : Lulus 2016
SMP Negeri 1 muntok : Lulus 2019
SMK Muhammadiyah Muntok : Lulus 2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2022- sekarang

Sungailiat, 03 juli 2025

Rizky Indyanto

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Serli
Tempat & Tanggal Lahir : Bangka Tengah, 26
September 2004
Alamat Rumah : Simpang Perlang
Telp : 082183346162
Hp : 083175282658
Email : serlisept@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 Koba : Lulus 2016
SMP Negeri 1 Koba : Lulus 2019
SMA Negeri 1 Koba : Lulus 2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung : 2022-sekarang

Sungailiat, 03 juli 2025



Serli

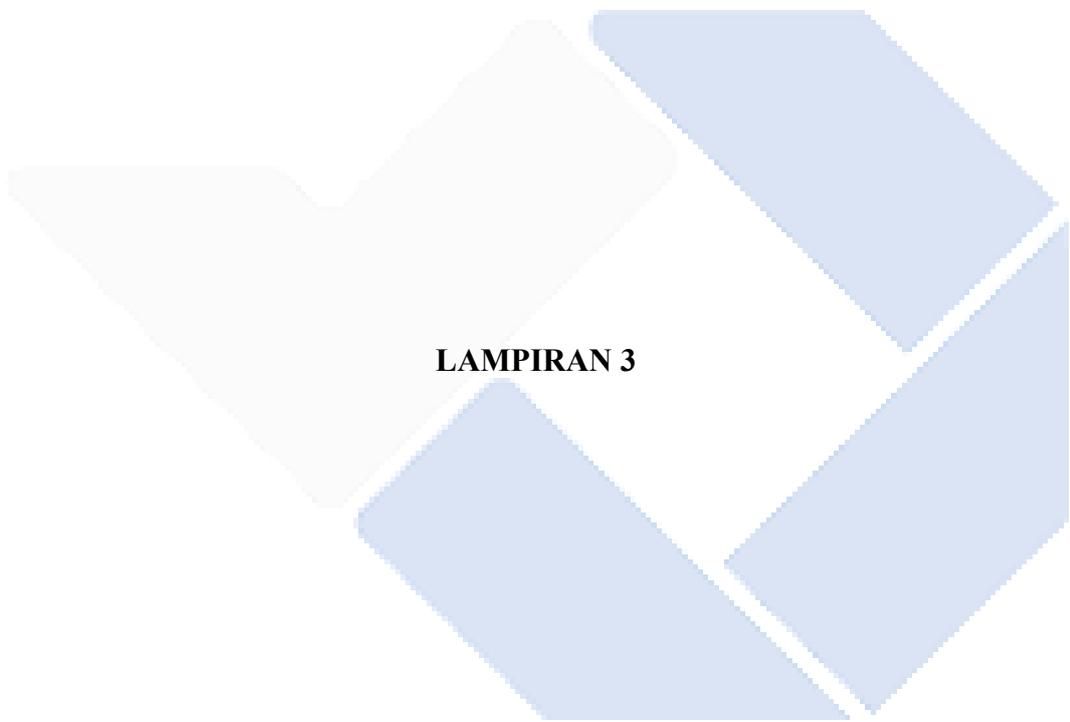


LAMPIRAN 2

Gambar Diameter *Pulley* Yang Diizinkan

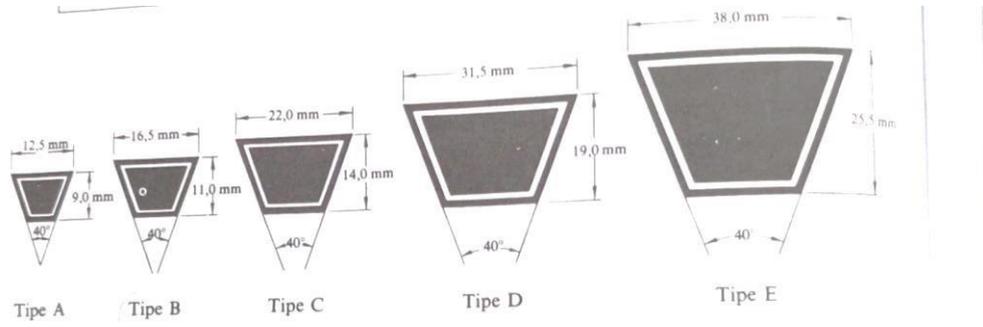
Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

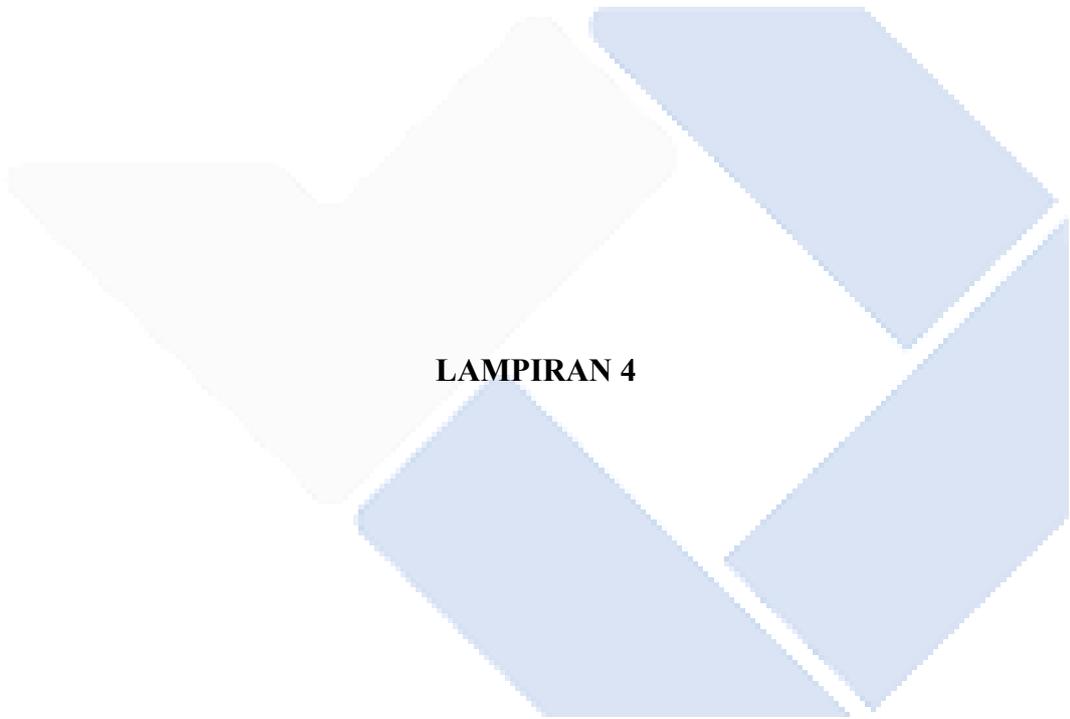




LAMPIRAN 3

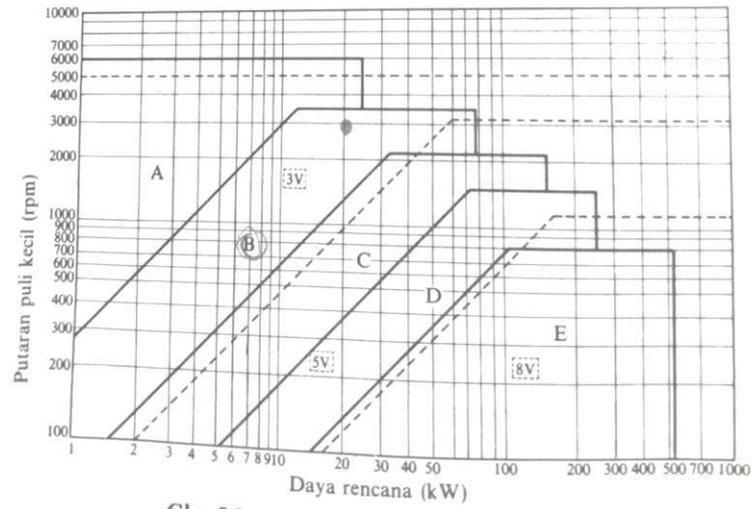
Gambar Ukuran Penambang Sabuk-V



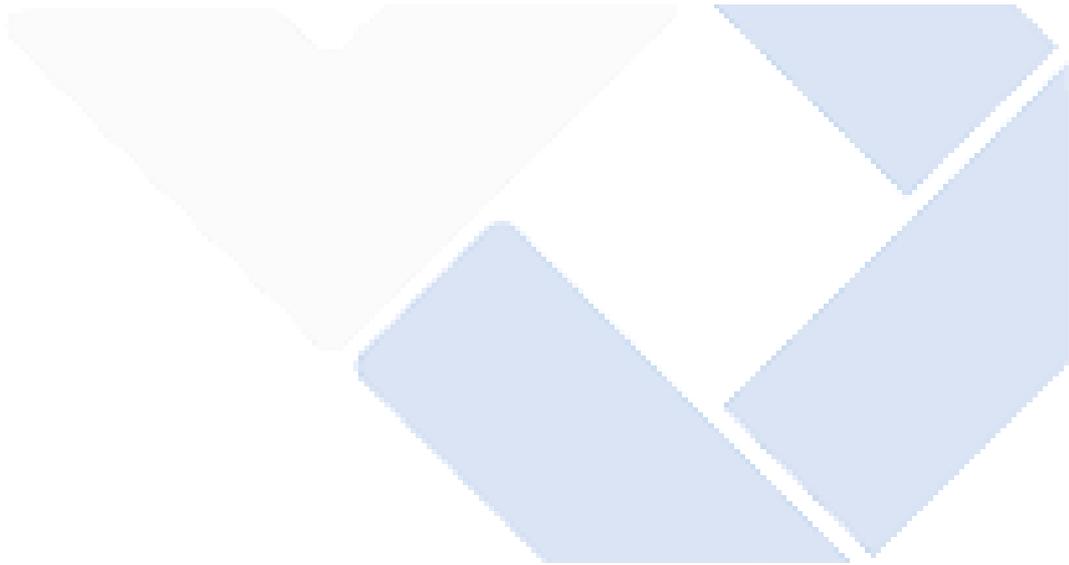


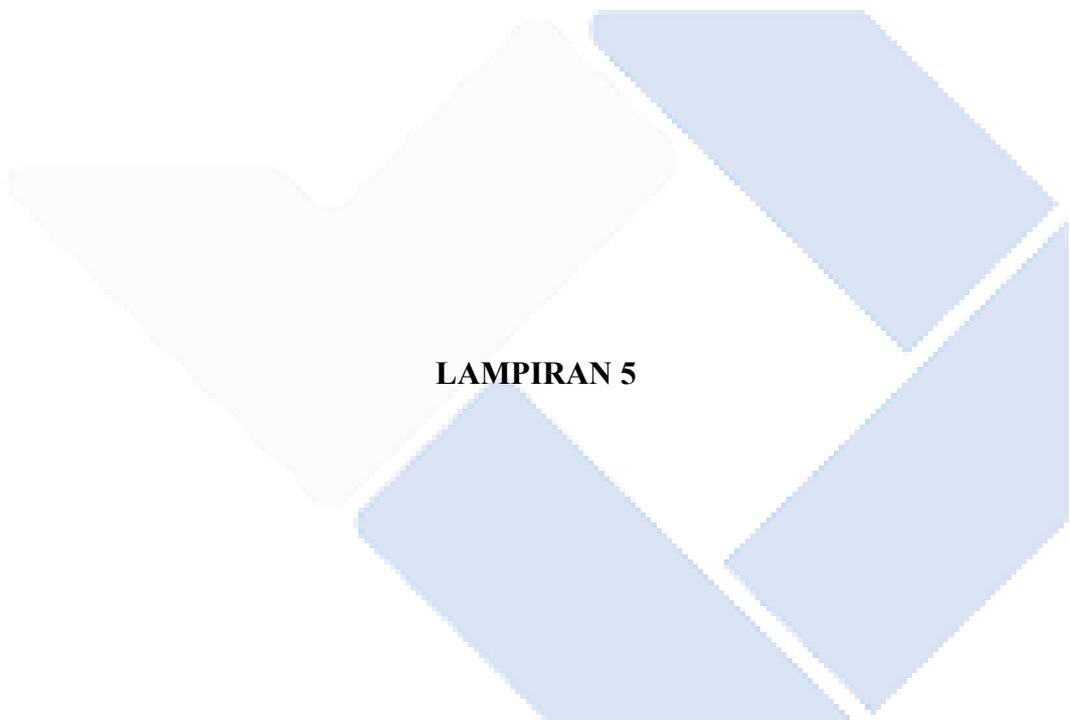
LAMPIRAN 4

Gambar Diagram Pemilihan Sabuk-V



Gbr. 5.3 Diagram pemilihan sabuk-V.





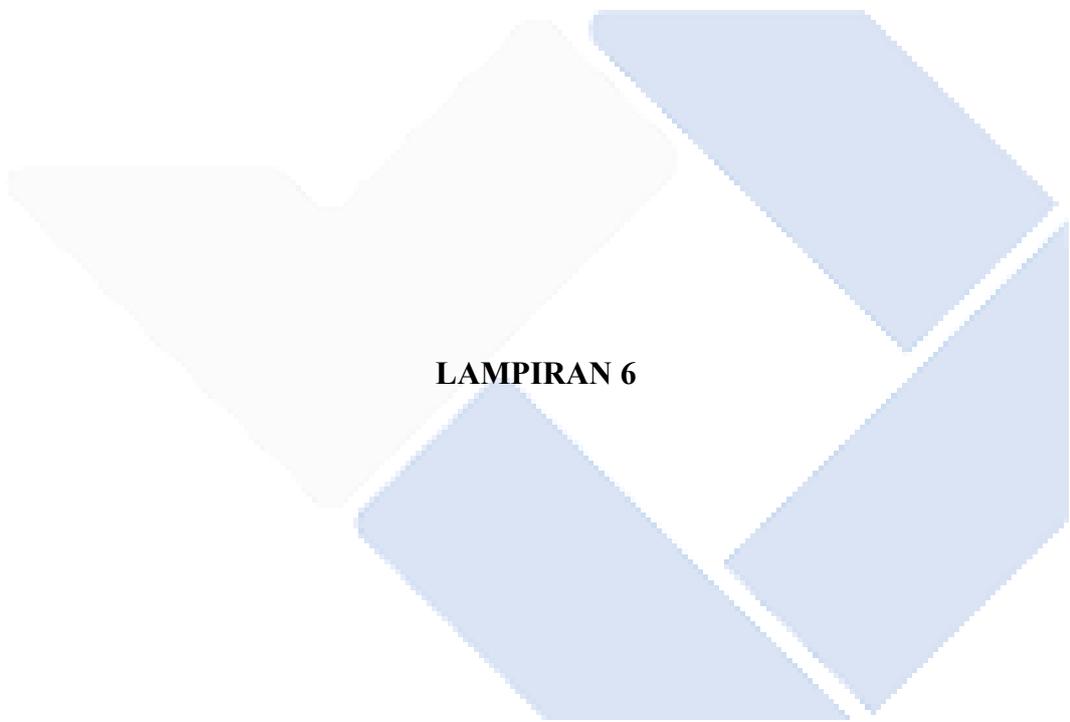
LAMPIRAN 5

Gambar Standar Panjang Sabuk V

168

Tabel 5.3 (b) Panjang sabuk-V standar.

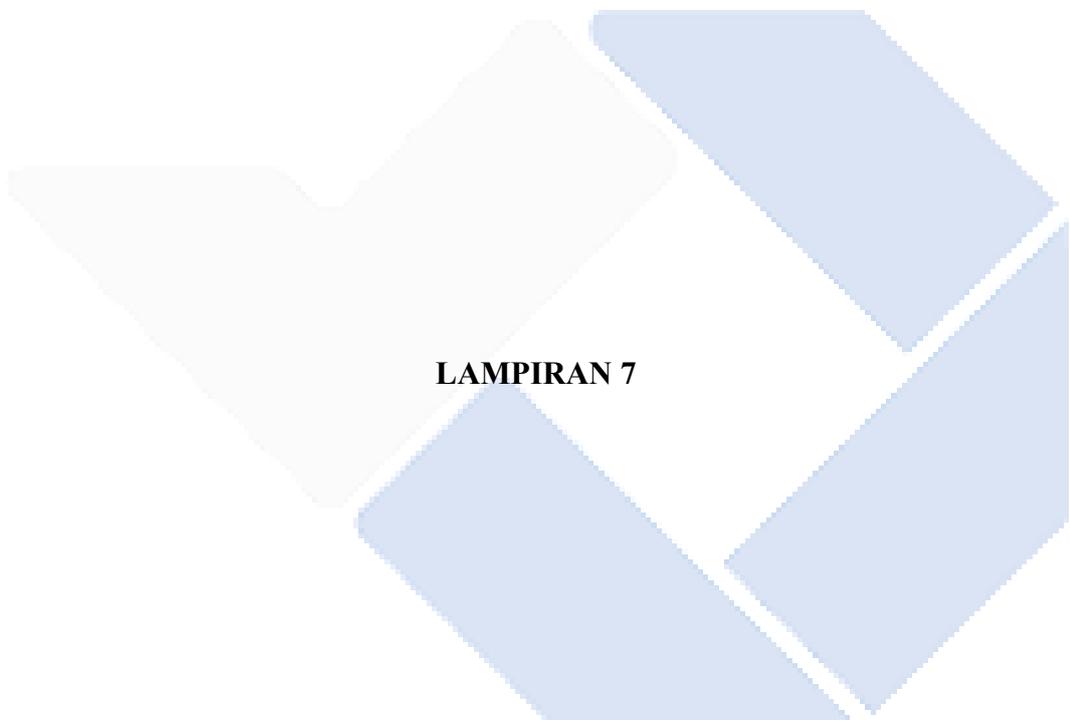
Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
				80	2032	115	2921
				81	2057	116	2946
				82	2083	117	2972
				83	2108	118	2997
				84	2134	119	3023
				85	2159	120	3048
				86	2184	121	3073
				87	2210	122	3099
				88	2235	123	3124
				89	2261	124	3150
				90	2286	125	3175
				91	2311	126	3200
				92	2337	127	3226
				93	2362	128	3251
				94	2388	129	3277
				95	2413	130	3302
				96	2438	131	3327
				97	2464	132	3353
				98	2489	133	3378
				99	2515	134	3404
				100	2540	135	3429
				101	2565	136	3454
				102	2591	137	3480
				103	2616	138	3505
				104	2642	139	3531
				105	2667	140	3556
				106	2692	141	3581
				107	2718	142	3607
				108	2743	143	3632
				109	2769	144	3658
				110	2794	145	3683
				111	2819	146	3708
				112	2845	147	3734
				113	2870	148	3759
				114	2896	149	3785



LAMPIRAN 6

Gambar Nilai Massa Jenis Material

Material	Massa Jenis (g/cm ³)	Massa Jenis (kg/m ³)
Air	1.00	1000
Aluminium	2.70	2700
Kuningan (Brass)	8.40 - 8.73	8400 - 8730
Tembaga (Copper)	8.96	8960
Emas (Gold)	19.32	19320
Besi (Iron)	7.87	7870
Timbal (Lead)	11.34	11340
Mild Steel	7.85	7850
Baja tahan karat	7.75 - 8.00	7750 - 8000
Perak (Silver)	10.49	10490
Titanium	4.51	4510
Kayu (rata-rata)	0.60 - 0.90	600 - 900



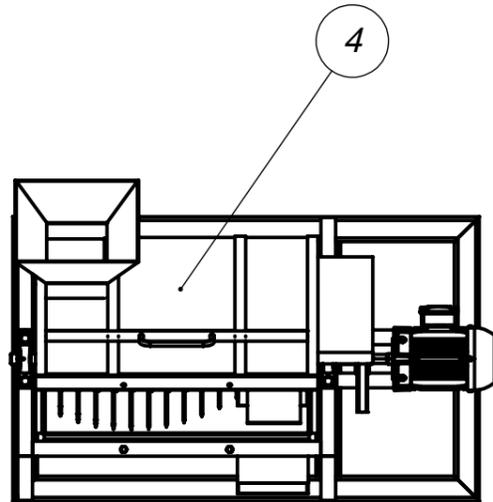
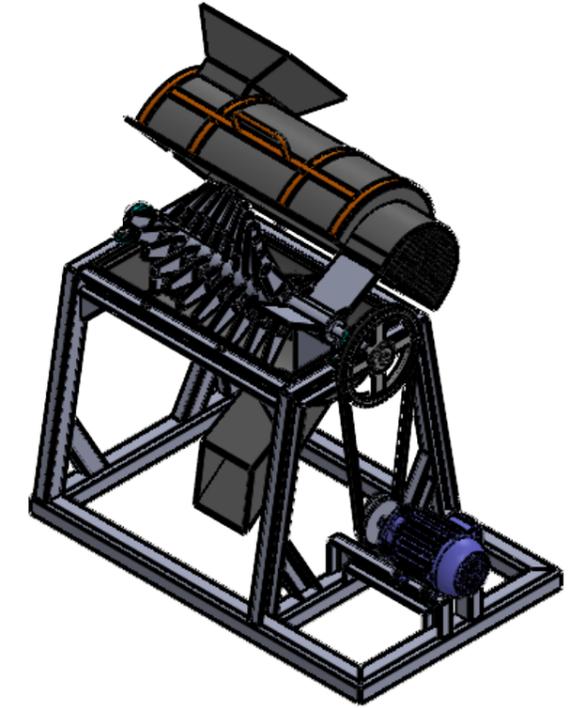
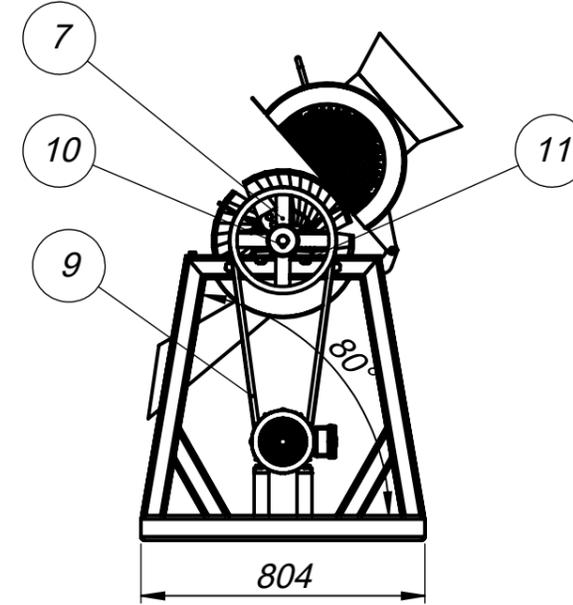
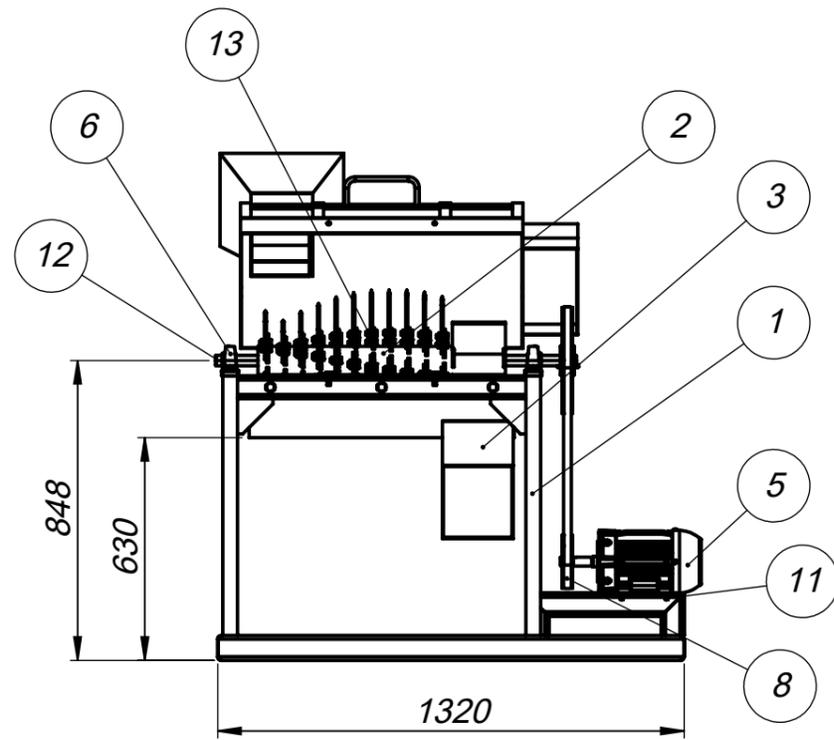
LAMPIRAN 7

Tabel Standart Kriteria Penilaian Aspek Teknis

TABEL STANDAR KRITERIA PENILAIAN ASPEK TEKNIS					
No	Aspek Yang Dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1	Keamanan	Desain alat ini belum menerep K3 yang cukup, masih berbahaya bagi operator saat digunakan.	Alat ini tetap memiliki beberapa risiko yang dibawa oleh desainnya. Untuk mencapai tingkat keamanan yang cukup, operator harus mengikuti prosedur ketat atau mendapatkan K3 tambahan.	Dengan menerapkan prinsip dan standar K3 dasar yang baik dan standar umum, desain alat ini cukup aman untuk digunakan.	Alat ini tidak memerlukan perawatan kesehatan dan keselamatan (K3) tingkat tinggi karena dibuat dengan cara yang paling aman untuk pengguna dan orang-orang di sekitarnya.
2	Perakitan	Sulit untuk dipasang	Konstruksi membutuhkan tenaga profesional dan peralatan khusus.	Perakitan membutuhkan peretakan khusus, dan tiga orang assembler diperlukan.	Ada peratan standar dan membutuhkan dua assembler.

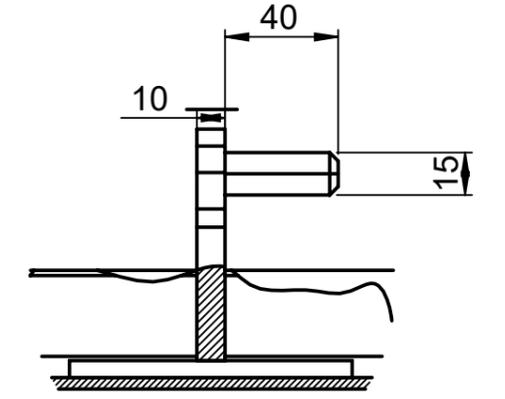
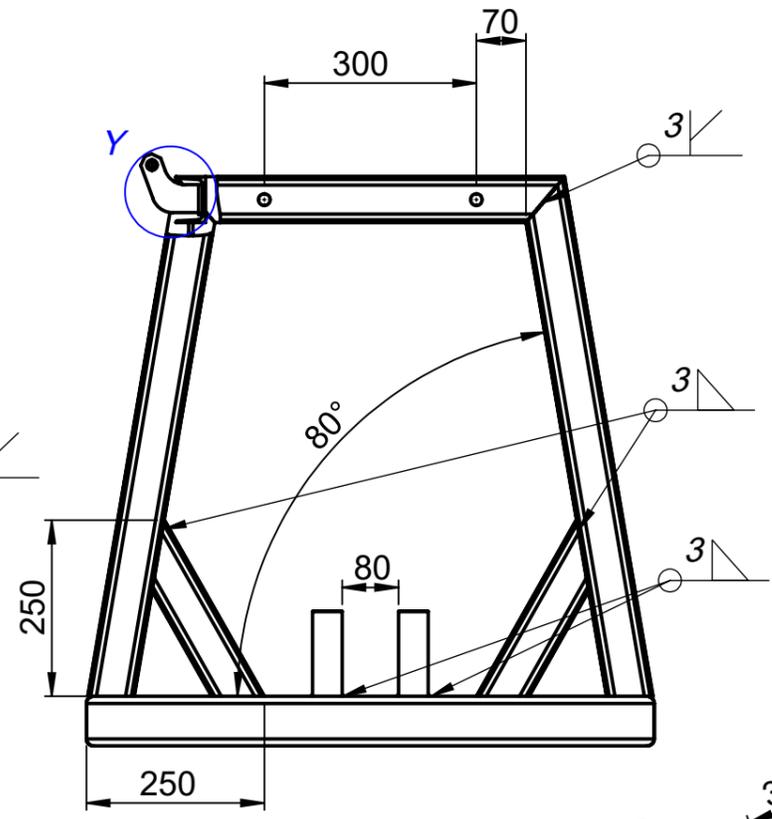
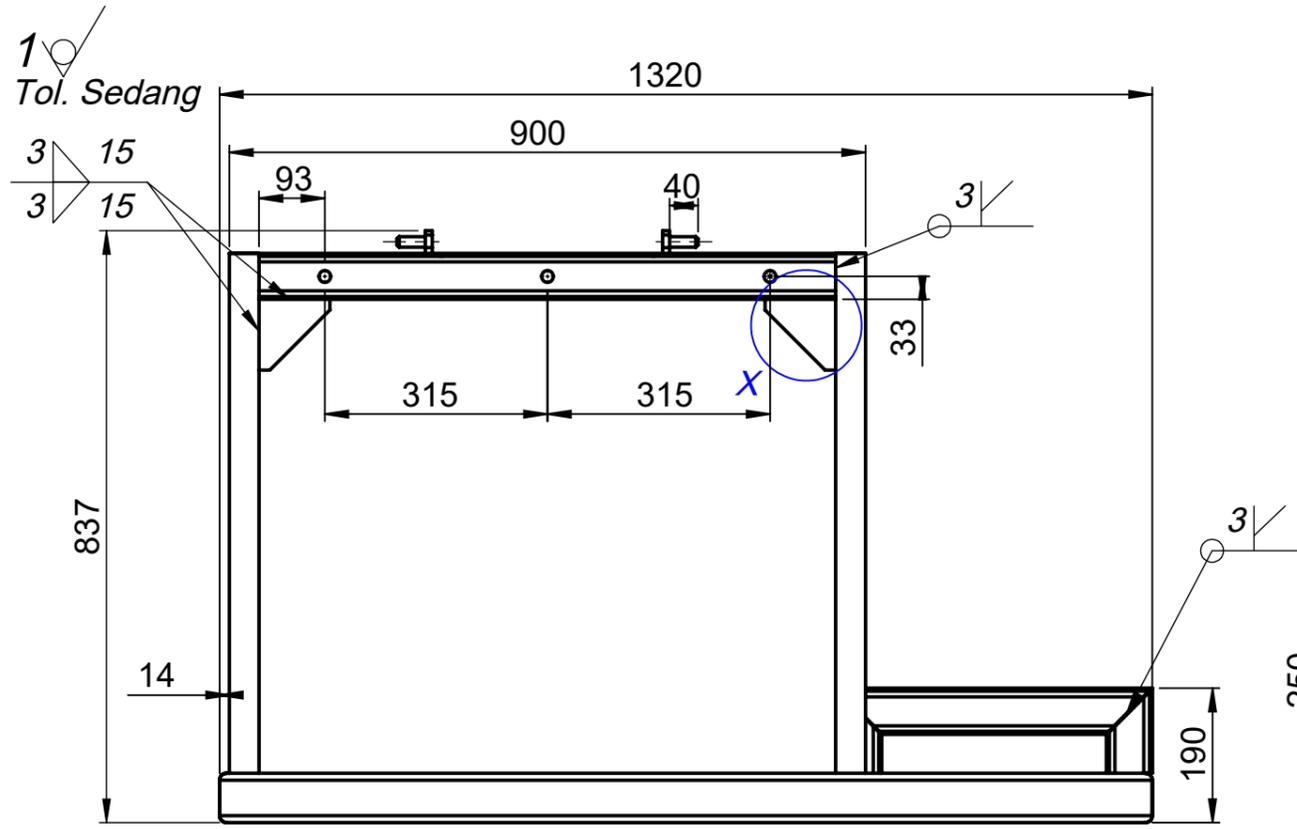
3	Perawatan	Perawatan dibutuhkan setiap bulan.	Perawatan harus dilakukan setiap dua bulan sekali.	Perawatan diperlukan setiap 4 bulan sekali	Perawatan diperlukan setiap 6 bulan sekali
4	Optimalisasi komponen standar	menggunakan 1-25% komponen standar	Menggunakan komponen standar 25-50%	Menggunakan komponen standar 50-75%	Menggunakan komponen standar 75-100%
5	Pemesinan	Bengkel Polman Babel memiliki mesin yang tidak dapat melakukan banyak bagian.	Polman Babel memiliki beberapa bagian yang dapat dikerjakan.	Memiliki kemampuan untuk mengerjakan berbagai bagian di bengkel Polman Babel secara mandiri; namun, untuk pekerjaan yang lebih sulit, diperlukan peralatan khusus.	mampu mengerjakan semua jenis komponen dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks dengan sangat presisi di bengkel tanpa menggunakan peralatan khusus.

✓
Tol. Sedang

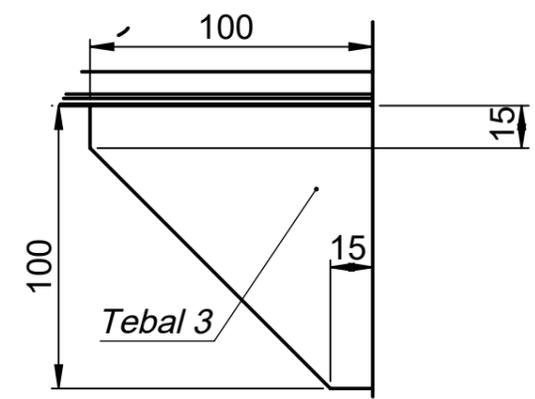


6	8	Bolt and Nut	13	St.	M10-25	ISO 4017
	4	Bolt And Nut	12	St.	M6-30	ISO 4017
	4	Bolt and Nut	11	St.	M12-40	ISO 4017
	1	Pasak DIN 6885	10	St.	7x8x60	Parallel t-A
	1	Belt Type C	9	Rubber	14x22x794	Belt C 100 in
	1	Pulley OD 2	8	Cast Iron	∅ 150x30	Misumi
	1	Pulley OD 1	7	Cast Iron	∅ 300x30	Misumi
	2	UCP 206	6	Cast Iron	30x40x64	Misumi
	1	Motor 2 HP	5	Cast iron	46x398x233	IEC 60034
	1	ASSY Top Cover	4	SS 400	395x438x1013	
	1	ASSY Bottom Cover	3	SS 400	816x466x461	
	1	ASSY Mata Pisau	2	Mild Steel	∅ 420x1022	
	1	Rangka	1	SS 400	804x805x1320	

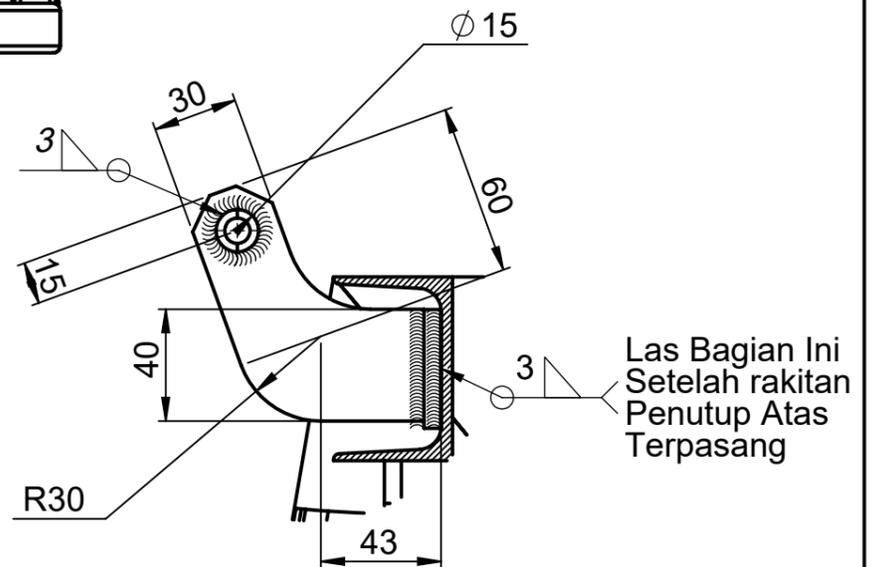
Jumlah	Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		Pengganti dari :			
	a	d	g	j			Diganti dengan :			
	b	e	h	k						
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE							Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
							1:20	Diperiksa		
							Dilihat			



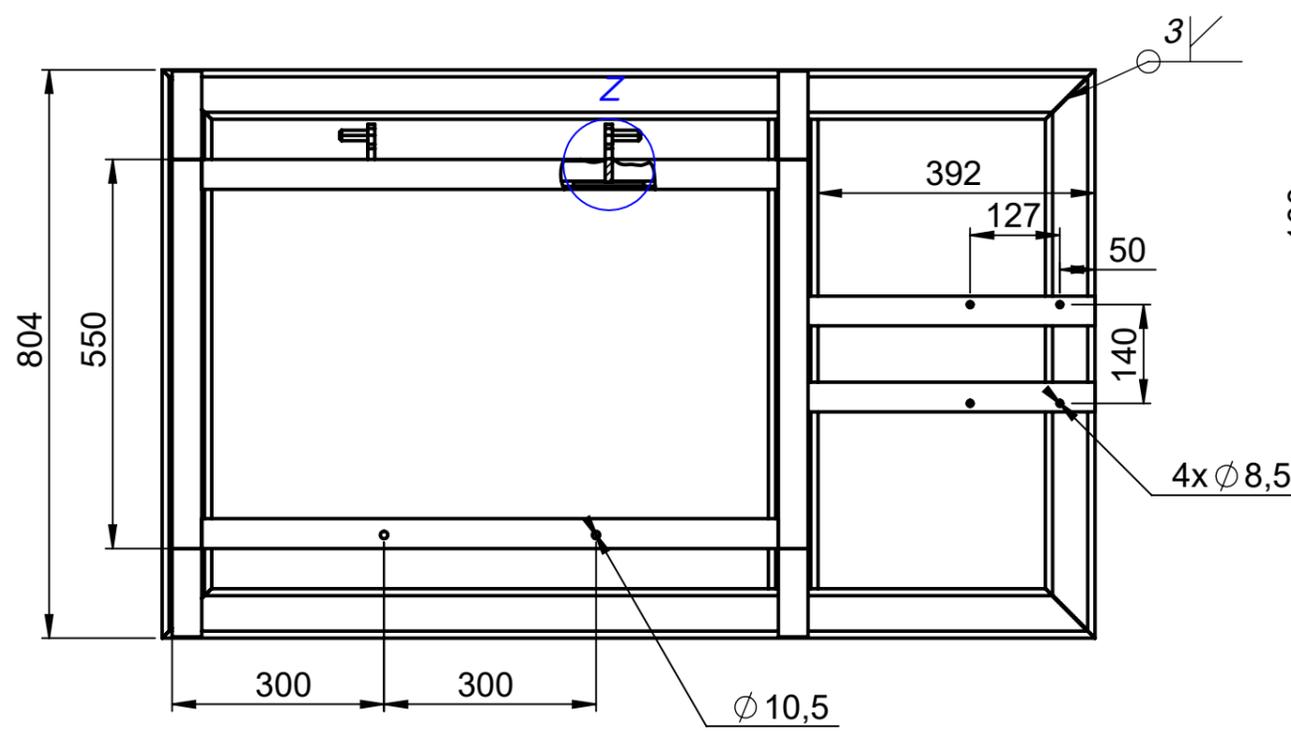
DETAIL Z
SCALE 2 : 5



DETAIL X
SCALE 2 : 5



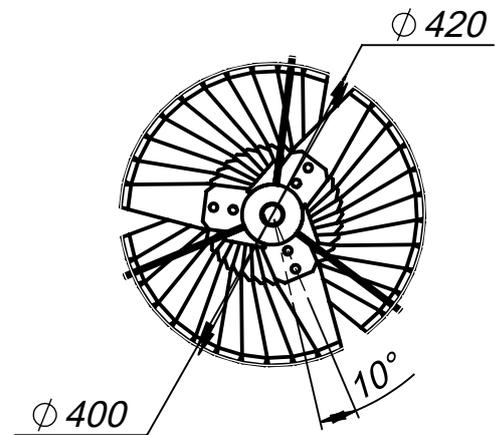
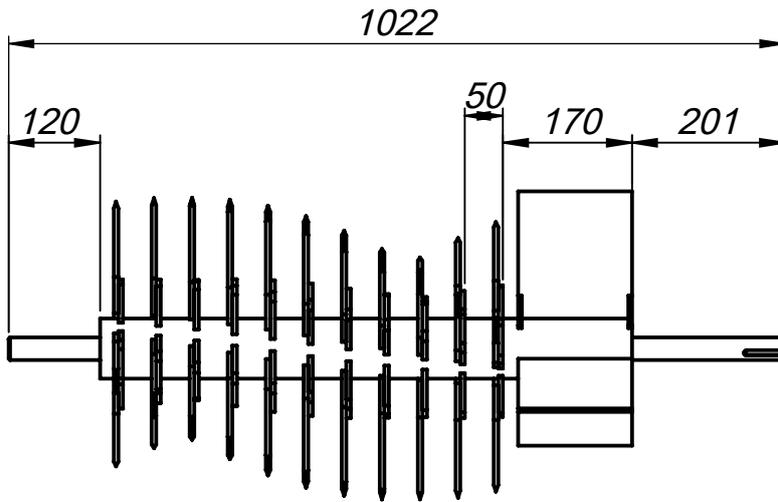
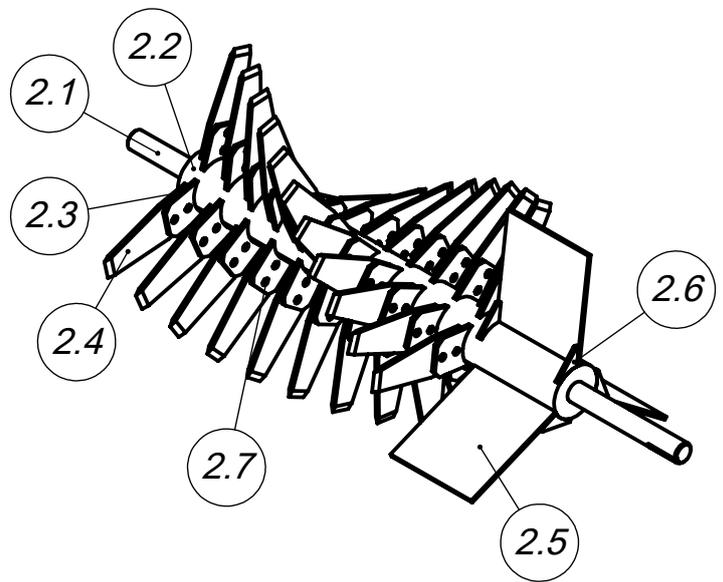
DETAIL Y
SCALE 2 : 5



1	Rangka	1	SS400	804x837x1320			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
a	d	g	j				
b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE				Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
				1:10	Diperiksa		
				Dilihat			

2 ✓

Tol. Sedang



6	6	Bolt And Nut	2.7	St.	M10-25	ISO 4017
	1	Gusset Plate	2.6	St.	5x5x30	
	1	Plate Pengarah	2.5	SS400	5x150x170	
3	3	Mata Pisau	2.4	SS400	6x30x160	
3	3	Bracket Mata Pisau	2.3	SS400	6x60x64	
	1	Poros	2.2	SS400	φ 80x700	
	1	As Solid	2.1	SS400	φ 30x1022	
	1	ASSY Mata Pisau	2	SS400	φ 420x1022	

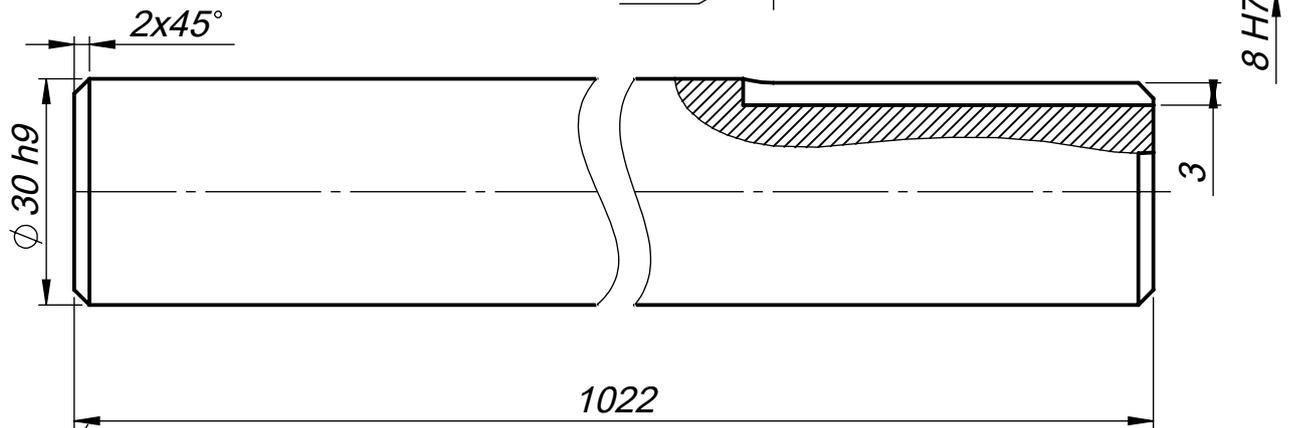
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE				Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
				1:10	Diperiksa		
					Dilihat		



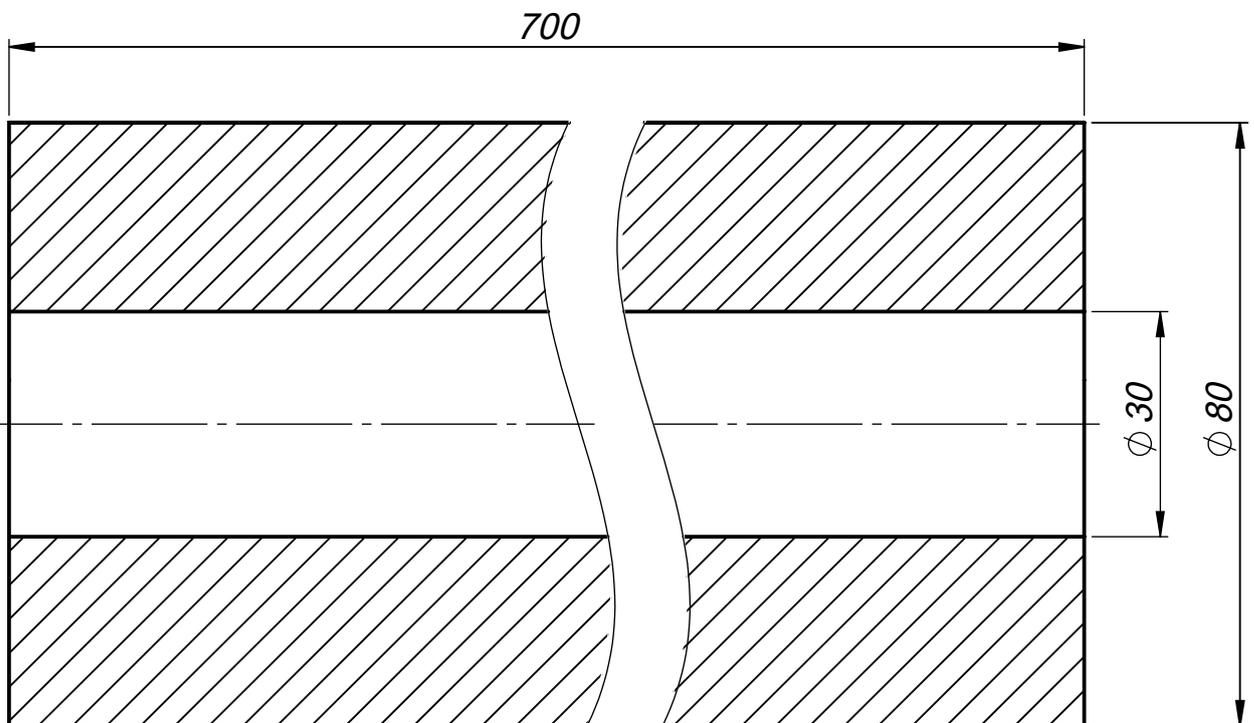
**POLITEKNIK MANUFAKTUR
NEGERI BANGKA BELITUNG**

PAR

2.1
Tol. Sedang



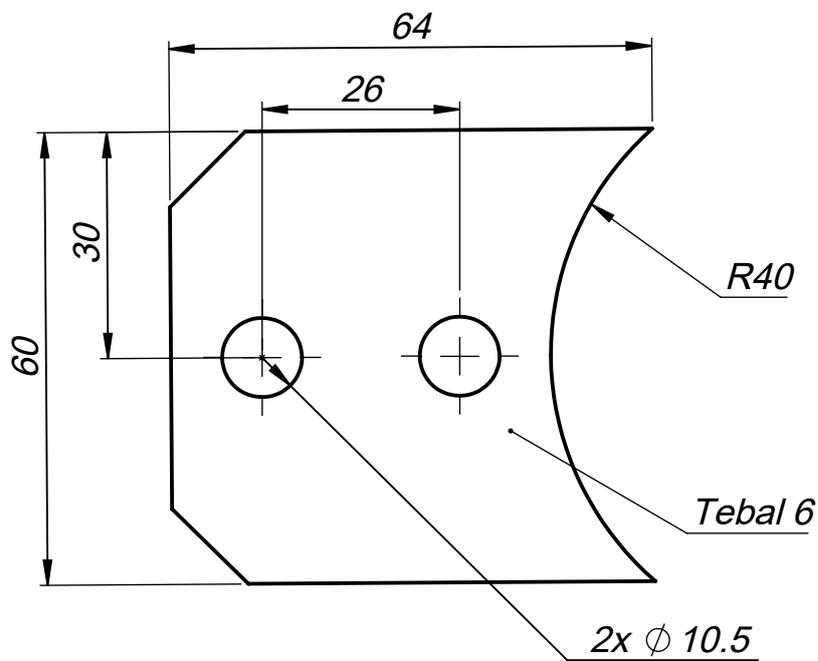
2.2
Tol. Sedang



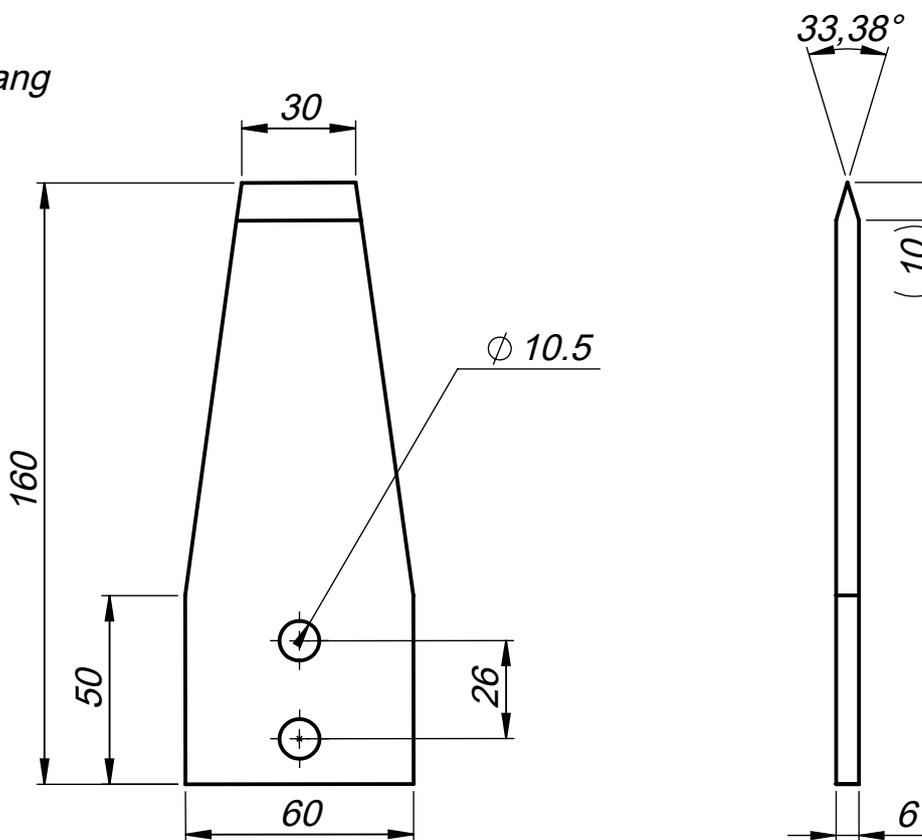
1	Poros	2.2	Mild Steel	ϕ 80x700	
1	As Solid	2.1	Mild Steel	ϕ 30x1022	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE				Skala	Digambar
				1:1	10-07-25
					Rizky
				Diperiksa	
	Dilihat				



2.3 ✓
Tol. Sedang



2.4 ✓
Tol. Sedang

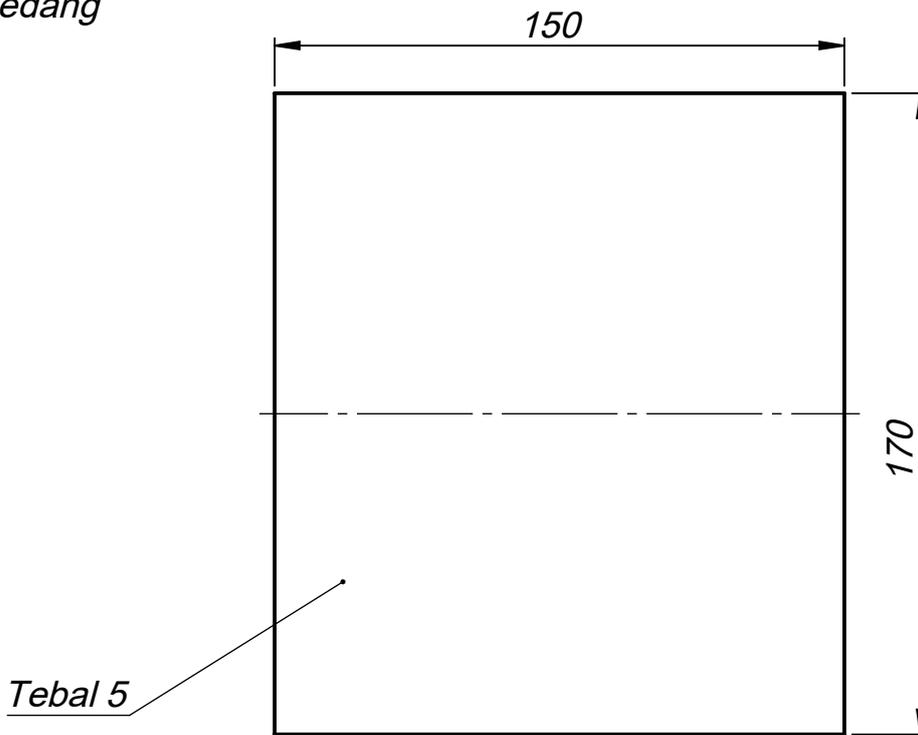


3	3	Mata Pisau	2.4	Mild Steel	6x30x160			
3	3	Bracket Mata Pisau	2.3	SS400	6x60x64			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE					Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		



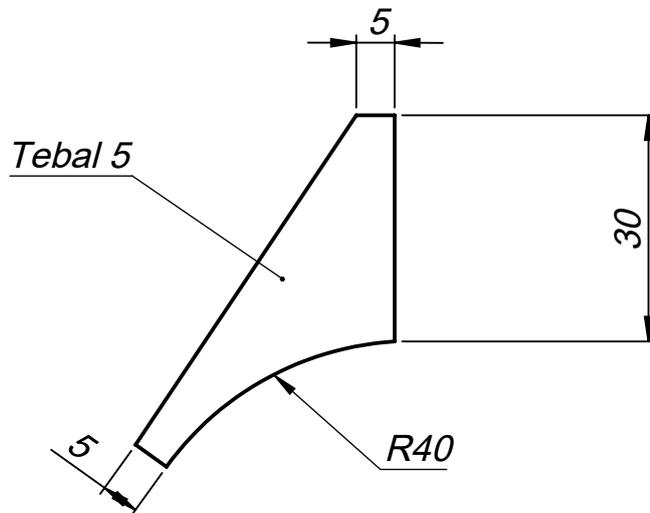
2.5

Tol. Sedang



2.6

Tol. Sedang



	6	Gusset Plate			2.6	SS400	5x5x30		
	3	Plate Pengarah			2.5	SS400	5x150x170		
Jumlah		Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
		a	d	g	j		Diganti dengan :		
		b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE						Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
						1:1	Diperiksa		
							Dilihat		

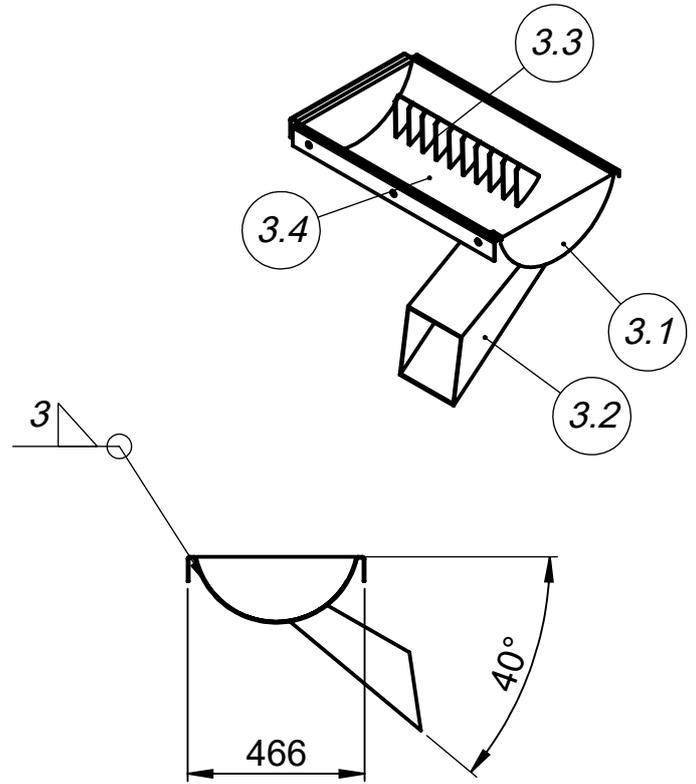
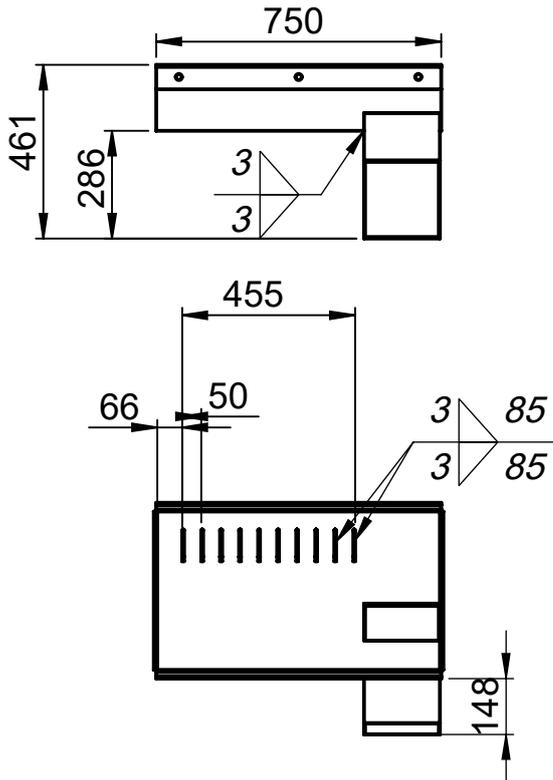


**POLITEKNIK MANUFaktur
NEGERI BANGKA BELITUNG**

PAR

3

Tol. Sedang



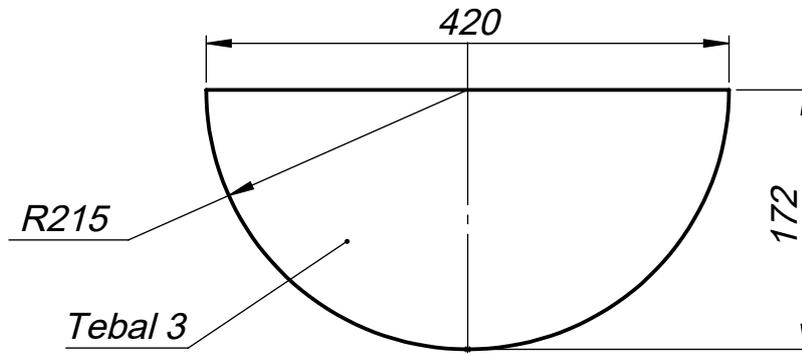
			<i>Base Bottom Cover</i>	3.4	SS400	3x175x750			
1	0		<i>Sirip Pengarah</i>	3.3	SS400	5x100x100			
	1		<i>Hopper Output</i>	3.2	SS400	3x200x450			
	1		<i>RH LH Bottom Cover</i>	3.1	SS400	3x172x420			
	1		<i>ASSY Bottom Cover</i>	3	SS400	461x466x816			
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :			
	a	d	g	j		Diganti dengan :			
	b	e	h	k					
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE						Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
						1:20	Diperiksa		
							Dilihat		



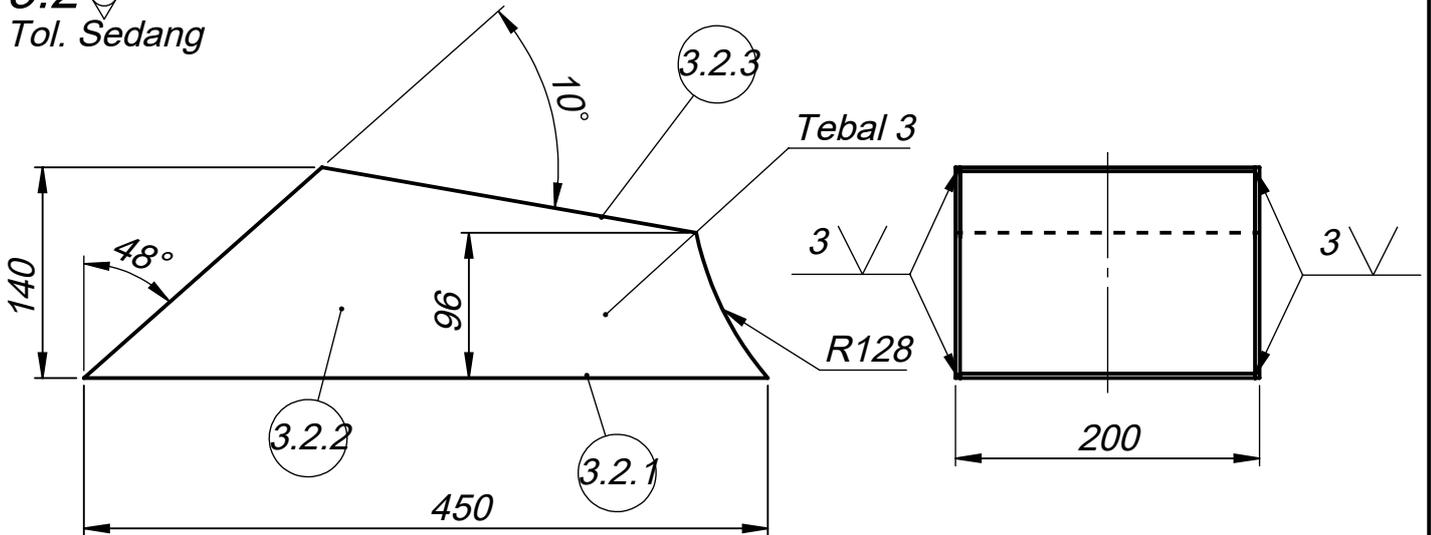
**POLITEKNIK MANUFaktur
NEGERI BANGKA BELITUNG**

PAR

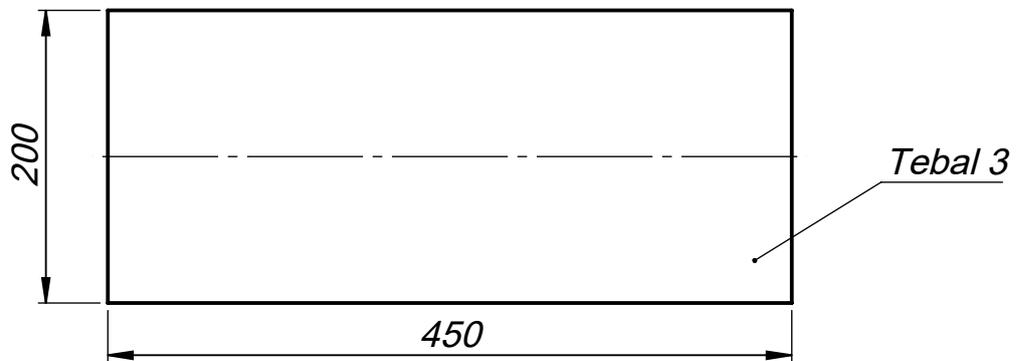
3.1 ✓
Tol. Sedang



3.2 ✓
Tol. Sedang



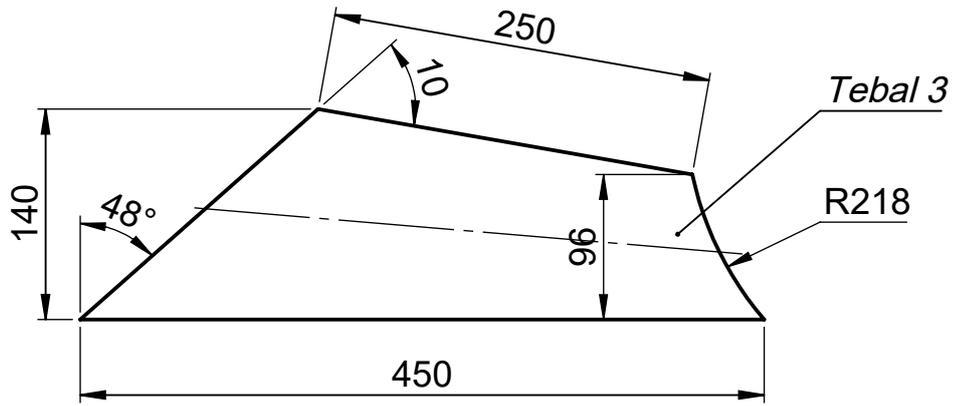
3.2.1 ✓
Tol. Sedang



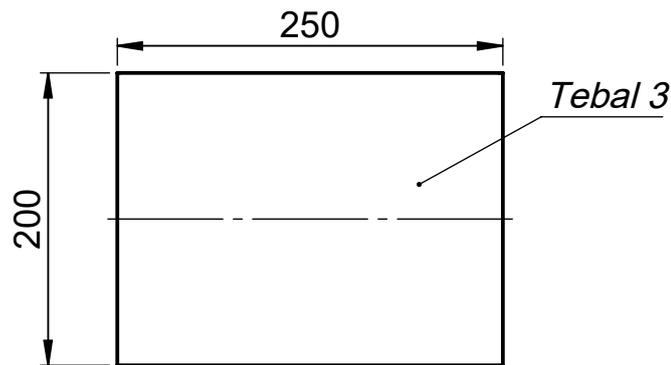
1	Bottom Side Output	3.2.1	SS400	3x200x450			
1	Hopper Output	3.2	SS400	3x200x450x140			
1	RH-LH Cover Bottom	3.1	SS400	3x172x420			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE				Skala 1:5	Pengganti dari:		
					Diganti dengan :		
					Digambar	10-07-25	Rizky
					Diperiksa		
				Dilihat			



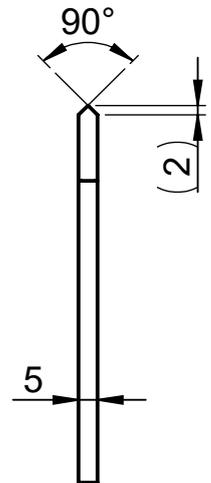
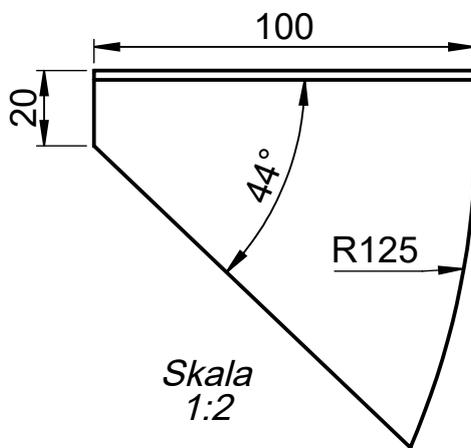
3.2.2 ✓
Tol. Sedang



3.2.3 ✓
Tol. Sedang



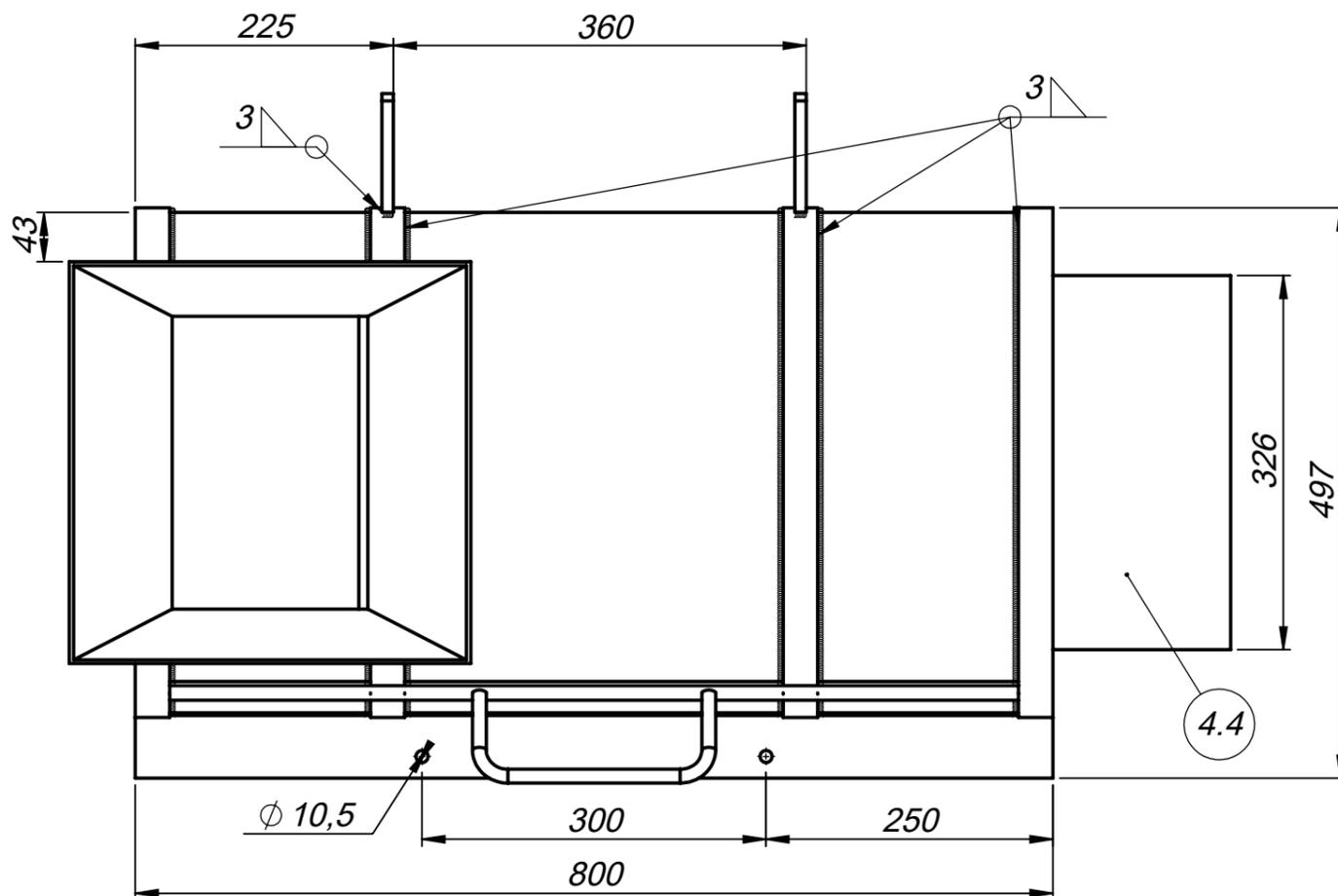
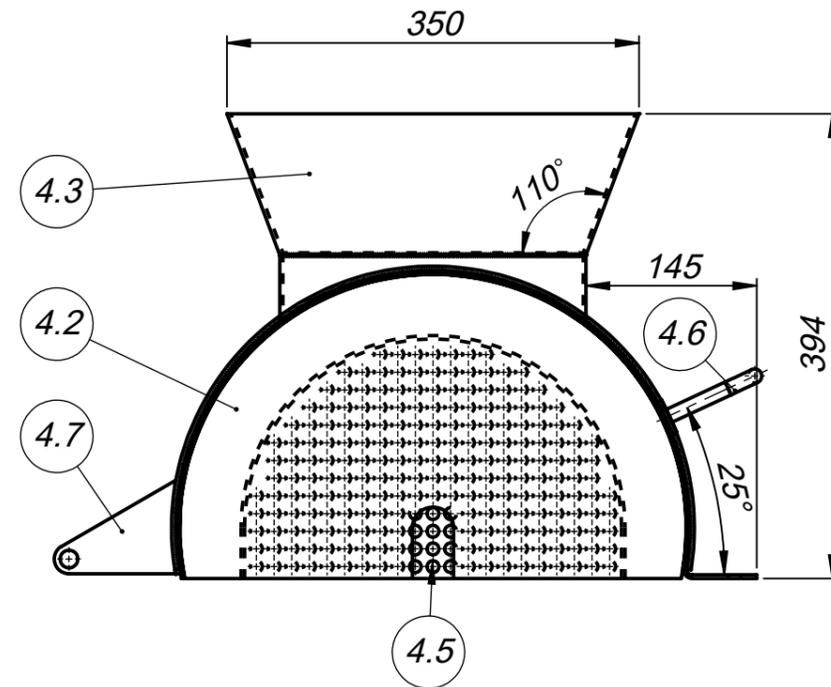
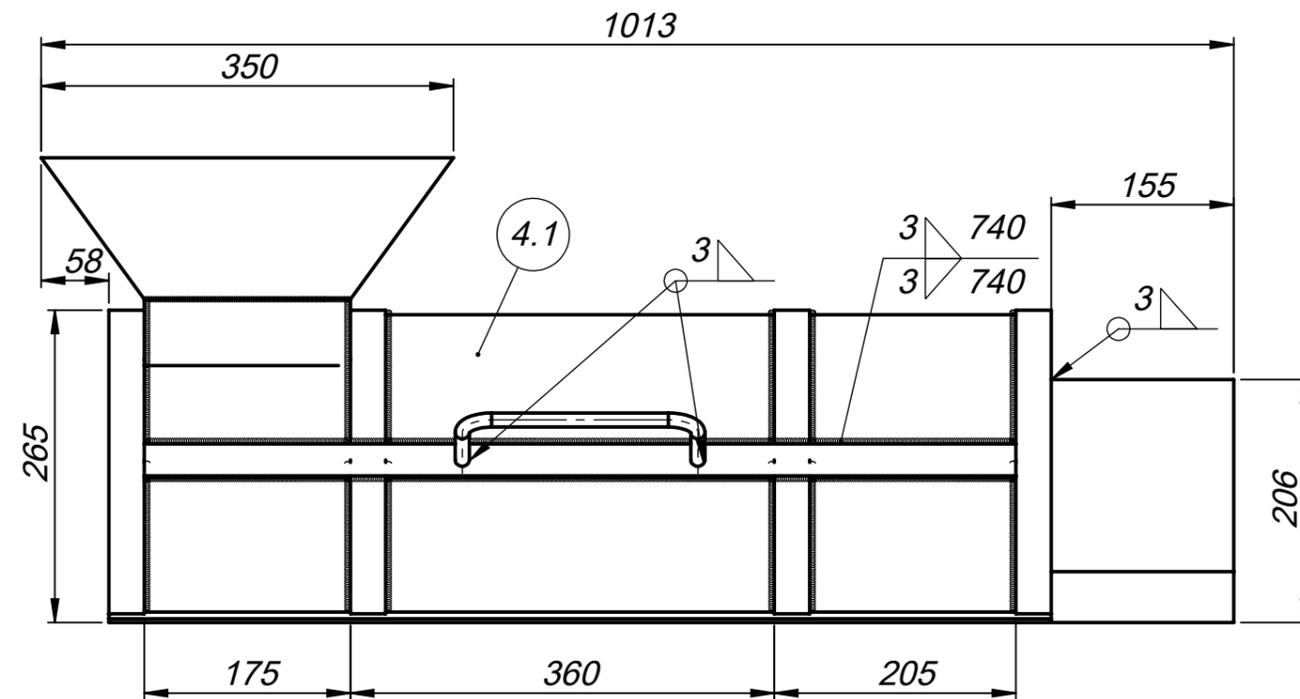
3.3 ✓
Tol. Sedang



1	0	Sirip Pengarah	3.3	SS400	5x100x100		
	1	Top Side Output	3.2.3	SS400	3x200x250		
	1	Rh Lh Side Output	3.2.2	SS400	3x140x450		
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	i	Pemesan	
		a	d	g	j		Pengganti dari:
		b	e	h	k		
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE				Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
				1:5 (1:2)	Diperiksa		
				Dilihat			



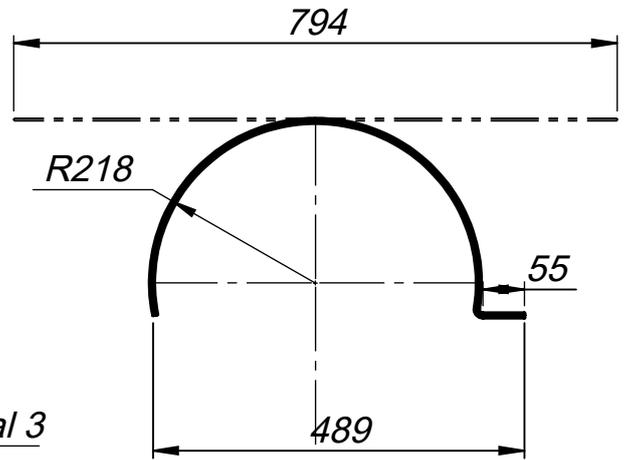
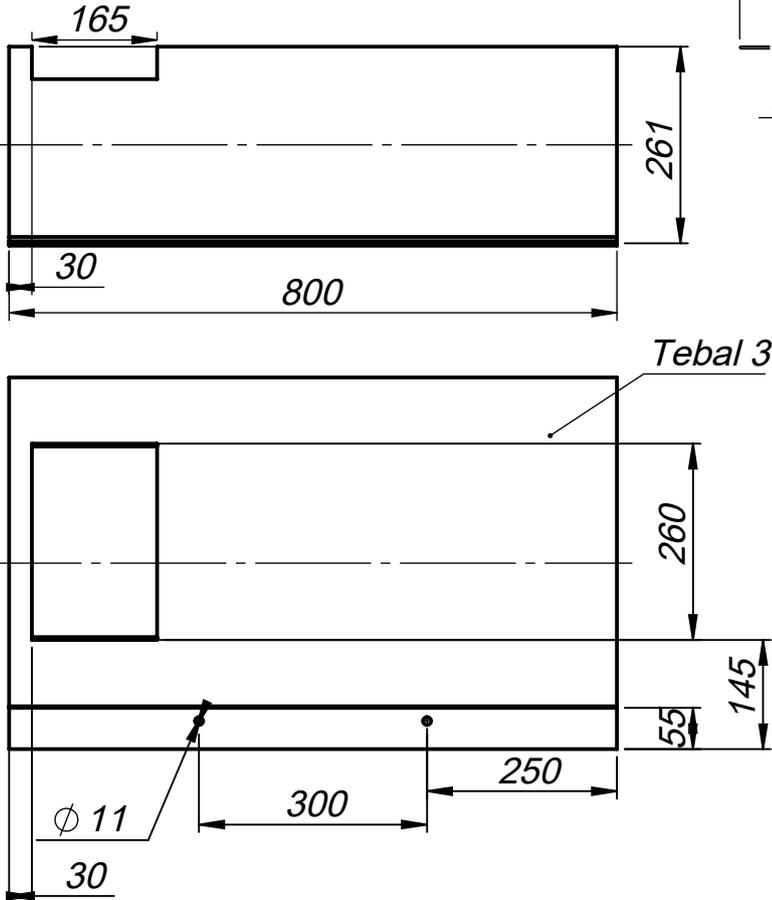
4
Tol. Sedang



1	Engsel Penutup	4.7	SS400	5x79x91					
1	Handle	4.6	SS400	∅ 12x80x200					
1	Plate Ram	4.5	St.	2x203x320					
1	Cover Pulley	4.4	SS400	155x206x326					
1	Hopper Input	4.3	SS400	3x180x260x350					
1	RH LH Top Cover	4.2	SS400	3x258x421					
1	Base Top Cover	4.1	SS400	3x261x800					
1	ASSY Top Cover	4	SS400	394x497x1013					
Jumlah		Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		Pengganti dari :		
	a	d	g	j			Diganti dengan :		
	b	e	h	k					
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE						Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
						1:5	Diperiksa		
							Dilihat		

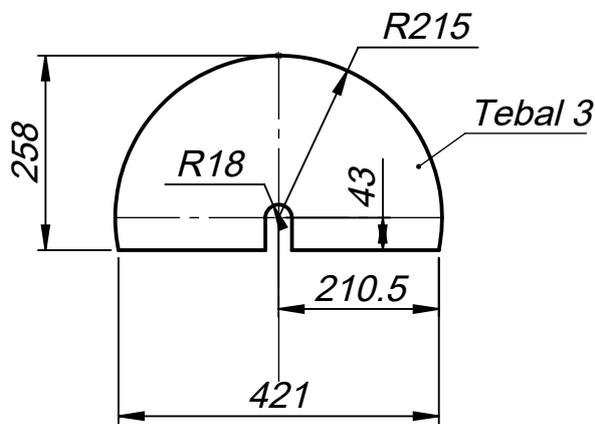
4.1

Tol. Sedang



4.2

Tol. Sedang

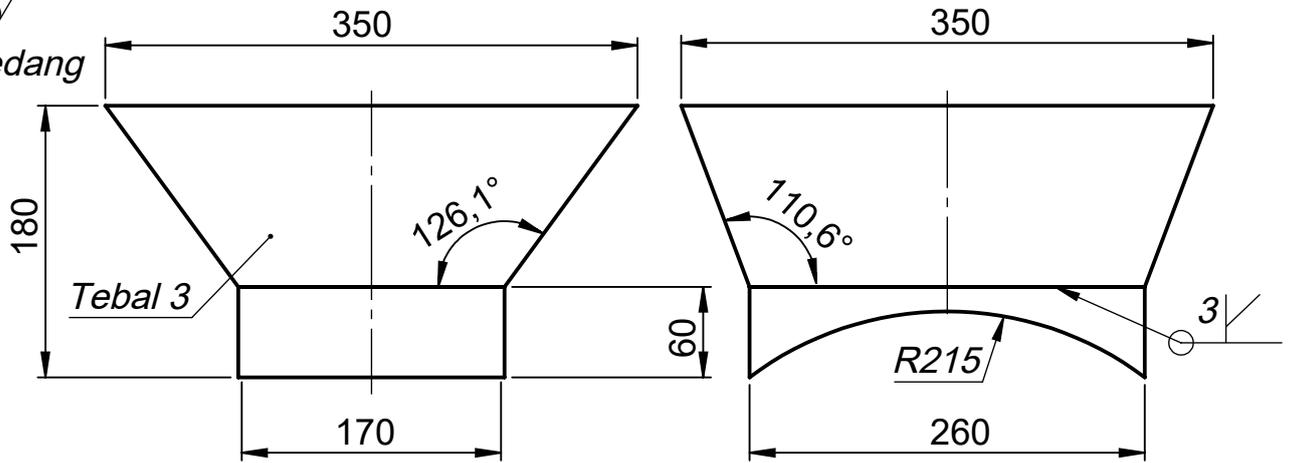


	1	RH LH Top Cover	4.2	SS400	3x258x421			
	1	Base Top Cover	4.1	SS400	3x261x800			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j		Diganti dengan :		
	b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE					Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
					1:10	Diperiksa		
					Dilihat			



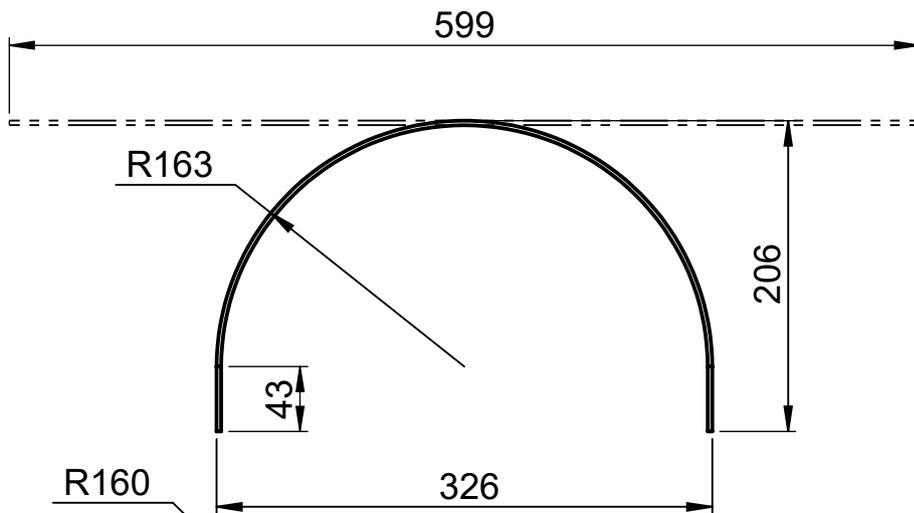
4.3

Tol. Sedang



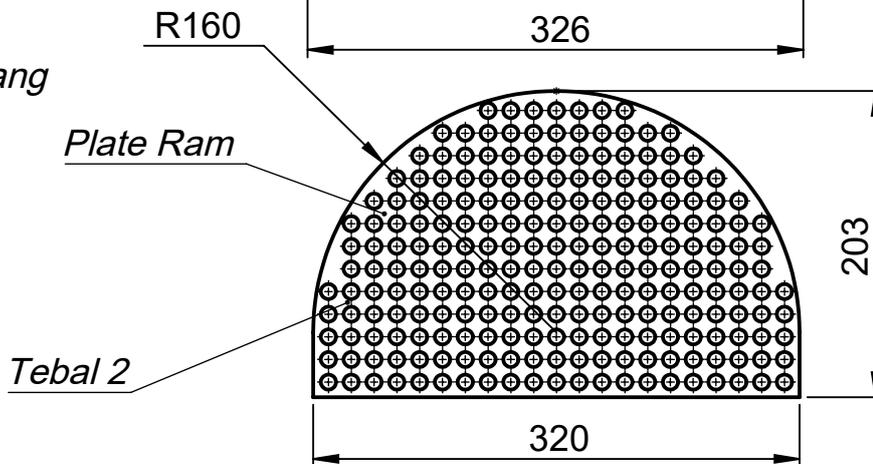
4.4

Tol. Sedang



4.5

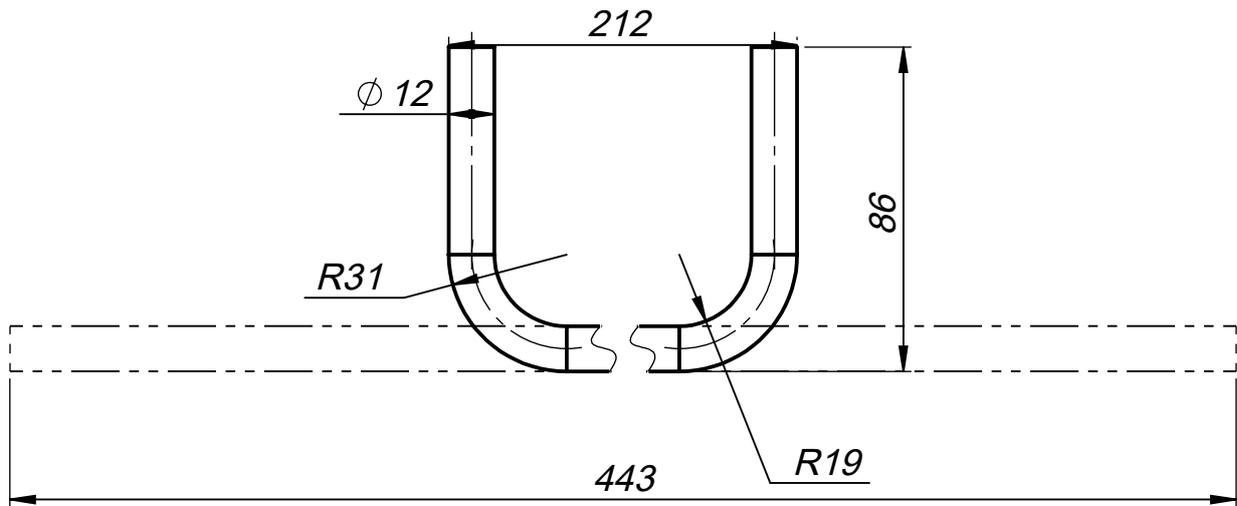
Tol. Sedang



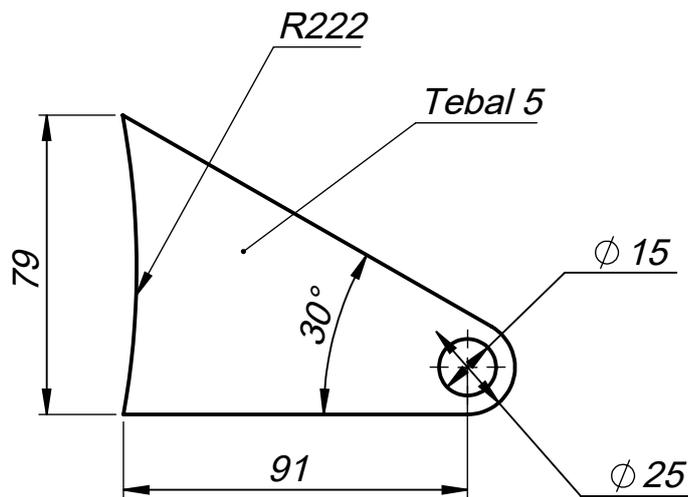
	1	Plate Ram	4.5	St.	2x203x320			
	1	Cover Pulley	4.4	SS400	155x206x326			
	1	Hopper Input	4.3	SS400	3x180x260x350			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j		Diganti dengan :		
	b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE					Skala	Digambar	10-07-25	Rizky
					1:5	Diperiksa		
					Dilihat			



4.6 ✓
Tol. Sedang



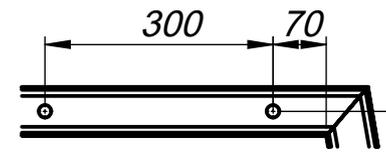
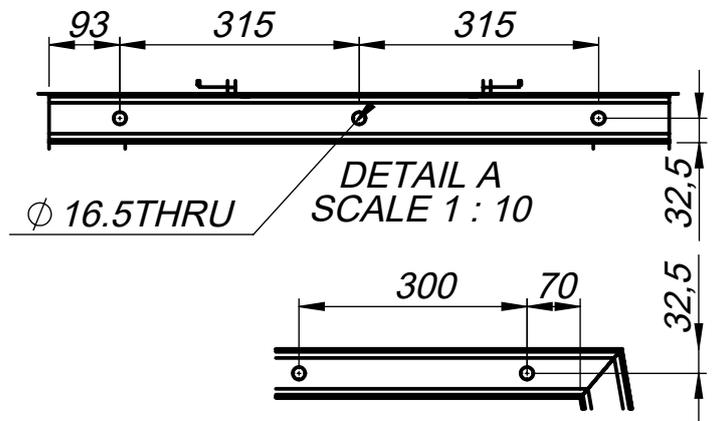
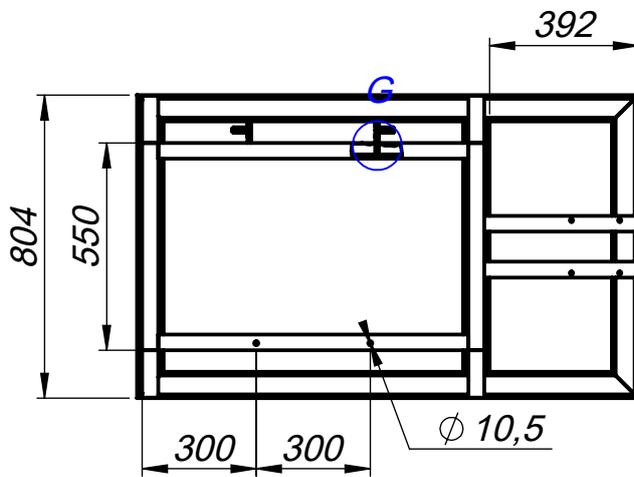
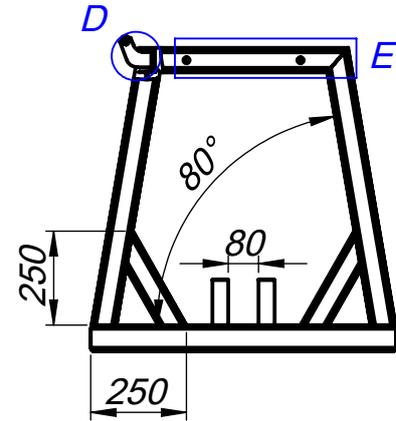
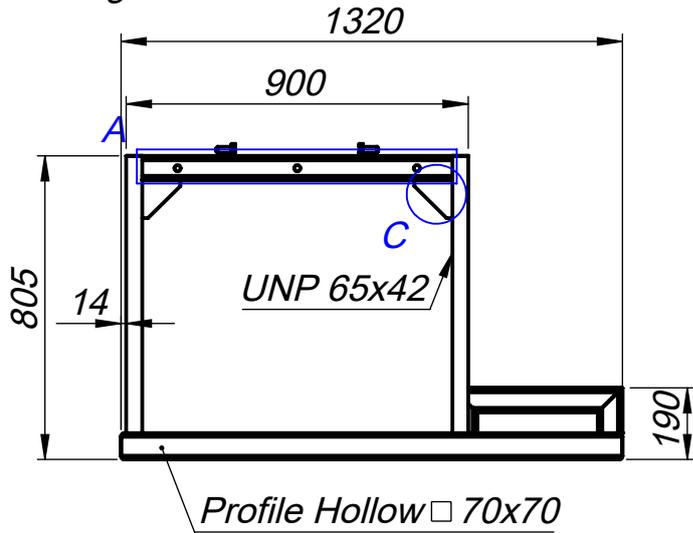
4.7 ✓
Tol. Sedang



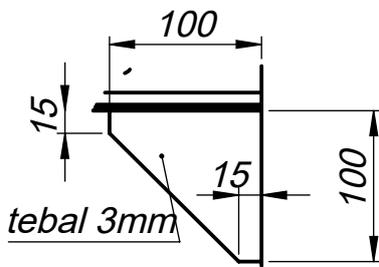
	2	Engsel Penutup	4.7	SS400	5x79x91			
	1	Handle	4.6	SS400	Ø 12x80x200			
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :		
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE					Skala 1:2	Digambar	10-07-25	Rizky
						Diperiksa		
						Dilihat		



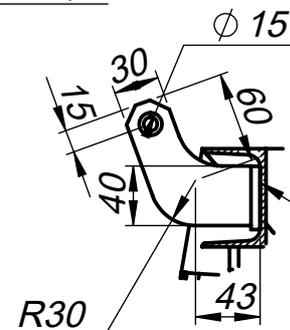
1 $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



DETAIL E
SCALE 1 : 10

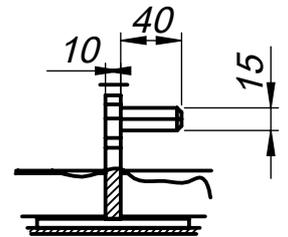


DETAIL C
SCALE 1 : 5



DETAIL D
SCALE 1 : 5

Las bagian ini setelah rakitan penutup atas terpasang



DETAIL G
SCALE 1 : 5

1	Rangka	1	SS400	804x805x1320	-			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
	Perubahan	c	f	i	Pemesan			
	a	d	g	j				
	b	e	h	k				
OIL PALM BUNCH SHREDDING MACHINE				Skala	Digambar	10-07-25	Rizky	
				1:20	Diperiksa			
					Dilihat			



**POLITEKNIK MANUFAKTUR
NEGERI BANGKA BELITUNG**

PAR