

RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENCACAH DAUN SAWIT

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Vine Febriani NIM : 0021728

M. Yusuf NIM : 0011719

M. Danu Bayu Putra NIM : 0011716

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2019/2020**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

RANCANGAN DAN SIMULASI MESIN PENCA'CAH DAUN SAWIT

Oleh:

NamaMahasiswa 1 : Vine Febriani NIM : 0021728

NamaMahasiswa 2 : M. Yusuf NIM : 0011719

NamaMahasiswa 3 : M. Danu Bayu Putra NIM : 0011716

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

Menyetujui

Pembimbing 1



(Pristiansyah, S.S.T., M.Eng)

Pembimbing 2



(Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.)

Penguji 1



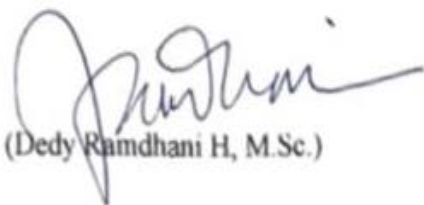
(Husman, M.T.)

Penguji 2



(Angga Sateria, M.T.)

Penguji 3



(Dedy Ramdhani H, M.Sc.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NamaMahasiswa 1 : Vine Febriani NIM : 0021728
NamaMahasiswa 2 : M. Yusuf NIM : 0011719
NamaMahasiswa 3 : M. Danu Bayu Putra NIM : 0011716

Dengan Judul : Rancangan dan Simulasi Mesin Pencacah Daun Sawit

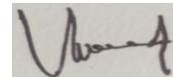
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 24 Agustus 2020

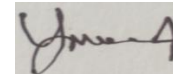
Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

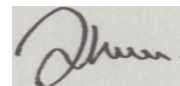
1. Vine Febriani



2. M. Yusuf



3. M. Danu Bayu Putra



ABSTRAK

Pelepah daun kelapa sawit merupakan limbah dari perkebunan kelapa sawit yang biasanya akan menjadi sampah setelah dipanen. Pelepah daun kelapa sawit bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi. Proses pemberian pakan ternak hanya digunakan daunnya saja. Untuk pelepah kelapa sawitnya akan menjadi limbah perkebunan kelapa sawit. Pelepah daun kelapa sawit dibagi menjadi 3 bagian yaitu petiole, rachis, dan daun. Metode yang digunakan dalam rancangan mesin pencacah pelepah daun kelapa sawit adalah VDI 2222 agar lebih terarah dan terkontrol. Rancangan mesin pencacah yang dibuat harus sesuai dengan kebutuhan pakan ternak. Pembuatan simulasi mesin pencacah menggunakan software inventor harus memperlihatkan fungsi dari proses mesin. Proses pembuatan komponen mesin, perawatan dan perbaikan mesin pencacah daun sawit harus sesuai dengan standar protocol keselamatan.

Kata kunci : *Pelepah dan daun sawit, pakan ternak, alternatif, dan rancangan dan simulasi.*

ABSTRACT

Oil palm leaf midrib is waste from oil palm plantations which usually becomes waste after harvesting. Oil palm fronds can be used as cattle feed. The process of feeding livestock only uses the leaves. For oil palm fronds, it will become palm oil plantation waste. Palm leaf midrib is divided into 3 parts, namely petiole, rachis and leaves. The method used in the design of the palm leaf chopper machine is VDI 2222 to make it more focused and controlled. The design of the chopper that is made must be in accordance with the needs of animal feed. Making a counter machine simulation using software inventor must show the function of the machine process. The manufacturing process of machine components, maintenance and repair of palm leaf chopper machines must comply with standard safety protocols.

Keywords: *Palm fronds and leaves, animal feed, alternatives, and design and simulation.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah atas ridhonya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik. Laporan proyek akhir ini ditujukan untuk memenuhi syarat dan keajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang terdekat akan sangat sulit untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada;

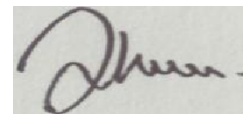
1. Kedua orang tua yang tidak pernah berhenti member dukungan, materi, dan moril.
2. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2016-2020
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2020-2024
4. Bapak Pristiansyah, M.Eng. selaku Ka. Jurusan Teknik Mesin dan juga selaku pembimbing 1 dari program studi perawatan dan perbaikan mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang telah memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.
5. Bapak Angga Satria, M.T. selaku Ka. Prodi perawatan dan perbaikan
6. Bapak Haritsa, M.Eng. selaku Ka. Prodi perancangan mekanik.
7. Bapak Hasdiansah, M.Eng. selaku pembimbing 2 dari program studi perawatan dan perbaikan mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang telah memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.
8. Dewan penguji bapak Dedy Ramdhani, M.Sc., bapak Husman, M.T., dan bapak Angga Satria, M.T. atas kontribusinya untuk menyempurnakan makalah ini.

9. Seluruh dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyekakhir ini.
11. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna terutama dari segi isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan laporan proyek akhir ini.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca. Terima kasih

Sungailiat, Agustus 2020



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Masalah.....	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
Pelepah Kelapa Sawit.....	5
Metode Perancangan	5
Menganalisis	5
Mengkonsep.....	6
Merancang	7

Elmen Mesin	7
Motor Bakar	7
Poros	8
<i>Pillow Block (Bearing)</i>	8
<i>Pulley dan Belt</i> 9	
Mata Potong	10
Elemen Pengikat	10
Perawatan Mesin	10
Tujuan Perawatan	11
Jenis-Jenis Perawatan	11
Perhitungan Elmen Mesin	12
Perhitungan Pulley dan Belt	12
Perhitungan Momen Puntir Terencana	13
Perhitungan Pada Poros	13
Perhitungan Gaya Pada <i>Pulley</i>	13
Perhitungan <i>Pulley dan Belt</i>	14
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	15
Identifikasi Masalah	16
Pengumpulan Data	16
Merancang	16
Simulasi Mesin	17
Analisa Hasil.....	17
Penyelesaian	17
BAB IV PEMBAHASAN.....	18
Identifikasi Masalah	18
Pengumpulan Data	18
Perencanaan dan Perancangan Mesin	18

Penguraian Sistem.....	19
Alternatif Fungsi Bagian	21
<i>Alternatif Fungsi Penggerak</i>	21
<i>Alternatif Fungsi Transmisi</i>	22
<i>Alternatif Fungsi Mata Potong</i>	23
<i>Alternatif Fungsi Rangka</i>	24
Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan	25
Varian Konsep.....	25
Penilaian Varian Konsep.....	28
Optimasi Rancangan	30
Membuat Detail Rancangan.....	30
Analisa Perhitungan	30
Proses Permesinan.....	33
Komponen Yang Dibuat dan Dibeli.....	34
<i>Standar Operasional Procedure</i>	34
Perakitan.....	39
Analisa Simulasi Pembebanan Poros	42
Sistem Perawatan	42
BAB V PENUTUPAN	46
Kesimpulan.....	46
Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
DAFTAR LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Populasi ternak besar menurut jenis ternak dan kecamatan.....	1
Tabel 2.1	Faktor Koreksi.....	13
Tabel 4.1	Daftar Tuntutan Mesin.....	18
Tabel 4.2	Tabel Sub Fungsi Bagian	20
Tabel 4.3	Alternatif Fungsi Penggerak	21
Tabel 4.4	Alternatif Fungsi Transmisi	22
Tabel 4.5	Alternatif Fungsi Mata Potong.....	23
Tabel 4.6	Alternatif Fungsi Rangka	24
Tabel 4.7	Metode Kotak Morfologi	25
Tabel 4.8	Metode <i>Scoring</i>	28
Tabel 4.9	Kriteria Penilaian.....	28
Tabel 4.10	Penilaian Varian Konsep.....	29
Tabel 4.11	Komponen Yang Dibuat dan Dibeli	34
Tabel 4.12	Perakitan	39
Tabel 4.13	Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan	43
Tabel 4.14	Perawatan Mandiri.....	43
Tabel 4.15	Perawatan <i>Preventif</i>	43
Tabel 4.16	Penggantian Suku Cadang	44
Tabel 4.17	Kartu Perawatan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pelepah dan Daun Sawit	3
Gambar 2.1 StrukturPelepah Daun Kelapa Sawit	5
Gambar 2.2 Motor Bakar	7
Gambar 2.3 Poros	8
Gambar 2.4 <i>Pillow Block (Bearing)</i>	8
Gambar 2.5 <i>Pulley dan Belt</i>	9
Gambar 2.6 Sketsa Perawatan.....	11
Gambar 4.1 Diagram <i>Black Box</i>	19
Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian Mesin.....	19
Gambar 4.3 Diagram Pembagi Sub Fungsi Pembagian.....	20
Gambar 4.4 Varian Konsep 1	26
Gambar 4.5 Varian Konsep 2	27
Gambar 4.6 Varian Konsep 3	27
Gambar 4.7 Rancangan Mesin Pencacah Daun Kelapa Sawit	30
Gambar 4.8 Poros Utama	34
Gambar 4.9 Mata Potong	36
Gambar 4.10 Kerangka Mesin.....	37
Gambar 4.11 Dudukan Mata Potong	38
Gambar 4.12 Mesin Pencacah Daun Sawit	41
Gambar 4.13 Simulasi Pembebanan Poros	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran2 : Gambar Susunan dan Gambar Bagian

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat populer dikonsumsi oleh masyarakat sehari-hari, permintaan akan bertambah seiring kebutuhan dan momen-momen tertentu, seperti pada saat menyambut hari raya Idul Fitri, Idul Adha, dan juga momen tertentu yang telah menjadi kebiasaan masyarakat di Pulau Bangka. Berikut data sebaran populasi ternak di beberapa Kecamatan di Kepulauan Bangka Belitung :

Tabel 1.1. Populasi ternak besar menurut jenis ternak dan kecamatan (ekor), 2015

Kecamatan	Sapi	Kambing	Kerbau	Babi
Sungailiat	118	79	-	10.500
Pemali	101	26	-	1.522
Mendo Barat	195	110	11	
Bakam	69	-	1	258
Belinyu	160	30	5	2.930
Riau Silip	85	-	15	1.022
Puding Besar	244	19	-	-
Merawang	31	13	61	6.277
Jumlah 2015	1.003	277	93	22.500
2014	1.041	231	51	21.233
2013	712	979	50	13.642

Sumber: Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Bangka

Berdasarkan data yang didapat dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka jumlah populasi ternak sapi pada tahun 2015 berjumlah total 1.003 ekor (Direktorat Jenderal.2015), yang tersebar di beberapa kecamatan. Dari beberapa wilayah, populasi ternak sapi di Kecamatan Pemali berjumlah 101 ekor, termasuk di dalamnya desa Sempan yang menjadi tempat pelaksanaan IPTEK bagi masyarakat ini. Ada beberapa kelompok tani peternak sapi yang berdomisili di wilayah sempan tersebut.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan andalan di Kepulauan Bangka Belitung, berdasarkan data yang didapat dari statistik perkebunan Indonesia, luas area perkebunan di kepulauan Bangka Belitung pada tahun 2017 seluas 226.378 hektar, dengan kepemilikan kebun pribadi sebanyak 65.749 hektar. Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, mencatat

luas perkebunan kelapa sawit di daerah itu mencapai 13.272 hektar yang tersebar di delapan kecamatan. Sesuai data terakhir, luas perkebunan kelapa sawit masyarakat yang tersebar di delapan kecamatan mencapai 13.272 hektar. Dari 13.272 hektar luas perkebunan kelapa sawit batang jagung, dan sorgum terdapat sekitar tiga ribu lebih hektare tanaman kelapa sawit yang tidak menghasilkan. Dan di wilayah Desa Sempan, merupakan salah satu wilayah perkebunan kelapa sawit yang sebagian merupakan kepemilikan masyarakat sekitar dan lainnya merupakan kepemilikan perusahaan perkebunan.

Berdasarkan hasil pertemuan dan survey wilayah, para peternak sapi di wilayah kabupaten khususnya di desa Sempan Kecamatan Pemali juga memiliki kebun kelapa sawit dalam skala ukuran kecil. Untuk proses pemberian pakan ternak mereka hanya menggunkan daun sawitnya saja dan untuk pelepahnya tidak digunakan karena sulitnya untuk dikonsumsi oleh ternak, sehingga pelepah kelapa sawit hanya menjadi limbah dari perkebunan kelapa sawit. Terkadang pelepah kelapa sawit juga digunakan hanya saja dibutuhkan proses cacahan menggunakan alat manual. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan limbah kelapa sawit bisa dijadikan sebagai pakan alternatif bagi ternak ruminansia sebagai pengganti rumput karena dilihat dari produksinya yang banyak.

Kandungan gizi pelepah kelapa sawit terdiri dari bahan kering protein kasar, serat kasar, lemak kasar, NDF, ADF, *hemiselulosa*, *lignin*, *selulosa* jadi secara umum pelepah dan daun sawit digolongkan sebagai salah satu limbah yang dihasilkan pada proses pertanian kelapa sawit. Pelepah daun kelapa sawit mengandung protein yang cukup tinggi untuk proses pertumbuhan sapi. Dikarenakan dimensi pelepah dan daun kelapa sawit yang besar dibutuhkan proses pengecilan dimensi. Cacahan kelapa sawit tersebut biasanya digunakan sebagai campuran pakan ternak. Cacahan daun kelapa sawit yang berukuran 2-3 cm merupakan ukuran yang optimal dalam pemberian pakan ternak, sehingga dibutuhkan sebuah mesin untuk memudahkan proses pencacahan pelepah dan daun sawit (R, Bulan. 2016)

Limbah yang dihasilkan dari kebun maupun industri pengolahan kelapa sawit telah dinyatakan beberapa peneliti sangat bermanfaat sebagai pakan ternak terutama ruminansia dan unggas (Suryani. 2016). Limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak yaitu berupa pelepah dan daun sawit. Pelepah merupakan pakan dengan serat tinggi namun protein yang rendah. Sedangkan daun sawit mempunyai serat

yang rendah namun proteinnya tinggi. Kandungan zat-zat nutrisi pelepah dan daun sawit adalah bahan kering 48,78%, protein kasar 5,3%, hemiselulosa 21,1%, selulosa 27,9%, serat kasar 31,09%, abu 4,48%, BETN 51,87%, lignin 16,9% dan silika 0,6%. (Imsya, A.2007).



Gambar1.1 Pelepah dan Daun Sawit

Oleh karena itu tujuan dari pembuatan rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit adalah untuk memudahkan masyarakat mengolah daun sawit agar mengurangi limbah dari perkebunan kelapa sawit yang ada diProvinsi Bangka Belitung yang kadang dibiarkan begitu saja sehingga menumpuk menjadi sampah. Pelepah dan daun sawit dapat diolah sebagai bahan untuk pakan ternak karena mengandung protein yang sangat baik untuk perkembangan sapi, dan itulah sebabnya pelepah dan daun kelapa sawit menjadi salah satu alternatif untuk dijadikan pakan ternak (Fakrih,S. 2006). Oleh karena itu dibuatkanlah rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit yang diharapkan dapat memudahkan masyarakat untuk mencacah daun kelapa sawit untuk dijadikan pakan ternak.

Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari penelitian pembuatan rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah mesin pencacah pelepah sawit untuk kebutuhan pakan ternak?
2. Bagaimana membuat simulasi proses pencacahan untuk melihat fungsi mesin pencacah.
3. Bagaimana merencanakan proses pembuatan komponen perawatan dan perbaikan mesin pencacah?

Tujuan

Adapun tujuan pembuatan rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit ini sebagai berikut :

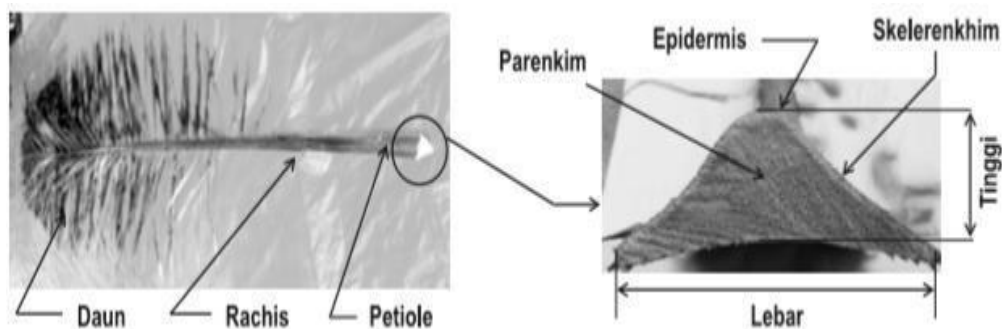
1. Membuat rancangan sebuah mesin pencacah daun sawit untuk kebutuhan pakan ternak.
2. Membuat simulasi proses pencacahan untuk melihat fungsi mesin pencacah daun sawit.
3. Merencanakan proses pembuatan komponen perawatan dan perbaikan mesin pencacah daun sawit.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Pelepah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit secara umum terdiri menjadi tiga bagian yaitu daun, *rachis* dan *petiole*. Pelepah merupakan salah satu limbah padat hasil pemanenan kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit meliputi helai daun, setiap helainya mengandung lamina dan midrib, ruas tengah, *petiole* dan kelopak pelepah. Helai daun berukuran 55 cm hingga 65 cm dan mencakup dengan lebar 2,5 cm hingga 4 cm. Setiap pelepah mempunyai lebih kurang 100 pasang helai daun. Jumlah pelepah yang dihasilkan meningkat 30-40 batang ketika berumur 3-4 tahun (R, Bulan. 2016).



Gambar 2.1 Struktur Pelepah Daun Kelapa Sawit

Metode Perancangan

Tahapan yang dilakukan untuk membuat rancangan yang baik harus melalui tahapan – tahapan dalam perancangan sehingga diperoleh hasil rancangan yang optimal dan sesuai dengan yang diharapkan. Pada proses rancangan dan simulasi mesin pencacah daun kelapa sawit dengan metode yang digunakan adalah Metode Perancangan VDI 2222 (Persatuan Insinyur Jerman – *Verein Deutcher Ingeniuere*). (Arisalbani. 2016). Berikut ini adalah empat kriteria dalam penyusunan data menggunakan metode VDI 2222, yaitu :

Menganalisis

Tujuan dari fase ini adalah untuk mengetahui persoalan dan penempatan pondasi untuk mengembalikan proyek perancangan. Pada fase ini kita harus mengetahui

masalah desain sehingga memungkinkan kita mengetahui apa tugas yang akan kita lakukan selanjutnya. Untuk mengetahui kualitas produk ditetapkan target untuk mengecek performansi produk. Fase ini mungkin berinteraksi dengan fase sebelumnya dan hasil akhir yang didapat dari fase ini adalah *design review*, setelah itu kita mencari bagaimana masalah desain disusun ke dalam sub-problem yang lebih kecil supaya lebih mudah diatur untuk penyusunannya.

2.2.2. Mengkonsep

Merupakan sebuah tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk, pembagian fungsi/sub sistem, pemilihan alternatif fungsi dan kombinasi alternatif sehingga mendapatkan hasil akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sket. Tahapan mengkonsep adalah sebagai berikut :

➤ Defenisi tugas

Dalam tahap ini diuraikan masalah yang berkenaan dengan produk yang akan kita buat, misalnya dimana produk itu akan digunakan, siapa pengguna produk (*user*), berapa orang operator dan lainnya.

➤ Daftar tututan

Dalam hal ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk tersebut yang diperoleh dari sesi wawancara dengan pengguna mesin tersebut.

➤ Analisa fungsi bagian

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi subsistem ditiap bagian.

➤ Alternatif fungsi bagian dan pemilihan alternatif

Dalam tahap ini subsistem akan dibuat alternatif – alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya berdasarkan angka – angka. Alternatif dengan jumlah poin tertinggi adalah alternatif yang dipilih.

➤ Kombinasi fungsi bagian

Alternatif fungsi bagian yang dipilih dikombinasikan menjadi satu sistem.

- Variasi konsep
Konsep yang ada divariasikan atau dikembangkan untuk mengoptimalkan rancangan.
- Keputusan akhir
Berupa alternatif yang telah dipilih dan akan digunakan dalam sistem yang akan dibuat.

Merancang

Pada tahap ini hal-hal yang harus diperhatikan adalah:

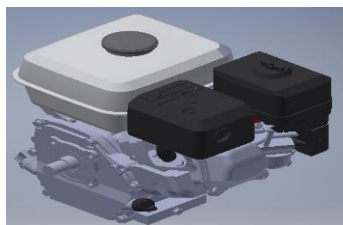
1. Membuat gambar sistem susunan rancangan.
2. Membuat gambar bagian.
3. Membuat daftar bagian.
4. Membuat petunjuk perawatan.

Elemen Mesin

Ada beberapa elemen mesin yang digunakan untuk membuat rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit. Berikut elemen mesin yang digunakan :

Motor Bakar

Motor bakar adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor bakar sesuai dengan kebutuhan daya mesin. Motor bakar pada umumnya menggunakan bahan bakar solar atau bensin dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor bakar dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Dilengkapi dengan *pulley* penggerak 2 alur *belt* yang terdapat disalah satu sisi dari motor bakar, seperti terlihat pada gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2 Motor Bakar

Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama - sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros (Joseph E, Shigley Larry D, Mitchell Gandhi Harahap, 1984). Poros ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut ini.

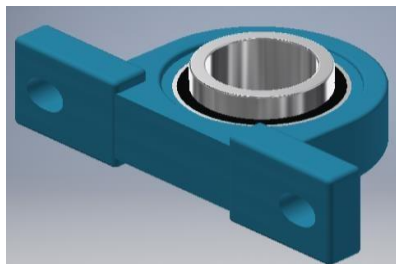


Gambar 2.3 Poros

Pillow Block (Bearing)

Istilah bantalan kontak bergelinding (*rolling contact bearing*) bantalan anti gesekan (*friction bearing*), dan bantalan gelinding (*rolling bearing*) semuanya dipakai untuk menjelaskan kelas bantalan dimana beban utama dialihkan melalui elemen pada titik kontak yang menggelinding jadi bukan pada persinggungan yang meluncur, pada suatu bantalan roll gesekan ini masih bisa diabaikan dibandingkan dengan gesekan awal pada bantalan luncur. *Bearing* adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerak bolak - balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur

Beban dan viskositas kerja dari bahan pelumas jelas mempengaruhi sifat gesekan dari bantalan *roll*. Mungkin adalah salah satu untuk menyatakan suatu *bearing* sebagai “anti gesekan”, tetapi istilah ini dipakai oleh industri. (Joseph E, Shigley Larry D, Mitchell Gandhi Harahap,1984).

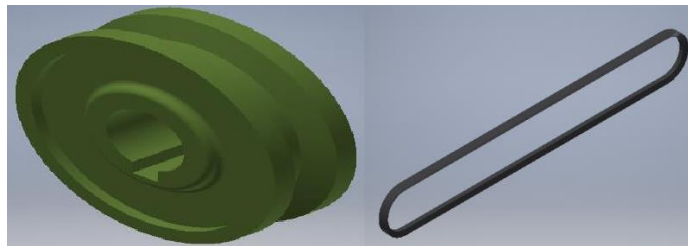


Gambar 2.4 *Pillow Block (Bearing)*

Pulley dan Belt

Pulley merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi. *Pulley* pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja.

Jarak antara dua buah poros sering tidak memungkinkan motor elektrik langsung dengan poros pencacah daun sawit. Dalam hal ini demikian cara motor penggerak yang lain diterapkan dimana sebuah *belt* dibelitkan sekeliling *pulley* pada poros. *Pulley* atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar (Joseph E, Shigley Larry D, Mitchell Gandi Harahap, 1984). *Pulley* dan *belt* ditunjukkan pada Gambar 2.5 berikut ini.



Gambar 2.5 *Pulley dan Belt*

Keuntungan menggunakan *pulley* dan *belt* sebagai berikut:

1. Mampu menerima putaran cukup tinggi dan beban cukup besar.
2. Pemasangan untuk jarak sumbu relatif panjang.
3. Murah dan mudah dalam penanganan.
4. Untuk jenis sabuk datar mempunyai keleluasan posisi sumbu.
5. Meredam kejutan dan hentakan.
6. Tidak perlu sistem pelumasan.

Sedangkan beberapa kerugiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika RPM terlalu tinggi maupun terlalu rendah tidak efektif.
2. Selain "*Timing Belt*" pada pemindahan putaran terjadi selip.
3. Tidak cocok untuk beban berat.

Mata Potong

Mencacah adalah pekerjaan yang dilakukan untuk mengecilkan ukuran daun sawit yang diolah. Mata potong merupakan komponen yang berfungsi untuk mencacah daun sawit.

Elemen Pengikat

Mur dan Baut merupakan alat pengikat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin, sebab fungsi dari mur dan baut adalah sebagai alat penyambung atau pengikat komponen yang satu dengan yang lainnya, agar menjadi satu kesatuan yang kokoh dan terbentuk sesuai dengan keinginan perancangannya. Teknik penyambungan dengan menggunakan baut dan mur relatif lebih aman, karena lebih mudah dipasang dan dibongkar kembali apabila diperlukan untuk melakukan hal-hal seperti perawatan, perbaikan dan lain-lain (Bayu Hendro, 2014)., yaitu:

1. Elemen pengikat yang dapat dilepas.

➤ Baut

Baut adalah suatu elemen pengikat yang selalu berpasangan dengan mur atau pasangan langsung pada rumah mesin.

➤ Mur

Mur adalah element mesin yang merupakan pasangan ulir luar pada baut yang pada umumnya sudah memiliki *standard*. Sering kali mur dibuat langsung pada salah satu dari dua bagian pelat yang disambung. Gerak mur terhadap baut yaitu gerak lurus dan putar.

2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas.

Elemen pengikat jenis ini bisa saja dilepas, namun harus melakukan pengerusakan terhadap elemen pengikat atau bahkan terhadap komponen yang diikat seperti paku keling, las, dan lain-lain.

Perawatan Mesin

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima. Perawatan mesin yang baik dan tepat dapat berpengaruh terhadap produktifitas suatu perusahaan dalam menjalankan produksinya. Perawatan adalah kegiatan untuk

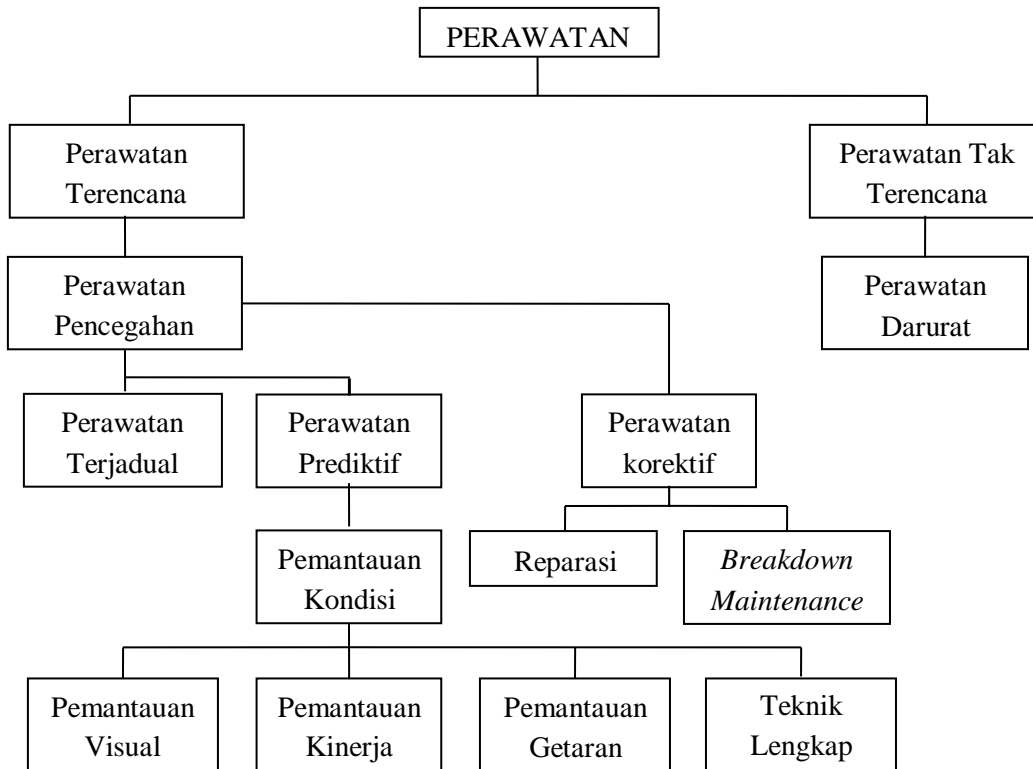
memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan serta penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan [5].

Tujuan Perawatan [6].

1. Untuk memperpanjang umur penggunaan mesin.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimal peralatan yang dipasang untuk produksi.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.
5. Agar mesin dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal.
6. Untuk menjamin kelangsungan produksi .

Jenis-Jenis Perawatan [7].

Perawatan terbagi menjadi dua jenis yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana, secara jelas skemanya dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2.6 Sketsa Perawatan

1. Perawatan terencana adalah jenis perawatan yang memang sudah diorganisir, dilakukan rencana, pelaksanaannya sesuai jadwal, pengendalian dan pencatatan.
2. Perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*) merupakan suatu seri kegiatan untuk memperpanjang umur teknis peralatan dan mendeteksi keadaan atau lokasi kritis peralatan sebelum terjadi kerusakan
3. Perawatan terjadwal (*Scheduled Maintenance*) adalah perawatan direncanakan dilakukan interval waktu yang tetap.
4. Perawatan korektif (*Corrective Maintenance*) adalah jenis perawatan yang dimaksudkan untuk mengembalikan mesin pada standar yang diperlukan. Dapat berupa reparasi atau penyetelan bagian-bagian mesin.
5. *Breakdown Maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang hanya dilakukan karena mesin benar-benar dimatikan karena rusak, akan tetapi kerusakan tersebut sudah diperkirakan sebelumnya.
6. Perawatan darurat (*Emergency Maintenance*) adalah jenis perawatan bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang belum diperkirakan sebelumnya. (Harsanto, Budi. 2013).

Perhitungan Elmen Mesin (Rusdiaya L, Suhariato, Widiyono E, Musrid M2016).

Elmen-elmen mesin yang dihitung sebagai berikut :

Perhitungan Pulley dan Belt

Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan rumus : (2.1)

$$1) P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} T$$

Sedangkan untuk mencari T dapat diselesaikan dengan rumus : (2.2)

$$2) T = F \cdot r$$

P = Daya motor (Kw)

T = Torsi motor (N.m)

n = Putaran motor (Rpm)

F = Gaya (N)

t = Jari-jari (mm)

Perhitungan Momen Puntir Terencana

$$1. Pd = fc \cdot P \quad (2.3)$$

- Pd = Daya rencana motor (Kw)
- Fc = Faktor koreksi
- P = Daya motor (Kw)

Tabel 2.1 Faktor Koreksi

Daya yang akan ditransmisikan	<i>Fc</i>
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

Untuk mencari momen puntir dapat dicari dengan rumus di bawah ini : (2.4)

$$\tau Pd = (T/1000)(2\pi n1/60)$$

Sehingga;

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

Perhitungan Pada Poros

$$1. \text{ Diameter poros} \quad (2.5)$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_{bij}}}$$

Keterangan : D = Diameter (mm)

MR = Momen Gabungan (Nmm)

σ_{bij} = Tegangan Bengkok Izin (N/mm²)

Perhitungan Gaya Pada Pulley

Untuk mencari gaya yang bekerja pada pulley 2 dapat dicari dengan rumus di bawah ini:

$$Fp_2 = \frac{Mp_2}{\frac{1}{2} \times d.puli} \quad (2.6)$$

Keterangan : Fp = Gaya puli (N)

T = Torsi (Nmm)

D = Diameter (mm)

Perhitungan *Pulley* dan *Belt*

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan *pulley* dan *belt*, antara lain :

1. Perhitungan Daya Rencana (Pd) *Pulley* dan *Belt* (2.7)

$$Pd = F_c \times P$$

Keterangan : F_c = Faktor koreksi

P = Daya (KW)

P_d = Daya rencana (KW)

2. Kecepatan Linier *Belt* V (v) (2.8)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{dp \times n_1}{1000}$$

3. Panjang *Belt* L (2.9)

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

Keterangan : d_p = Diameter *pulley* 1 (mm)

D_p = Diameter *pulley* 2 (mm)

C = Jarak Sumbu Poros dan *pulley* (mm)

4. Jarak Antara Poros *Pulley* (C) (2.10)

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

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

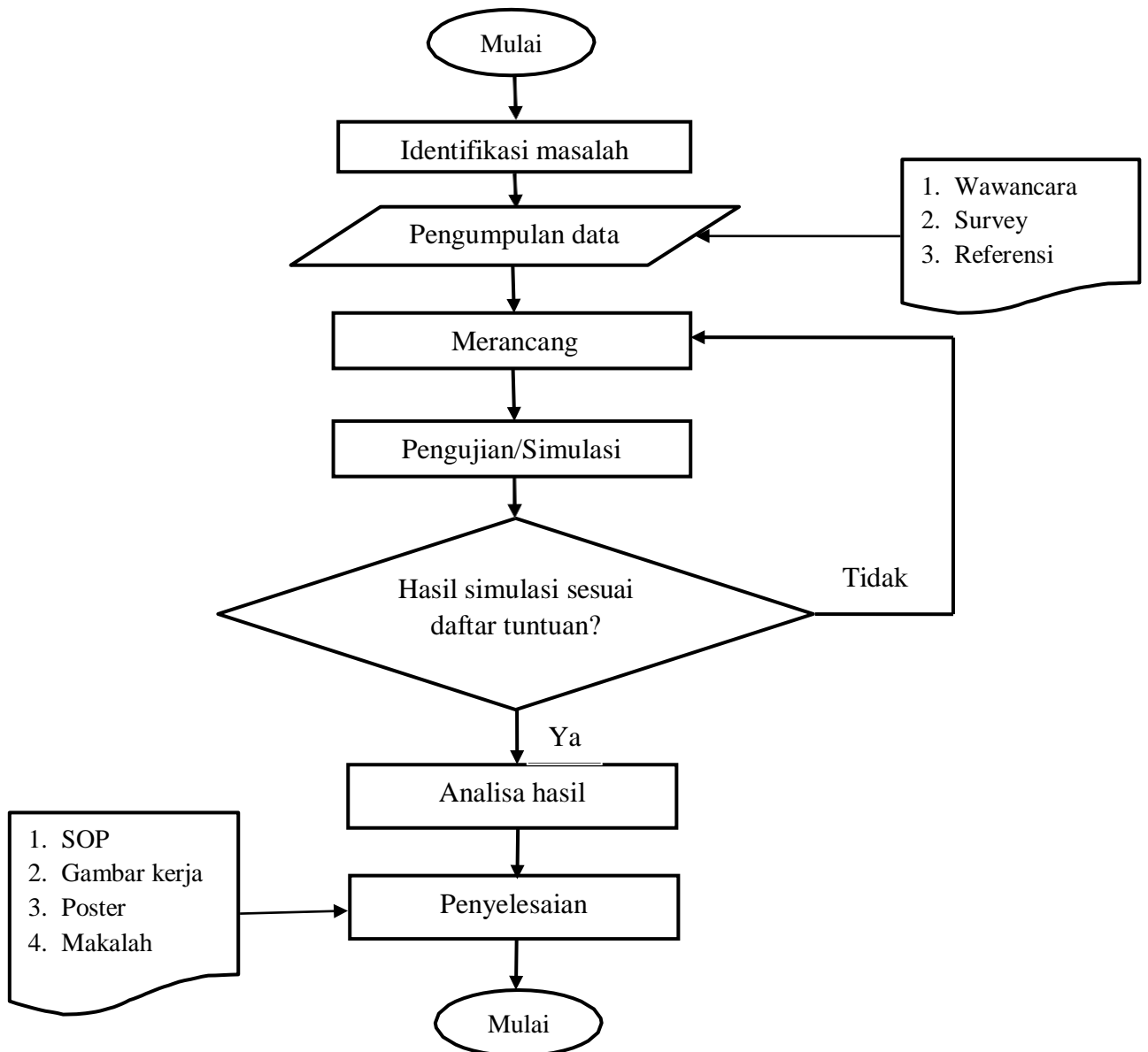
5. Perbandingan Transmisi *Pulley* (i) (2.11)

$$i = \frac{n_1 \times D_p}{n_2 \times d_p}$$

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Untuk menyelesaikan rancangan dan simulasi mesin beserta makalah tugas akhir, maka dilakukan beberapa tahapan mulai dari tahap persiapan/perencanaan, pengumpulan data, perancangan mesin, sampai dengan tahapan simulasi mesin. Berikut *flowchart* tahap penyelesaian pembuatan proyek akhir.



Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, kami melakukan survey dan mengidentifikasi masalah, penentuan kebutuhan data, sumber data dan pengadaan administrasi perencanaan dan dilanjutkan pengumpulan data, serta jadwal rencana desain perencanaan mengenai mesin yang akan dirancang guna menyelesaikan program tugas akhir. Selanjutnya dari hasil pengamatan dan penelitian nantinya dilakukan perbandingan untuk menentukan perencanaan mengenai produk yang akan dibuat serta tujuan pembuatan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk melihat kasus yang terjadi di lingkungan ternak sapi secara langsung. Pengumpulan data tersebut berupa:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan beberapa peternak sapi. Khususnya di daerah Sempan Kecamatan Pemali sebagai narasumber tentang masalah yang muncul seperti sulitnya mencacah pakan ternak dan sulitnya untuk mencampur cacahan pakan ternak dikarenakan ukuran cacahan terlalu besar dan terlalu kecil yang dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan kebutuhan akan mesin yang dibuat.

2. Studi Lapangan

Melakukan survey lapangan untuk melihat masalah secara langsung yang terjadi di lapangan.

3. Referensi

Referensi di dapat terhadap artikel, tentang komponen mesin pencacah serta pencarian di internet tentang hal-hal yang berkaitan.

Setelah semua data terkumpul, maka dapat disimpulkan apa saja yang dibutuhkan untuk proses selanjutnya sehingga perlu dilakukan analisa dari data yang terkumpul tersebut.

Merancang

Dalam tahapan ini penulis membuat desain mesin yang sudah dipilih berbagai alternatif dari tahapan sebelumnya yang sudah dibuat dan menghasilkan gambar *draft*.

Simulasi Mesin

Pembuatan simulasi mesin dilakukan berdasarkan rancangan mesin yang telah dibuat dan diperhitungkan sehingga terarah dalam proses permesinannya. Kontruksi dan komponen-komponen harus dibuat sesuai dengan rancangan mesin sebelumnya sehingga pada saat simulasi mesin tidak terjadi kesalahan.

Analisa Hasil

Analisa dilakukan apabila pada saat uji coba hasil simulasi mesin, mendapatkan hasil yang sesuai dengan target kemudian akan disimpulkan dari hasil uji coba simulasi mesin tersebut dalam bentuk sebuah laporan. Jika pada saat uji coba simulasi mesin tidak sesuai dengan target, akan dilakukan perbaikan kembali pada bagian proses perancangan mesin.

Penyelesaian

Penyelesaian merupakan tahapan terakhir yang berisi tentang proses awal sampai akhir dari rancangan mesin pencacah daun sawit. Tahapan penyelesaian ini yaitu berupa:

- ***Standart Operational Procedure (SOP)***
- **Gambar Kerja**
- **Poster**
- **Makalah**

BAB IV

PEMBAHASAN

Identifikasi Masalah

Pelepah daun kelapa sawit merupakan limbah dari perkebunan kelapa sawit yang biasanya akan menjadi sampah setelah dipanen. Dalam rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit ini menggunakan metode perancangan VDI (*Veren Deutch Ingenieur*) 2222 sebagai panduan merancang agar proses merancang yang dilakukan dapat terarah dan datayang didapatkan dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang dibahas sebelumnya digunakan sebagai referensi rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit ini.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data – data yang mendukung untuk pembuatan rancangan dan simulasi mesin pencacah daun kelapa sawit melalui survey, wawancara, studi literatur.

Perencanaan dan Perancangan Mesin

Setelah pengumpulan data dilakukan dan diolah, tahap selanjutnya adalah perencanaan dan perancangan sebuah rancangan dan simulasi mesin daun kelapa sawit sesuai dengan daftar tuntutan. Adapun daftar tuntutan dari rancangan dan simulasi mesin pencacah daun kelapa sawit sebagai berikut :

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan Mesin

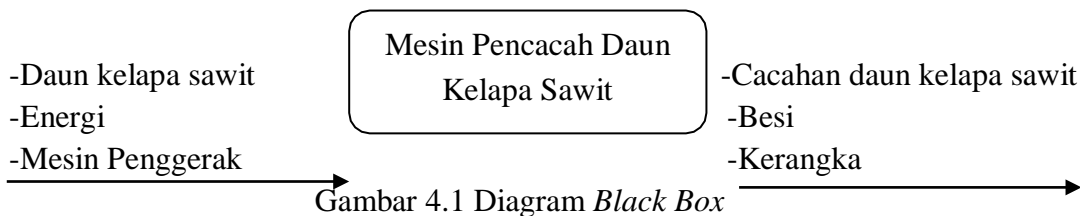
No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Tuntutan Utama	
1.1	Simulasi mesin	Membuat simulasi mesin yang bisa dilihat prosesnya
1.2	Sistem pencacahan	Sistem pencacah bisa dilepas dan dipasang
2	Keinginan	
2.1	Mudah dioperasikan	Tidak memerlukan tenaga khusus untuk mengoperasikan mesin

2.2	Perawatan mudah	Mudah, tanpa perlu menggunakan tenaga ahli atau instruksi khusus
2.3	Aman	Dilengkapi dengan elemen pengaman

Penguraian Sistem

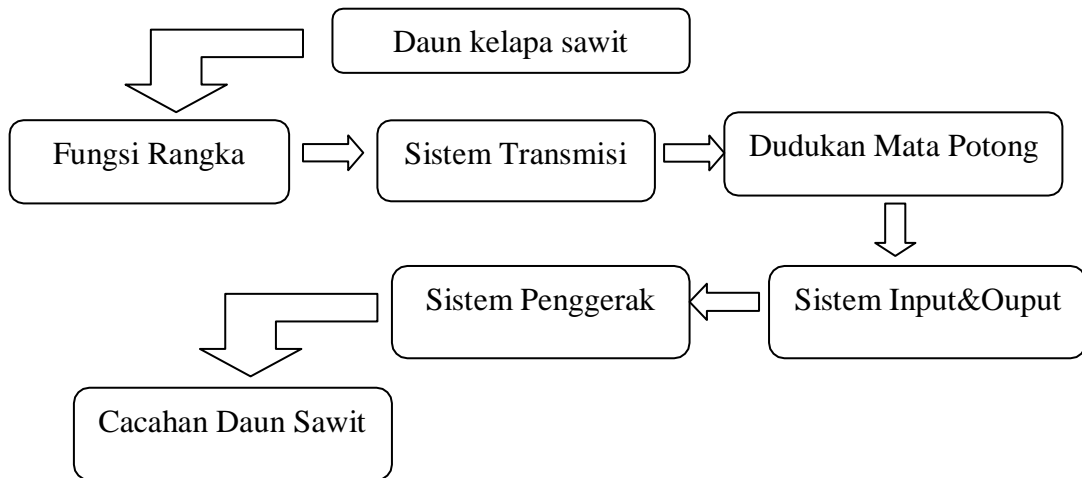
Pada tahap ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada rancangan dan simulasi mesin pencacah daun kelapa sawit. Berikut penguraian yang dilakukan :

Berikut ini adalah analisis *black box* ditunjukkan pada gambar 4.1 dibawah ini :



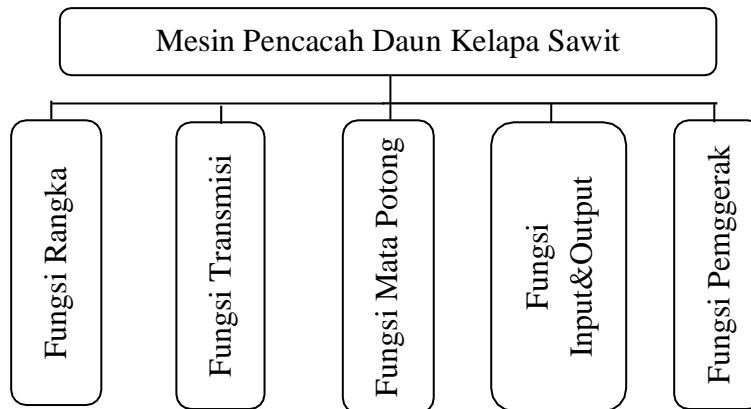
Gambar 4.1 Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan skema cara kerja rancangan dan simulasi mesin pencacah daun kelapa sawit pada gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Diagram Fungsi Bagian Mesin

Berdasarkan diagram fungsi pada gambar 4.2 selanjutnya dirancang alternatif solusi rancangan dan simulasi mesin pencacah daun kelapa sawit berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada gambar 4.3 berikut ini :



Gambar 4.3 Diagram Pembagi Sub Fungsi Pembagian

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian, sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian rancangan dan simulasi bangun mesin pencacah daun sawit sesuai dengan yang diinginkan. Berikut ini table 4.2 deskripsi sub fungsi bagian rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit.

Tabel 4.2 Tabel Sub Fungsi Bagian

No	Fungsi Bagian	Fungsi
1	Fungsi Kerangka	Digunakan untuk penopang seluruh bagian mesin dan memberi bentuk mesin.
2	Fungsi Transmisi	Digunakan untuk meneruskan putaran dengan kecepatan putaran yang telah diubah sesuai dengan keinginan
3	Fungsi Mata Potong	Digunakan sebagai pencacah daun kelapa sawit
4	Fungsi Input dan Output	Digunakan sebagai pegarah masuknya daun kelapa sawit kedalam mesin pencacah sedangkan ouput digunakan sebagai keluaran hasil dari cacahan daun kelapa sawit
5	Fungsi Penggerak	Digunakan sebagai sumber penggerak utama pada mesin

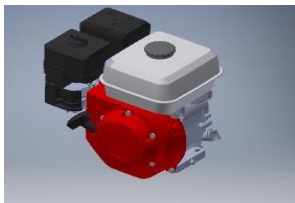

Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing–masing fungsi bagian dari alat bantu yang akan dirancang. Pengelompokkan alternatif disesuaikan dengan deskripsi subfungsi bagian pada tabel dengan dilengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian. Berikut alternatif fungsi bagian.

Alternatif Fungsi Penggerak

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan kondisi tempat penggunaan mesin yaitu perkebunan kelapa sawit. Adapun alternatif fungsi penggerak ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Penggerak


No	Alternatif	Kekurangan	Kelebihan
A1	 Motor Bakar Bensin	<ul style="list-style-type: none">➤ Perawatan lebih mudah.➤ Sparepartnya mudah di dapatkan➤ Tingkat polusi rendah	<ul style="list-style-type: none">➤ Torsi lebih kecil.➤ Bahan bakar lebih boros.➤ Tenaga maksimum tinggi
A2	 Motor Bakar Diesel	<ul style="list-style-type: none">➤ Torsi lebih besar.➤ Bahan bakar lebih hemat.➤ Perawatan lebih mudah.	<ul style="list-style-type: none">➤ Getaran dan suara mesin kasar➤ Tenaga maksimum lebih rendah.➤ Menyebabkan polusi udara.

A3	 <p style="text-align: center;">Motor Listrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Torsi start tinggi dan dengan arus start rendah ➤ Kecepatan bisa diatur ➤ Percepatan dengan beban berat lembut. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perawatannya rumit ➤ Regulasi kecepatan jelek ➤ Tidak cocok untuk lingkungan yang berdebu.
----	--	---	--

Alternatif Fungsi Transmisi

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi subfungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem transmisi ditunjukkan pada table 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Transmisi

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <p style="text-align: center;"><i>Pulley dan Belt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perawatan lebih mudah. ➤ Mudah diganti jika rusak. ➤ Tidak berisik ➤ Dapat diterapkan pada dua poros yang tidak paralel. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mudah terja dislip jika beban yang diputar besar. ➤ Sabuk mudah putus ➤ Rasio kecepatan terbatas ➤ Rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan.

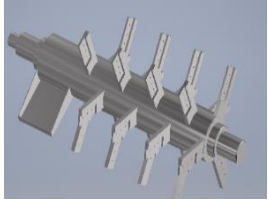
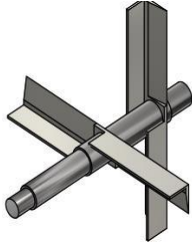
B.2	 <p>Sprocket dan Rantai</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daya yang dipindahkan besar. ➤ Tidak mudah slip. ➤ Matarantai dapat ditambah ataupun dikurangi. ➤ Bisa beroperasi dalam kondisi basah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perawatan sulit ➤ Menimbulkan suara yang berisik ➤ Pemasangan harus lurus ➤ Pelumas membuat kotoran mudah menempel.
B3	 <p>Roda gigi lurus</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Efisiensi daya yang di transmisikan tinggi ➤ Mudah untuk dipasang ➤ Tidak mudah slip 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Harus terlumasi ➤ Jarak antar poros penghubung pendek ➤ Berisik jika dalam putaran tinggi.

Alternatif Fungsi Mata Potong

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi mata potong ditunjukkan pada tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Mata Potong

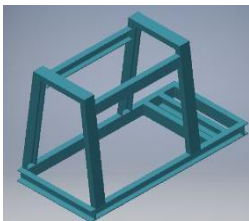
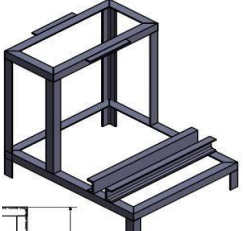
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 <p>Pisau pencacah sistem cakar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pencacahan yang maksimal. ➤ Proses mencacah lebih cepat ➤ Putaran yang dihasilkan maksimal. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pembuatan rumit ➤ Memerlukan gaya potong yang besar ➤ Tidak bisa dilepas pasang

C.2	 <p>Mata potong sistem lurus</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pencacahan yang maksimal ➤ Proses pembuatan sederhana ➤ Bisa dilepas pasang 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Memerlukan gaya potong yang besar ➤ Elemen pengikat bisa lepas ➤ Banyak menggunakan komponen tambahan
C.3	 <p>Mata potong sistem baling-baling</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pencacahan yang maksimal. ➤ Proses pembuatan sederhana. ➤ Perawatan lebih mudah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tidak dapat dilepas pasang ➤ Memerlukan gaya potong yang besar. ➤ Baling-baling bisa patah.

Alternatif Fungsi Rangka

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi subfungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi rangka ditunjukkan pada table 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Rangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D1	 <p>Pengelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kokoh. ➤ Mampu meredam getaran. ➤ Mampu menahan beban berat. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tidak bisa dibongkar pasang ➤ Kontruksi berat ➤ Pembuatan rumit.
D2	 <p>Kombinasi las dan baut</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sebagian bisa dibongkar pasang. ➤ Mampu meredam getaran ➤ Bisa diubah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Berat. ➤ Tidak mampu meredam getaran. ➤ Menggunkan komponen

		bentuk kerangkanya	tambahan.
D3	 <p>Baut</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bisa dibongkar pasang. ➤ Kontruksi tidak berat. ➤ Pembuatan mudah. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tidak kokoh. ➤ Tidak mampu meredam getaran. ➤ Berat.

Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga berbentuk sebuah varian konsep rancangan mesin pencacah daun sawit dengan jumlah varian minimal tiga jenis varian konsep menurut metode VDI 2222. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat perbandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Berikut tabel 4.7 metode kotak morfologi:

Tabel 4.7 Metode Kotak Morfologi

No	Fungsibagian	VK1	VK2	VK3
1.	Fungsi Penggerak	A.1	A.2	
2.	Fungsi Transmisi	B.1	B.2	
3.	Fungsi MataPotong	C.1	C.2	C.3
4.	Fungsi Rangka	D.1	D.2	D.3
		VK1	VK2	VK3

Varian Konsep

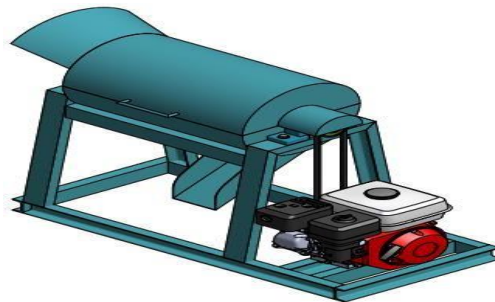
Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya. Didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta sistem

kerja dari setiap varian konsep yang telah dibuat. Dibawah ini adalah varian konsep mesin pencacah daun sawit, diantaranya:

A. Varian Konsep 1

Pada varian konsep 1 ini menggunakan rangka dengan sistem baut, dengan *input* dibagian kiri atas dari mesin pencacah daun sawit, dengan prinsip kerja mata potong sistem lurus dengan *hopper input* dan *output* sepanjang tabung pencacah. Konsep ini menggunakan energi penggerak motor bakar.

Gambar 4.4 Varian Konsep 1

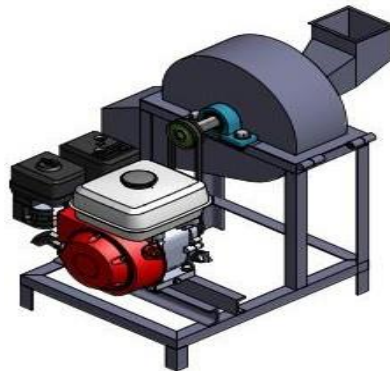


Sistem kerja :

Setelah mesin dihidupkan, motor bakar akan hidup dan berputar, kemudian putaran tersebut diteruskan melalui *pulley* dan *belt* menuju poros, selanjutnya daun sawit dimasukan melalui sistem *input* dari atas tabung, dan langsung dicacah oleh mata potong sistem lurus dan keluar lewat *ouput* hasil cacahan yang diinginkan.

B. Varian Konsep 2

Pada varian konsep 2 ini menggunakan rangka dengan sistem kombinasi las dan baut, dengan *input* dibagian depan kanan dari mesin pencacah daun sawit, dengan prinsip kerja mata potong sistem baling-baling dengan dan *ouput* sepanjang tabung pencacah. Konsep ini menggunakan energi penggerak motor bakar. Gambar 4.5 dibawah ini adalah varian konsep 2.



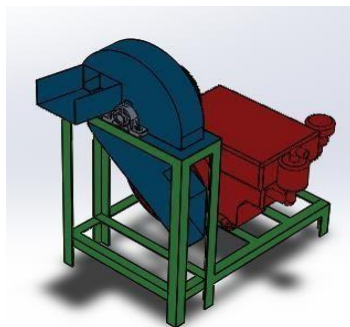
Gambar 4.5 Varian Konsep 2

Sistem kerja :

Setelah mesin diesel dihidupkan, kemudian putaran tersebut diteruskan melalui *pulley* dan *belt* menuju poros, selanjutnya daun sawit dimasukan melalui sistem *input* dari samping kanan tabung, dan langsung dicacah oleh mata potong sistem baling-baling dan keluar lewat *ouput* hasil cacahan yang diinginkan walaupun membutuhkan waktu yang lama.

C. Varian Konsep 3

Pada varian konsep3 ini menggunakan rangka dengan sistem kombinasi las dan baut, dengan *input* dibagian depan kiri dari mesin pencacah daun sawit, dengan prinsip kerja mata potong sistem baling-baling dengan dan *ouput* sepanjang tabung pencacah. Konsep ini menggunakan energi penggerak motor diesel. Gambar 4.5 dibawah ini adalah varian konsep 3.



Gambar 4.6 Varian Konsep 3

Sistem kerja :

Setelah mesin diesel dihidupkan, kemudian putaran tersebut diteruskan melalui *chain* dan *sprocket* menuju poros, selanjutnya daun sawit dimasukan melalui sistem *input* dari depan tabung, dan langsung dicacah oleh mata potong sistem baling-baling dan keluar lewat *ouput* hasil cacahan yang diinginkan walaupun membutuhkan waktu yang lama.

Penilaian Varian Konsep

Untuk memilih alternatif konsep produk yang terbaik dari beberapa varian konsep produk yang dibuat dengan menemukan matriks keputusan. Untuk setiap varian konsep diberikan nilai yang telah disepakati. Dari penilaian tersebut, varian konsep produk dipilih adalah varian konsep produk yang memiliki nilai paling tinggi diantara varian konsep yang lain. Berikut tabel matriks keputusan untuk memilih varian konsep dari mesin pencacah daun sawit. Berikut tabel 4.8 metode *scoring* untuk sistem penilaian :

Tabel 4.8 Metode *Scoring*

Nilai	Keterangan
1	Kurang baik
2	Cukup
3	Baik
4	Sangatbaik

Berikut adalah aspek kriteria penilaian dari mesin pencacah daun sawit sebagai berikut:

Tabel 4.9 Kriteria Penilaian

NO	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian		
		1	2	3
1	Sistem Cacahan	Hasil cacahan yang maksimal tetapi proses pembuatan rumit	Hasil cacahan yang maksimal dan elemen pengikat bisa dilepas	Proses cacahan yang maksimal tetapi baling-baling bisa patah

2	Konstruksi mesin	Kokoh dan berat	kokoh tetapi tidak mampu meredam getaran	Tidak kokoh dan berat
3	Keamanan	Tidak membahayakan operator saat digunakan	Tidak membahayakan operator saat digunakan	Tidak membahayakan operator saat digunakan
4	Perawatan	Perawatan cukup mudah	Perawatan dan penggantian komponen cukup mudah	Perlu dilakukan pengecekan mur dan baut pada konstruksi saat digunakan

Kriteria dari penilaian alternatif varian konsep dapat dilihat pada tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4.10 Penilaian Varian Konsep

No	Kriteria	Nilai Max	Alternatif Konsep		
			VK-1	VK-2	VK-3
1	Sistem Cacahan	4	4	4	3
2	Konstruksi mesin	4	4	3	3
3	Keamanan	4	4	4	4
4	Perawatan	4	4	4	3
Nilai Total		16	16	15	13

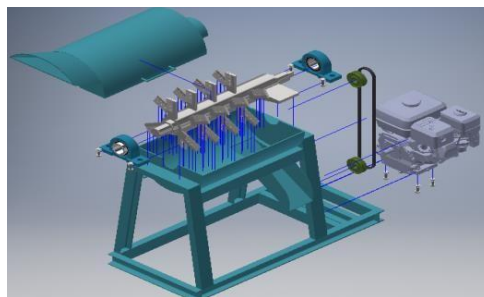
Dari proses penilaian yang telah dilakukan berdasarkan kriteria di atas varian konsep yang dipilih adalah varian dengan nilai mendekati nilai total maksimum. Dari varian konsep tersebut kemudian dioptimalkan sub fungsi yang ada sehingga diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Varian konsep yang dipilih dari mesin pencacah daun sawit adalah varian konsep satu (VK-1) dengan nilai 16 (enam belas) yang lebih besar dibandingkan dengan varian konsep lainnya.

Optimasi Rancangan

Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan rancangan dan analisa perhitungan. Pada tahapan ini seluruh komponen harus dicantumkan pada rancangan dan dituangkan dalam gambar teknik. Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan :

Membuat Detail Rancangan

Setelah kombinasi varian konsep didapat, langkah selanjutnya adalah membuat gambar rancangan. Beberapa komponen dioptimasi untuk menghasilkan rancang bangun mesin pencacah daun kelapa sawit dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah. Berikut gambar rancangan dan simulasi mesin pencacah daun sawit :



Gambar 4.7 Rancangan Mesin Pencacah Daun Kelapa Sawit

Analisa Perhitungan

Pada tahapan ini dilakukan analisa perhitungan, seperti perhitungan daya motor, perhitungan daya rencana dan lain-lain. Berikut ini perhitungan analisa dan rancangan mesin pencacah daun sawit :

Perhitungan *Pulley-Belt*

Untuk menghitung daya motor rumus yang di dapat pada format bagian (2.1)

Perhitungan Daya Motor ?

$$D = 100 \text{ mm} = 0,1 \text{ m}$$

$$n = 2000 \text{ Rpm (putaran yang dibutuhkan)}$$

$$F = 183 \text{ N (daya tekanan yang diberikan)}$$

Sedangkan untuk mencari T, rumus yang diterapkan pada format bagian (2.2)

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T \Rightarrow T = \frac{F \cdot r}{183,0,05} = 9,187 \text{ kg/mm}$$

$$P = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2000}{60} 9,187 = 1921,68 \text{ Watt}$$

$$= 1,92168 \text{ kW.}$$

Perhitungan Daya Rencana

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya rencana terdapat pada format (2.3)

$$Pd = 1,2 \cdot 1,92168$$

$$= 2,306 \text{ Kw}$$

Momen Puntir (2.4)

Sedangkan menghitung momen puntir rumus yang digunakan dapat dilihat pada bagian format (2.4)

$$Pd = 3,07716 \text{ Kw}$$

$$N1 = (n + n = N1) = 4000 \text{ Rpm}$$

$$T Pd = (\tau/1000) (2\pi n1/60)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

$$Pd = 2,306 \text{ Kw}$$

$$N1 = 4000 \text{ Rpm}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{2,306}{4000}$$

$$T = 561,51 \text{ kg/mm}$$

Tegangan Izin Geser

$$\text{Material} = \text{St. 37}$$

$$\sigma b = 80 \text{ kg/mm}^2$$

$$Sf 1 = 6$$

$$Sf 2 = 2$$

$$\emptyset \text{ poros ?}$$

$$\tau a = \frac{\sigma b}{Sf 1 \times Sf 2}$$

$$\tau a = \frac{80}{6 \cdot 2} \quad \tau a = 6,6 \text{ kg/mm}^2$$

Diameter Poros

Untuk menghitung diameter poros, rumus yang digunakan terdapat pada bagian format (2.5)

$$\begin{aligned}
 K_t &= 3,0 \text{ (5)} \\
 C_b &= 2,0 \text{ (5)} \\
 \tau_a &= 6.6 \text{ kg/mm}^2 \\
 \tau &= 561.51 \text{ kg.mm} \\
 d_s &= \sqrt[3]{\frac{1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T} \\
 d_s &= \sqrt[3]{\frac{1}{6,6} 3,0 \cdot 2,0 \cdot 624.40} \\
 d_s &= 66.15 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Daya Rencana (Pd) *Pulley* dan *Belt* (2.6)

$$\begin{aligned}
 P_d &= F_c \times P \text{ (kw)} \\
 P_d &= 2.306 \cdot 1,5 \\
 &= 3.459 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

Kecepatan *Linier Belt* (2.7)

$$\begin{aligned}
 D_p 1 &= 80 \text{ mm} \\
 d_p 2 &= 80 \text{ mm} \\
 N_1 &= 4000 \text{ Rpm} \\
 N_2 &= 2000 \text{ Rpm} \\
 C &= 400 \text{ mm} \\
 v &= \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \\
 v &= \frac{\pi}{60} \times \frac{80 \times 2000}{1000} = 8,37 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

Panjang *Belt* (L) (2.8)

$$\begin{aligned}
 L &= 2 \times C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C} \\
 L &= 2 \times 400 + \frac{\pi}{2} (80 + 80) + \frac{(80 - 80)^2}{4 \times 400} \\
 L &= 1051,2 \text{ m pada standar yang mendekati adalah } 1080 \text{ mm.}
 \end{aligned}$$

Jarak Antara Poros *Pulley* (C) (2.9)

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

$$b = 2102,4 - 3,14 (80 + 80)$$

$$b = 1600 \text{ mm}$$

$$C = b + \sqrt{b^2 - 8 (Dp - dp)^2}$$

$$C = \frac{1600 + \sqrt{1600^2 - 8 (80 - 80)^2}}{8}$$

$$C = 206,812 \text{ mm.}$$

Perbandingan Transmisi (i) (2.10)

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

$$i = \frac{4000}{2000}$$

$$i = 2$$

7. Perhitungan Pembebanan Poros (2.11)

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

Dimana :

$$F = 25 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2$$

$$= 250 \text{ N}$$

$$A = \frac{\pi}{4} \times d^2$$

$$A = \frac{\pi}{4} \times d^2$$

$$= 3419 \text{ mm}^2$$

$$\sigma b = \frac{250 \text{ N}}{3419}$$

$$\sigma b = 0,073 \text{ N/mm}^2$$

Proses Permesinan

Dalam proses pembuatan komponen mesin pencacah daun sawit ini dilakukan beberapa proses pemesinan, diantaranya pada mesin bubut, mesin milling, mesin bor, dan mesin las. Sebelum melakukan proses pengerjaan pada benda kerja, ada beberapa komponen yang dibeli dan dibuat. Kemudian dilakukan pembuatan SOP (*Standar Opeartinal Procedure*) terlebih dahulu agar pekerjaan yang dilakukan lebih terstruktur.

Komponen Yang Dibuat dan Dibeli

Sebelum masuk ke pembuatan SOP, ada beberapa komponen yang dibuat dan di beli. Berikut komponen-komponen yang dibuat dan dibeli :

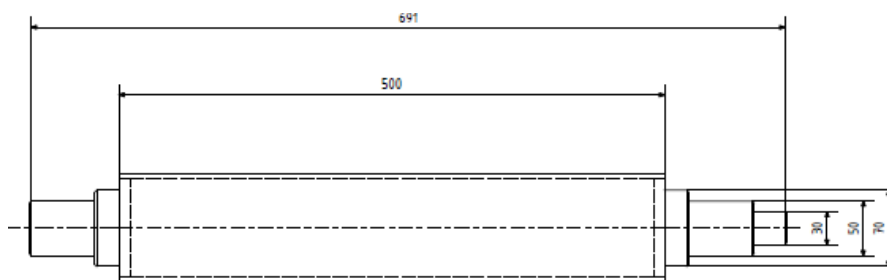
Tabel 4.11 Komponen Yang Dibuat dan Dibeli

Komponen Yang dibuat	Komponen Yang Dibeli
Poros Utama	Bearing
Kerangka Mesin	Engsel Bubut
Mata Potong	Pulley
Dudukan Mata Potong	V-Belt
Pelat Pendorong Hasil Cacahan	Pillow Blok P206
	Motor Bakar
	Baut dan Mur M12
	Baut dan Mur M14
	Baut dan Mur M18

Standar Operasional Procedure

Pembuatan komponen mesin pencacah daun kelapa sawit ini dibuat dengan beberapa proses pemesinan, diantaranya :

1. Proses pembuatan poros utama



Gambar 4.8 Poros Utama

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin

Marking out

Cekam benda kerja

Proses benda kerja

Proses di mesin bubut.

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin

Cekam benda kerja

Proses *facing*

- 1.10 Proses pemakanan dengan diameter 100 mm, 70 mm, 50 mm, 30 mm dan panjang pemakanan 250 mm, 22,5 mm, 60 mm, 30 mm.

Cekam benda kerja sebaliknya

Proses *facing*

- 2.10 Proses pemakanan dengan diameter 100 mm, 70 mm, 50 mm, 30 mm dan panjang pemakanan 250 mm, 22,5 mm, 60 mm, 30 mm.

Proses pembuatan lubang pasak di mesin *milling*

Periksa benda kerja dan gambar kerja

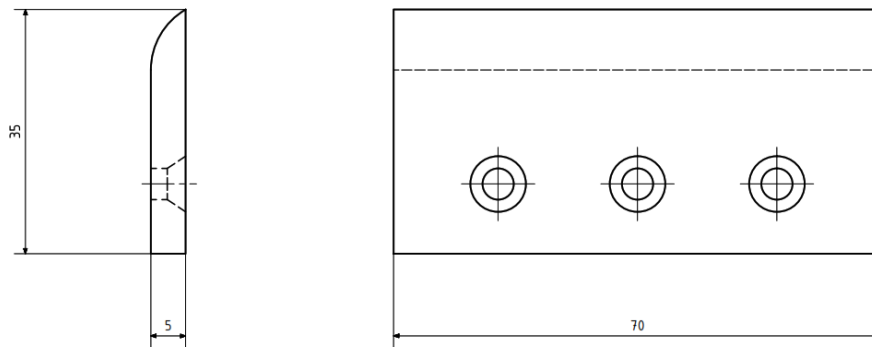
Setting mesin, gunakan *cutter end mill* Ø8 mm

Cekam benda kerja

Proses pemakanan benda kerja sepanjang 20 mm dengan kedalaman 2,5 mm

- 1.10 Proses pemakanan benda kerja sepanjang 20 mm dengan kedalaman 2,5 mm sehingga membentuk kedalaman 5 mm dari permukaan benda kerja.

2. Proses pembuatan mata potong



Gambar 4.9 Mata Potong

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin

Marking out

Cekam benda kerja

Proses benda kerja

Proses di mesin *milling*

Periksa benda kerja dan gambar kerja

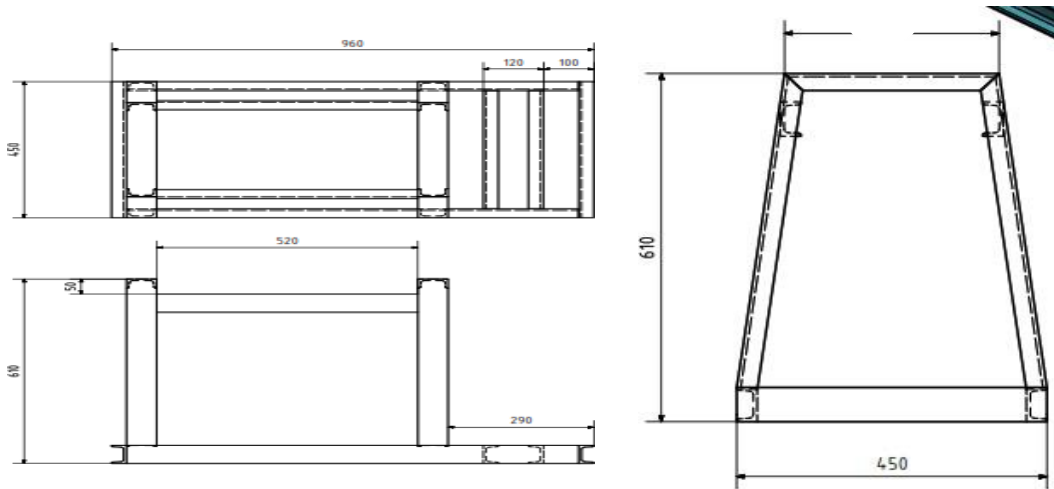
Setting mesin, gunakan *center drill* dan mata bor $\text{Ø}8$ mm

Cekam benda kerja dengan posisi horizontal

Proses pengeboran lubang pertama menggunakan *center drill*

- 1.10 Proses pengeboran menggunakan mata bor $\text{Ø}8$ mm
- 2.02 *Setting* mesin, ganti mata bor dengan *cutter shell end mill* $\text{Ø}50$ mm
- 2.05 Proses pemakanan benda kerja dengan panjang 70 mm, tinggi 35 mm, dan lebar 5 mm
- 3.04 *Setting* ragum dengan kemiringan 55° dan cekam benda kerja dengan posisi vertikal
- 3.05 Proses pemakanan benda kerja diposisi ujung sepanjang 70 mm sehingga memiliki kemiringan sudut potong 45°

3. Proses pembuatan kerangka mesin



Gambar 4.10 Kerangka Mesin

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin

Marking out

Cekam benda kerja

Proses benda kerja

Proses pemotongan besi menggunakan gerinda potong

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin, gunakan mesin gerinda potong

Cekam benda kerja dengan posisi horizontal

Proses pemotongan untuk bagian tiang kerangka mesin sepanjang 470 cm sebanyak 4 buah

1.10 Proses pemotongan dudukan cover atas sepanjang 450 cm sebanyak 2 buah dan 530 cm sebanyak 2 buah

1.15 Proses pemotongan dudukan tiang kerangka mesin sepanjang 465 cm sebanyak 2 buah dan 530 cm sebanyak 2 buah

1.20 Proses pemotongan dudukan baut adjuster sepanjang 185 cm sebanyak 2 buah, 147 cm sebanyak 2 buah, dan 450 cm sebanyak 2 buah.

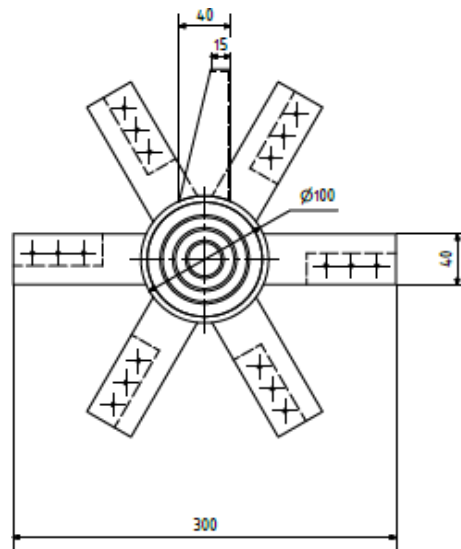
Proses pembuatan kerangka menggunakan mesin las

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin, gunakan mesin las dengan ukuran api 80-90 ampere

- 1.05 Proses pengelasan pembuatan bagian kerangka dudukan cover bawah
- 1.10 Proses pengelasan pembuatan bagian badan kerangka tengah
- 1.15 Proses pengelasan pembuatan bagian dudukan cover atas
- 1.20 Proses pengelasan pembuatan dudukan motor bakar dan dudukan baut *adjuster*

4. Proses pembuatan dudukan mata potong



Gambar 4.11 Dudukan Mata Potong

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin

Marking out

Cekam benda kerja

Proses benda kerja

Proses pembuatan dudukan mata potong di mesin *milling*

Periksa benda kerja dan gambar kerja

Setting mesin, gunakan *cutter end mill* Ø10 mm dan mata bor Ø8 mm

Cekam benda kerja dengan posisi horizontal

Proses pemakanan bagian sisi benda kerja hingga ukuran lebar 40 mm dan tinggi 100 mm

- 1.10 Proses pemakanan permukaan benda kerja hingga ketebalannya mencapai 10 mm
- 1.15 Proses pembuatan tempat peletakan mata potong pada bagian permukaan benda kerja dengan kedalaman pemotongan mencapai 5 mm, lebarnya 30 mm, dan panjangnya 60 mm.
- 2.02 *Setting* mesin, gunakan mata bor dengan Ø8 mm
- 2.05 Proses pembuatan lubang di tempat peletakan mata potong sebanyak 3 lubang.

Proses pemasangan dudukan mata potong dengan poros

Periksa benda kerja dan gambar kerja

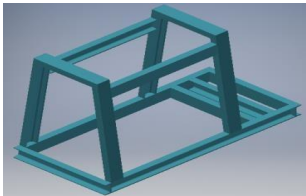
Setting mesin, gunakan mesin las dengan ukuran api 80-90 ampere

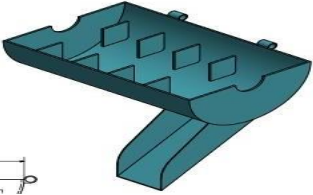
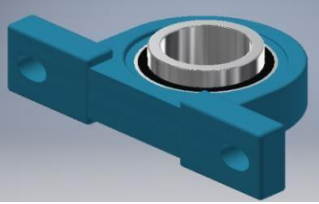
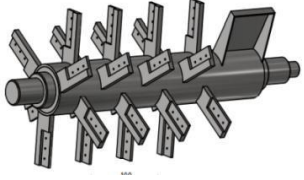
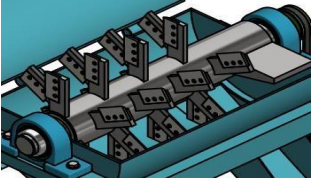
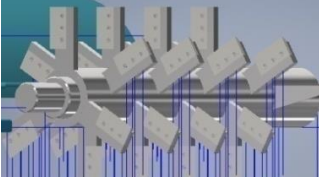
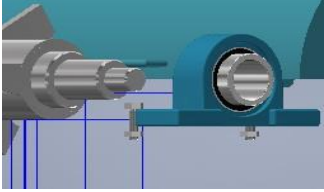
- 1.05 Proses pengelasan dudukan mata potong pada poros utama
- 1.10 Proses pengelasan dudukan mata potong dilakukan sebanyak 5 kali dengan jarak antara dudukan lainnya sepanjang 40 mm
- 1.15 Proses pengelasan pembuatan bagian pelat pendorong hasil cacahan di belakang dudukan mata potong.

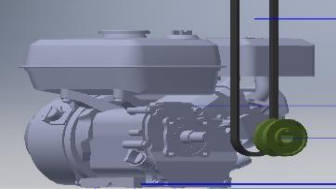
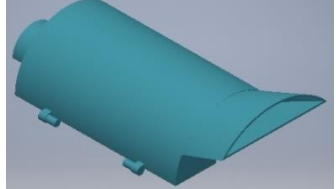
Perakitan

Pada tahap ini komponen- komponen mesin yang telah dibuat dirakit sesuai dengan gambar kerja yang sudah ada. Berikut tabel pembuatan komponen mesin:

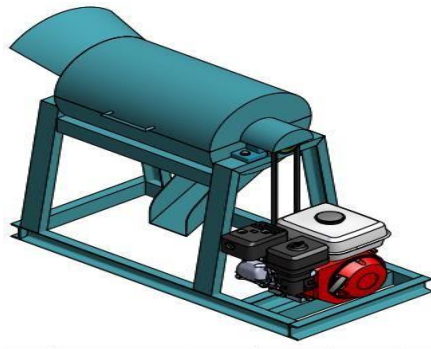
Tabel 4.12 Perakitan

NO	KETERANGAN	GAMBAR
1	Menyiapkan kerangka mesin yang sudah di buat terlebih dahulu	

2	Memasang cover bagian bawah dengan cara meletakkannya di atas kerangka mesin dan mengaitkan engsel yang berada di sisi samping kerangka	
3	Pasang <i>pillow block</i> yang sudah digabungkan dengan <i>bearing</i> yang pertama dibagian sebelah kiri permukaan kerangka mesin, lalu pasang elemen pengikat berupa baut dan mur M14.	
4	Pemasangan poros dengan cara menggabungkan dengan <i>pillow block</i> yang sudah dipasang di bagian kiri permukaan kerangka.	
5	Pasang <i>pillow block</i> yang sudah di gabungkan dengan <i>bearing</i> yang kedua dengan poros utama, lalu pasang <i>pillow block</i> di bagian sebelah kanan permukaan kerangka kemudian gunakan elemen pengikat berupa baut dan mur M14.	
6	Pemasangan mata potong dengan cara memasangnya di dudukan mata potong pada poros utama dan diberi elemen pengikat berupa baut dan mur M12.	
7	Pemasangan <i>pulley</i> pada poros bagian sebelah kanan.	

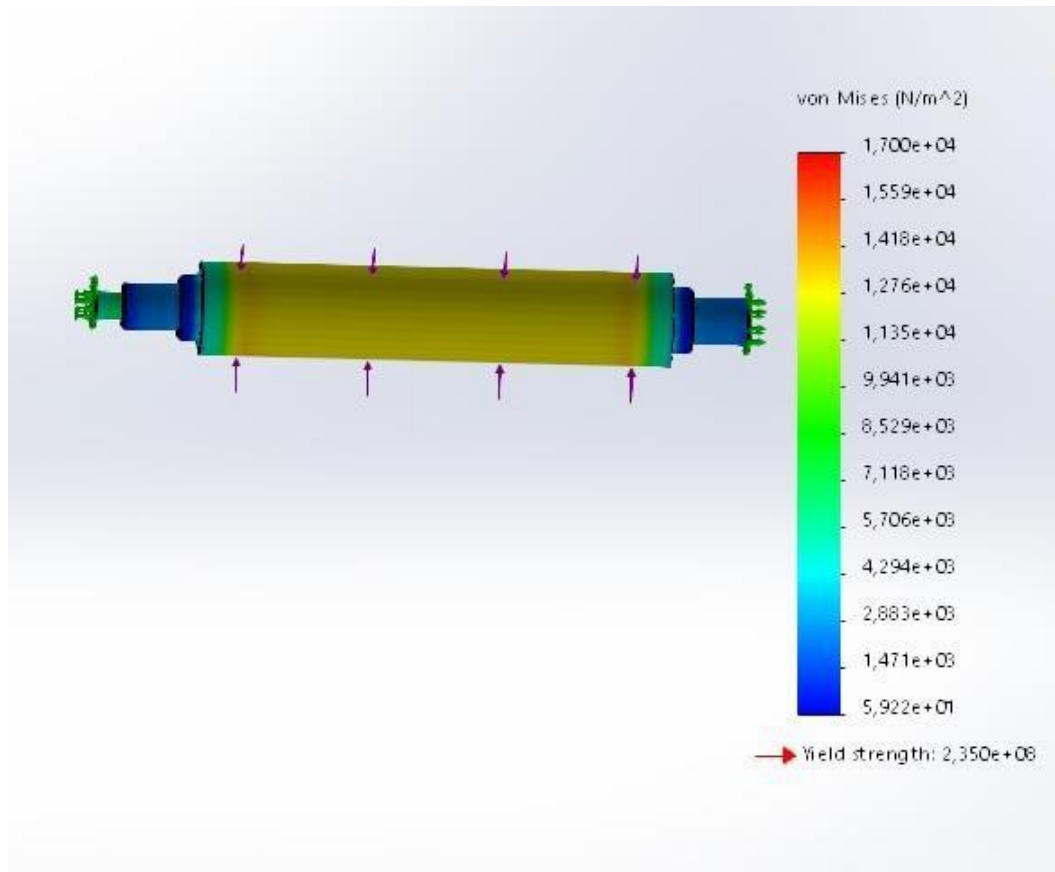
8	Pemasangan <i>pulley</i> pada motor bakar lalu pemasangan <i>belt</i> pada <i>pulley</i> motor dan <i>pulley</i> poros utama.	
9	Pemasangan motor bakar pada kerangka dudukan mesin	
10	Pemasangan cover atas dengan cara mengaitkannya pada engsel di bagian samping kerangka	

Setelah melakukan proses perakitan komponen mesin, terbentuklah sebuah mesin pencacah daun sawit dengan kapasitas motor bakar 5.5 HP.



Gambar 4.12 Mesin Pencacah Daun Sawit

Analisa Simulasi Pembebanan Poros



Gambar 4.13 Simulasi Pembebanan Poros

Dari hasil simulasi dapat disimpulkan bahwa poros yang diberi gaya sebesar 250N dan mampu menahan beban yang diberikan sehingga poros tersebut aman digunakan

Sistem Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Adapun jenis perawatan yang dilakukan untuk menjaga kondisi mesin pencacah daun sawit. (Andreas Putrawan 2010).

Berikut adalah daftar komponen dan jadwal perawatan simulasi dan rancangan mesin pencacah daun sawit ditunjuk pada tabel 4.13 .

Tabel 4.13 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1	Mata potong	Mingguan
2	<i>Pillow block</i>	Mingguan dan bulanan
3	Motor bakar	Mingguan dan bulanan
4	<i>Pulley dan belt</i>	Mingguan dan bulanan

Perawatan mandiri dilakukan untuk membersihkan dan memeriksa kondisi komponen mesin pencacah daun kelapa sawit. Adapun tabel 4.11 perawatan mandiri untuk mesin pencacah daun sawit.

Tabel 4.14 Perawatan Mandiri

Tujuan : Membersihkan dan memeriksa kondisi komponen mesin pencacah daun kelapa sawit				
No	Lokasi	Kriteria	Waktu	Jadwal (detik)
1	Mata potong	Berfungsi	Sebelum dan sesudah operasi	10
2	<i>Pillow block</i>	Terlumasi dan berfungsi	Sebelum dan sesudah operasi	10
3	Motor bakar	Berfungsi	Sebelum operasi	30
4	<i>Pulley dan belt</i>	Bersih dari kontaminasi	Sebelum dan sesudah operasi	20

Perawatan *preventif* adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya (Manzini, R. 2010). Berikut jadwal perawatan *preventif* dan penggantian suku cadang komponen mesin pencacah daun sawit.

Tabel 4.15 Perawatan *Preventif*

No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal (bulan)	Alat	Metode	Durasi (menit)	Ket
1	Pillow block bearing	-	4 bulan	Kuas	Visual dan getaran	5	Pelumasan
2	Motor bakar	Busi	2 bulan	Kunci busi	Visual, sentuhan	5	-

		Pelumas	1 bulan	kunci ring pass 12	Visual	5	-
3	<i>Pulley dan belt</i>	Pulley	20 bulan	Kunci ring 12	Visual	10	Alignment
		Belt	10 bulan	-	Visual, getaran		
4	Mata potong	Mata potong	1 bulan	Gerinda tangan	Visual	20	Pengasahan

Tabel 4.14 Penggantian Suku Cadang

No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal (bulan)	Alat	Metode	Durasi (menit)	Ket
1	Pillow block	Bearing	20 bulan	Kunci ring pass 12, tracker	Visual, sentuh	30	Diganti
2	Motor bakar	Busi	4 bulan	Kunci busi	Visual, sentuh	5	Diganti
		Pelumas	2 bulan	Kunci ring pass 12	Visual	10	
3	<i>Pulley dan belt</i>	<i>Pulley</i>	40 bulan	Kunci ring 12	Visual	5	Diganti
		<i>Belt</i>	20 bulan	-	Visual, getaran	3	
4	Mata potong	Mata potong	2 bulan	Kunci ring pass 12	Visual	10	Diganti

Tabel 4.15 Kartu Perawatan

LOGO PERUSAHAAN	KARTU PERAWATAN			Jenis Perawatan	
Jenis Mesin : Mesin pencacah daun sawit	Tipe Model :			Nomor Mesin :	
Bagian dan spesifikasi kerja	Standar	Alat/Metode	Hasil Pemeriksaan	Kesimpulan Hasil	Tindakan
Mata Potong	Tajam	Gerinda Tangan			
Pillow Block	Terlumasi	Grease gun			
Motor Penggerak (oli)	Menyala	Tang kombinasi, kunci ring pass 12			
Motor Penggerak	Hidup	Visual			
Tabung Pencacah	Bersih	Kuas			
Pulley dan Belt	Align	Ditekan			
Tanggal Pelaksanaan :		Durasi :			
Pelaksanaan		Supervisi			
Dimasukkan ke kartu riwayat mesin tanggal :				Versi :	

BAB V

PENUTUP

Kesimpulan

1. Rancangan mesin pencacah daun sawit dilakukan dengan menerapkan metode VDI 2222 dengan hasil:
 - a. Dari penilaian varian konsep, dari hasil 1 mendapatkan point tertinggi dari 2 alternatif yang dirancang.
 - b. Dari hasil simulasi pembebanan mendapatkan pembebanan sebesar 0,073N
2. Proses simulasi dilakukan dengan menggunakan software inventor dan dapat memvisualkan proses kerja mesin pencacah daun sawit.
3. Perawatan dan perbaikan komponen dapat dilakukan dan menerapkan skema perawatan mandiri, *preventif*, dan penggantian suku cadang.

Saran

1. Dudukan mata potong dapat diatur agar ketebalan hasil cacahan dapat dioptimalkan.
2. Mesin dapat dikerjakan sesuai SOP protokol keselamatan.
3. Selalu memperhatikan panduan pengoperasian agar tidak terjadi kecelakaan saat mesin beroperasi.
4. Tahapan perawatan dan perbaikan dilakukan dengan menggunakan peralatan standar yang berlaku dilingkungan dimana mesin tersebut disesuaikan.
Penelitian lanjutan dapat melakukan analisa pada mata potong untuk mengoptimalkan daya potong terhadap daun sawit yang akan di proses dalam mesin pencacah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Jenderal.(2015). *Statistik Perkebunan Indonesia*. Bangka Belitung:
2. R, Bulan. (2016). Pertimbangan Sifat Mekanik Pelepah Sawit Terhadap Proses Pengomposan Sebagai Acuan Desain Mesin Pencacah: Jurnal keteknikan pertanian.
3. Suryani. (2016). *Pemanfaatan Pelepah Daun Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak*.
4. Imsya, A. (2007). Konsentrasi N-amonias, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik pelepah sawit hasil amoniasasi secara in vitro. Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner, 21 – 22 Agustus 2007. Puslitbang Peternakan Badan Litbang Pertanian, Depterment Pertanian Bogor.
5. Fakrih,S. (2006). *Daun Kelapa Sawit –Pakan Alternatif Ternak Sapi*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi, Jambi.
6. Arisalbani. (2016). Metode Perancangan VDI 2222. (Online), (<https://arisalbani.wordpress.com/2016/09/05/metode-perancangan-vdi-2222/>, diakses 8 September 2020)
7. Joseph E, Shigley Larry D, Mitchell Gandi Harahap, (1984). Perencanaan Teknik Mesin. Jakarta : Erlangga.
8. Hendro Saputro, (2014). Makalah Elemen Mesin 1. Yogyakarta: Institd Sains dan Teknologi AKPRIND.
9. Kurniawan, Fajar. (2013). Manajemen Perawatan Industri: Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance. Yogyakarta: Graha Ilmu.
10. Assauri, Sofyan. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Universitas Indonesia.
11. Harsanto, Budi. (2013). *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Bandung: UNPAD.
12. Rusdiaya L, Suhariato, Widiyono E, Musrid M (2016). Analisa dan Gaya Mesin Pencacah. (Online), (<///C:/Users/ACER/AppData/Local/Temp/14212-1-34793-1-10-20160124>, diakses 8 Sepetember 2020).
13. Andreas Putrawan (2010). Sistem Perawatan. (Online), (http://andreasputrawan.blogspot.com/2010/02/sistem-perawatan_16.html, diakses 8 september 2020).

14. Nur fatin (2016). Pengertian perawatan preventif. (Online), (<http://seputarpengertian.blogspot.com/2016/05/pengertian-preventive-maintenance.html>, diakses 8 september 2020).
15. Manzini, R. (2010). *Maintenance for Industrial Systems*. London: Springer.

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup.



Daftar Riwayat Hidup

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Vine Febriani
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 08 November 1999
Alamat rumah : Jalan kenanga tengah dalam bagian barat, rt. 005
Telp. -
Hp. 081440089269
Email. prime0746@gmail.com
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam

2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Sungailiat Tahun Lulus 2011
SMP Negeri 4 Sungailiat Tahun Lulus 2014
SMA Setia Budi Sungailiat Tahun Lulus 2017

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, Agustus 2020

Vine Febriani

Daftar Riwayat Hidup

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Muhammad Yusuf
Tempat & tanggal lahir : Pugul, 09 Juni 1996
Alamat rumah : Lingkungan nelayan 2
Telp. -
Hp. 082280279404
Email. yusufnelayan22@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam

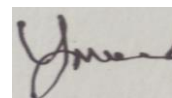


2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 6 Sungailiat Tahun Lulus 2010
SMP Negeri 1 Sungailiat Tahun Lulus 2013
SMK Negeri 2 Sungailiat Tahun Lulus 2016

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, Agustus 2020



Muhammad Yusuf

Daftar Riwayat Hidup

1. Data Pribadi

Nama lengkap : M. Danu Bayu Putra
Tempat & tanggal lahir : Palembang, 15 Juli 2000
Alamat rumah : Jalan iswahyudi, rt.05
Telp. -
Hp. 085947085585
Email. mdanubayu15@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam

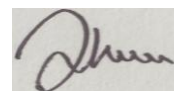


2. Riwayat Pendidikan

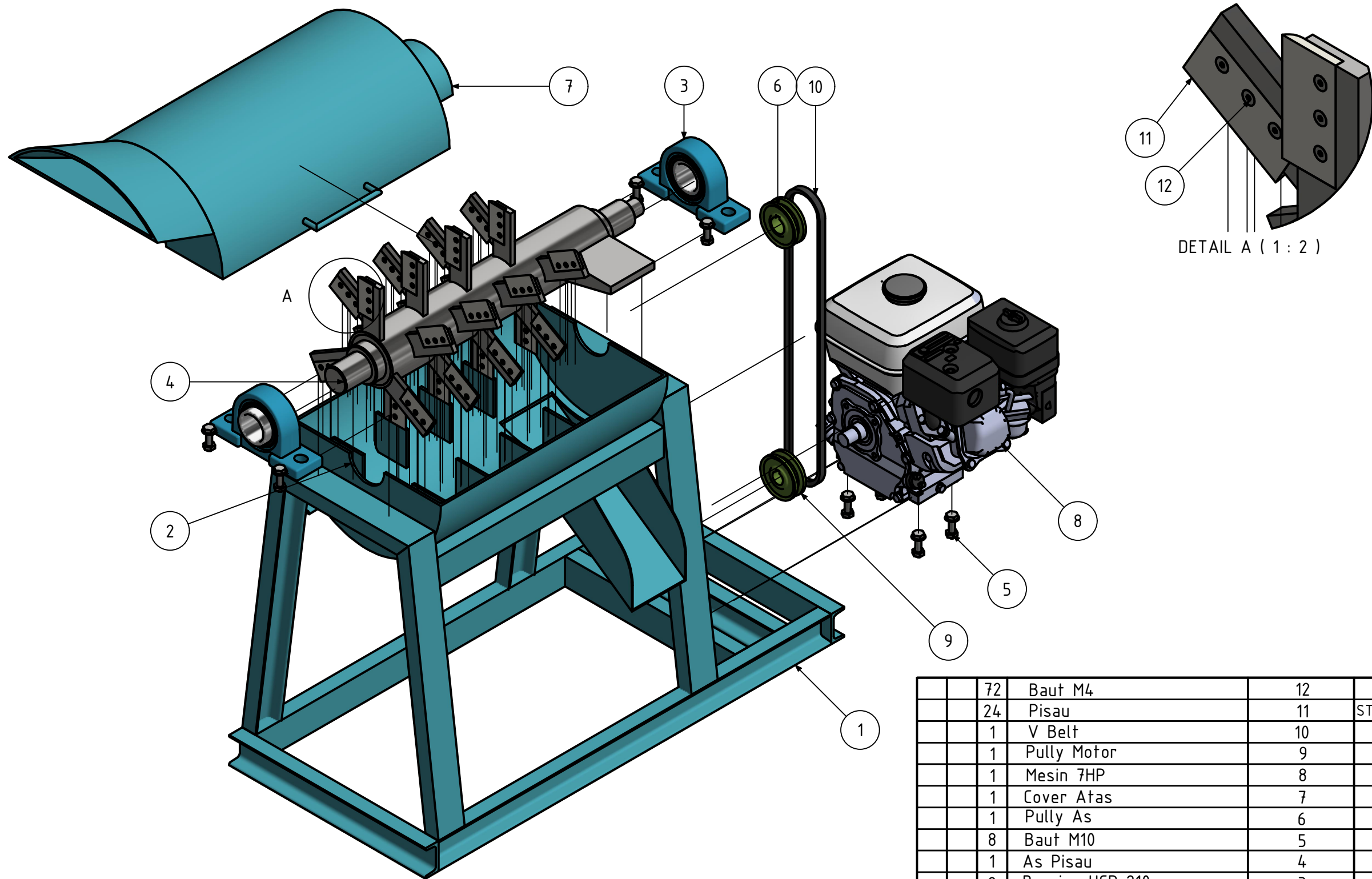
SD Negeri 198 Palembang Tahun Lulus 2011
SMP Negeri 29 Palembang Tahun Lulus 2014
SMA Bina Warga 2 Palembang Tahun Lulus 2017

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, Agustus 2020

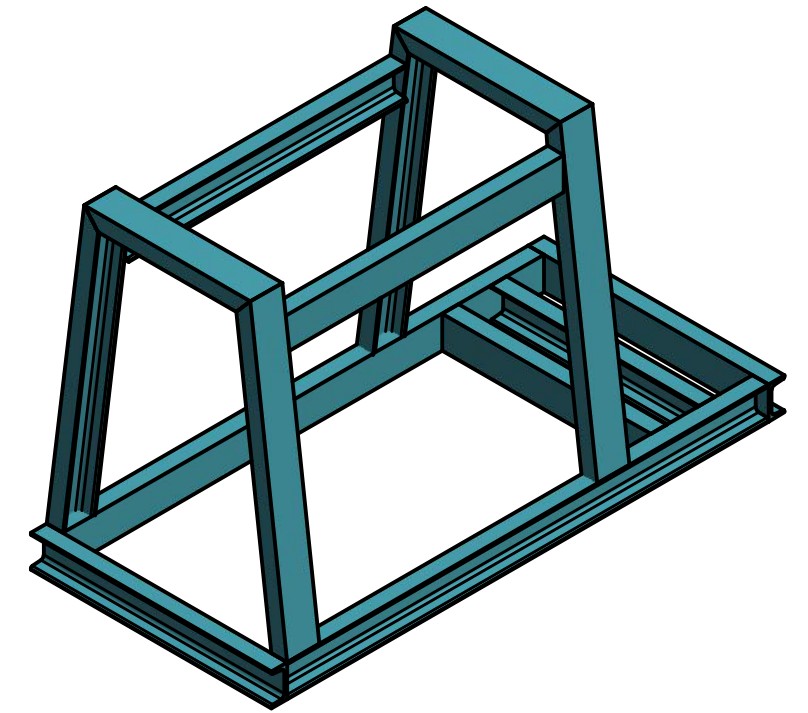
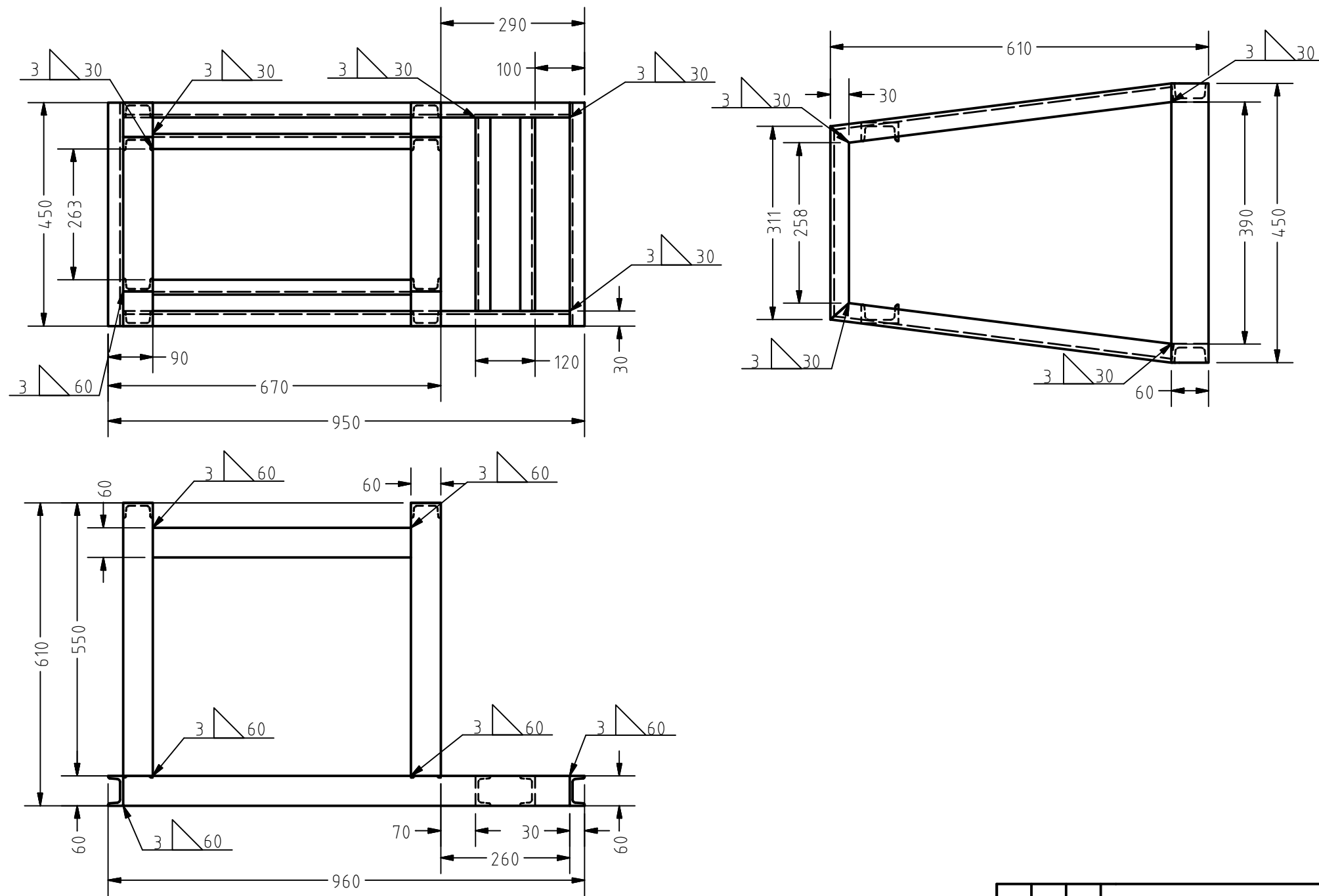


M. Danu Bayu Putra



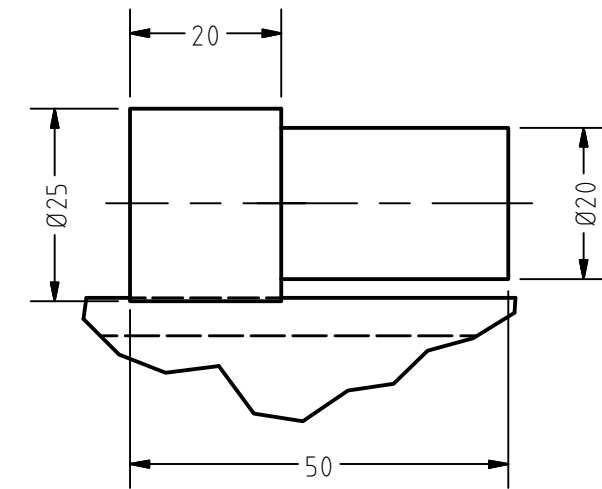
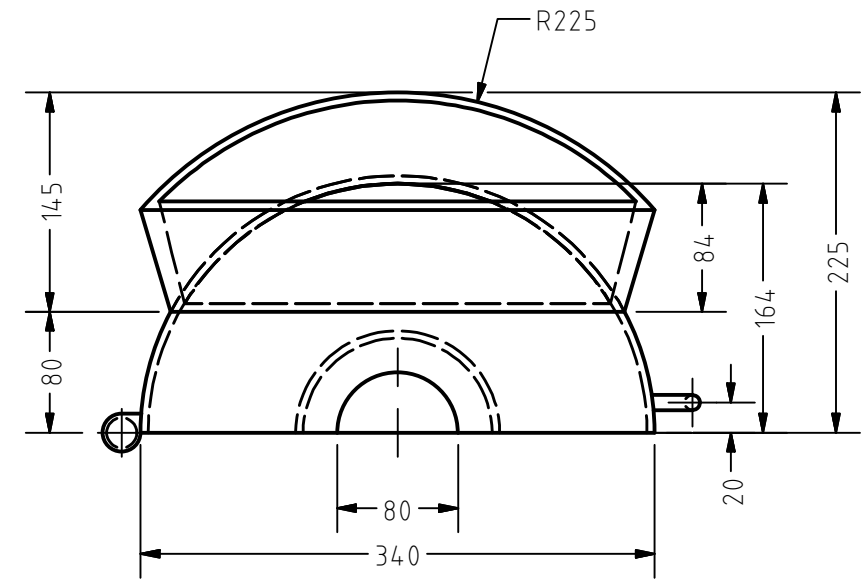
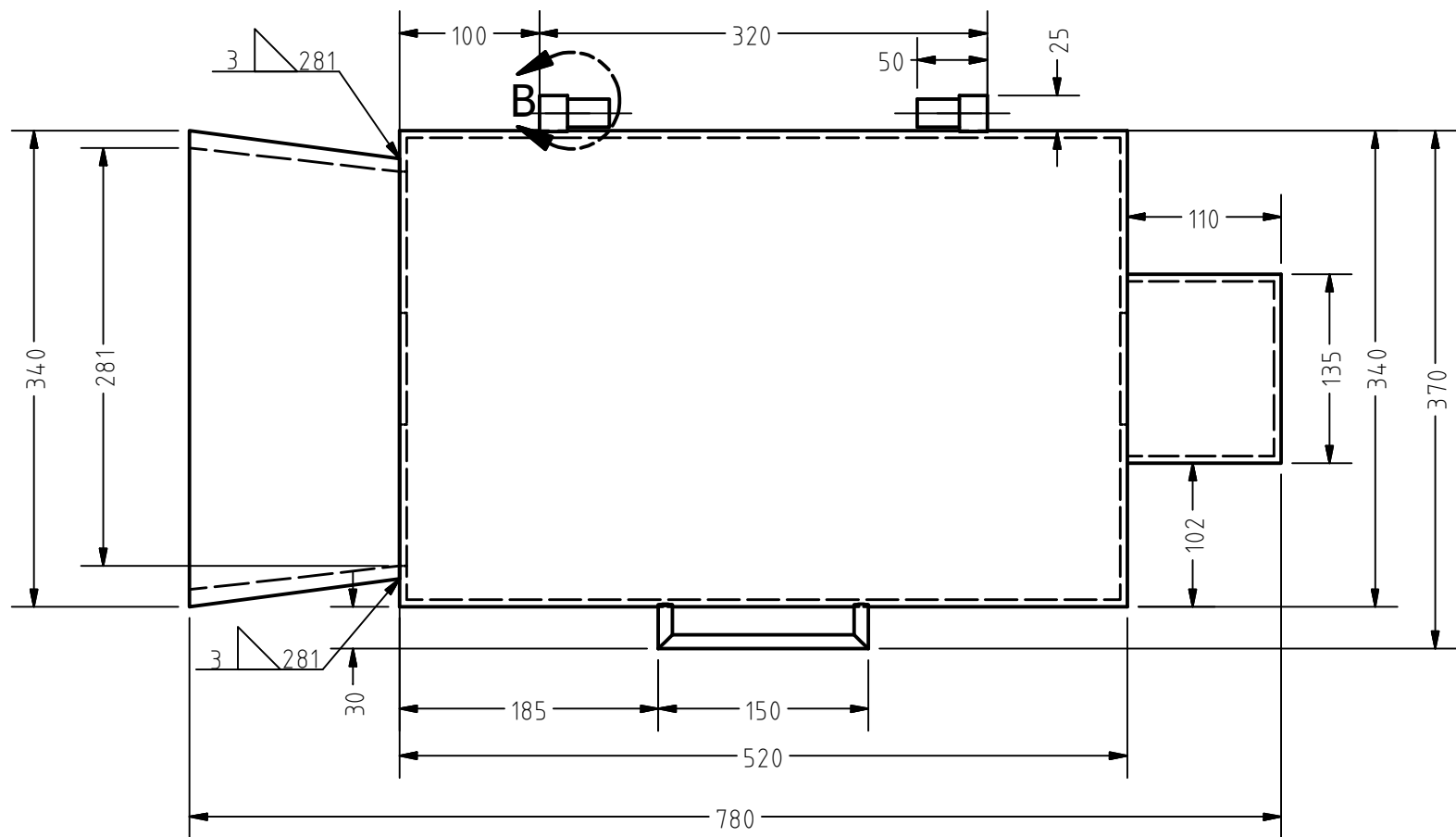
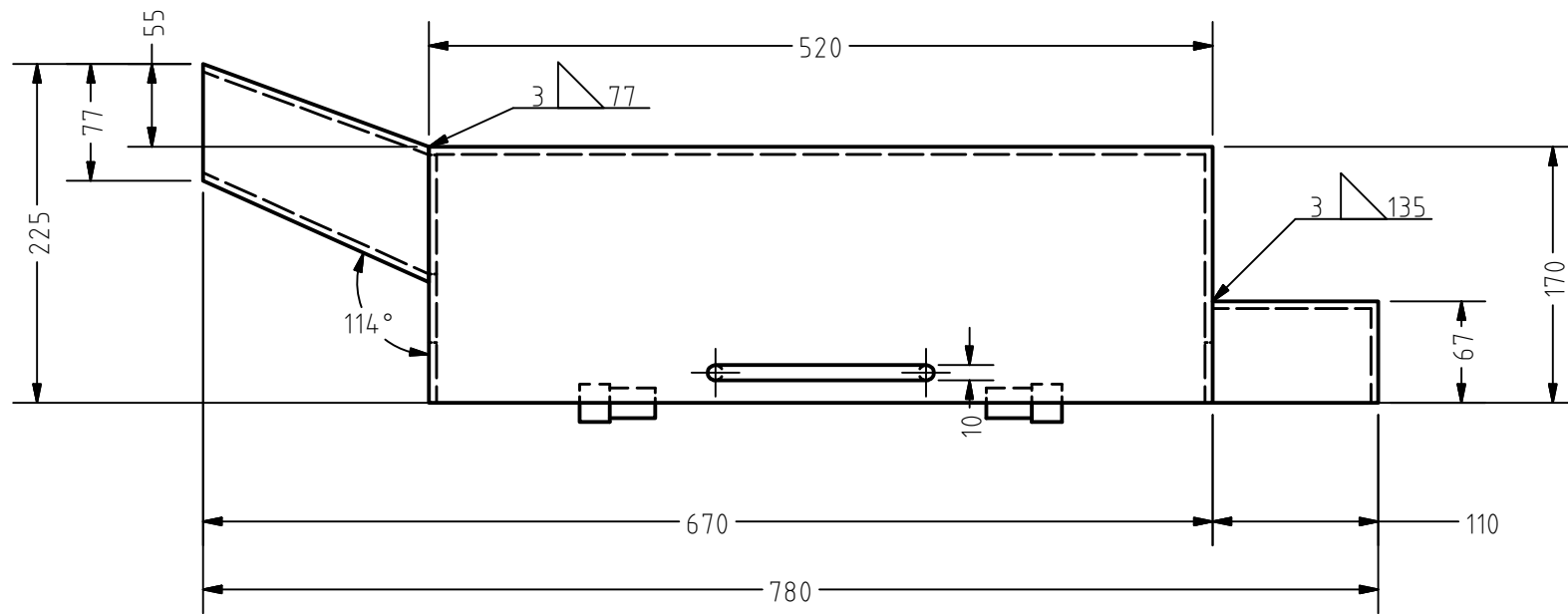
	72	Baut M4	12	ST 37	M4 X 10			
	24	Pisau	11	STAINLESS STEEL	70 X 35 X 5			
	1	V Belt	10	KARET				
	1	Pully Motor	9	ST 37	Ø80 X 30			
	1	Mesin 7HP	8					
	1	Cover Atas	7	ST 37	780 X 340 X 225			
	1	Pully As	6	ST 37	Ø80 X 30			
	8	Baut M10	5	ST 37	M10 X 35			
	1	As Pisau	4	ST 37	695 X 300 X 300			
	2	Bearing UCP 210	3	ST 37				
	1	Cover Bawah	2	ST 37	520 X 340 X 369			
	1	Frame	1	UNP	960 X 450 X 610			
	Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari		
						Diganti Dengan		
			MESIN PENCACAH SAWIT			Skala		
						1 : 7	Digambar	Vine F
						Diperiksa		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					TUGAS AKHIR/A3/01			

1. ^{NB/} Tol. Sedang



		1	Rangka	1	UNP	960x450x610	-			
	Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari				
						Diganti Dengan				
			MESIN PENCACAH SAWIT			Skala	Digambar	18.08.20	Vine F	
						1:5	Dilihat			
							Diperiksa			
Polman Negeri Bangka Belitung						PA/A3/01				

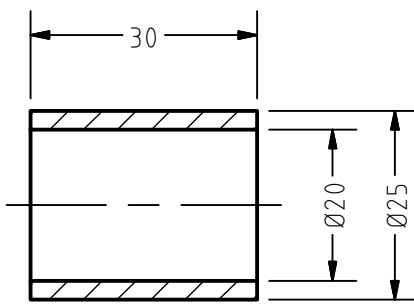
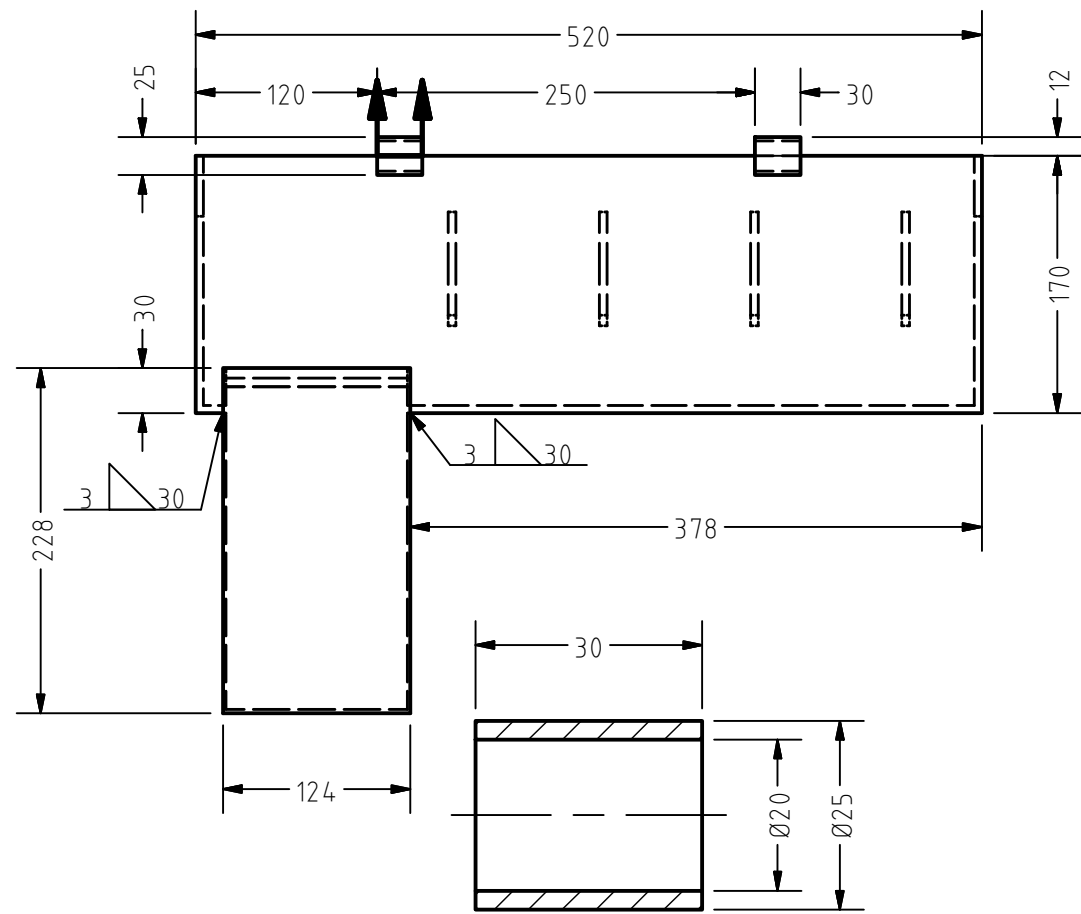
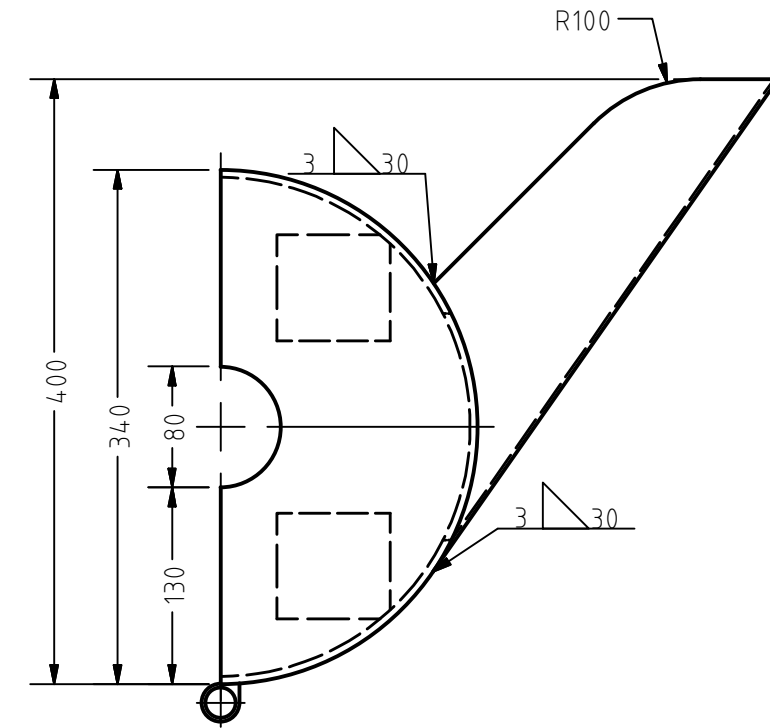
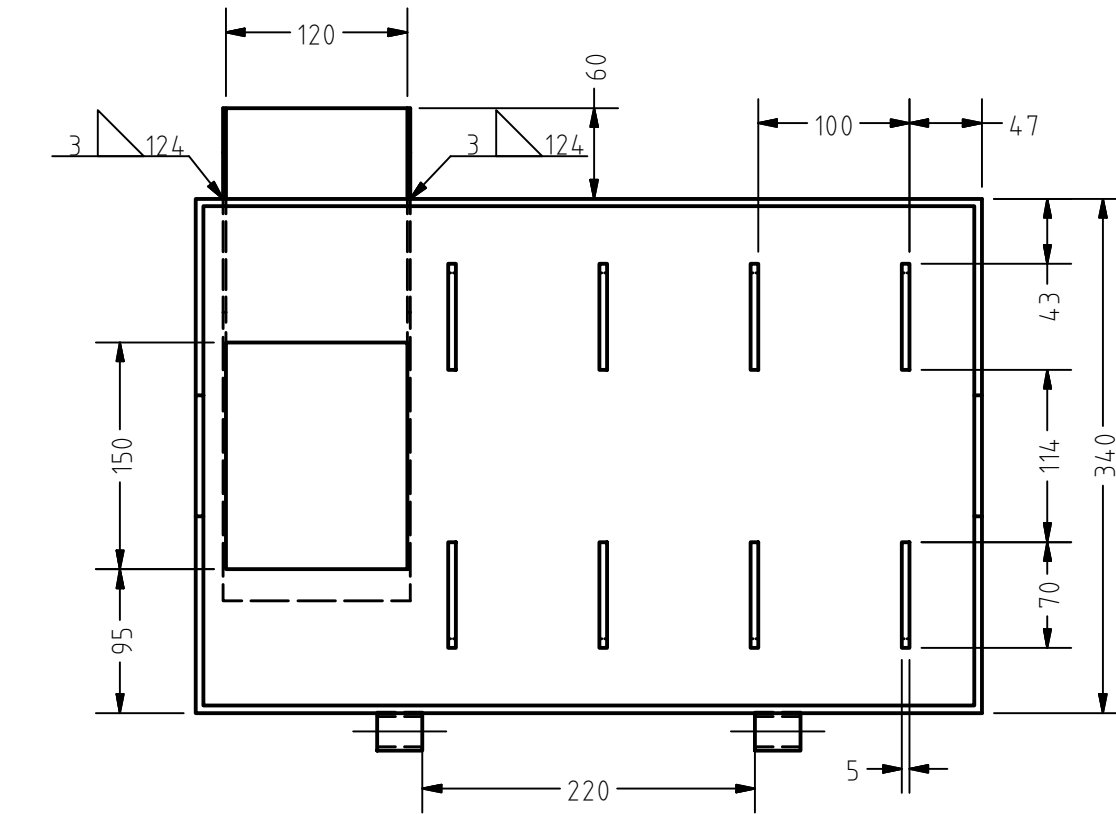
3. ^{N8} Tol.Sedang



DETAIL B - B
SCALE 1 : 1

		1	Cover Atas	3	St37	780x340x225	-		
	Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				Pengganti Dari Diganti Dengan		
			MESIN PENCACAH SAWIT			Skala 1 : 5	Digambar	18.08.20	Vine F.
							Dilihat		
							Diperiksa		
Polman Negeri Bangka Belitung						PA/A3/03			

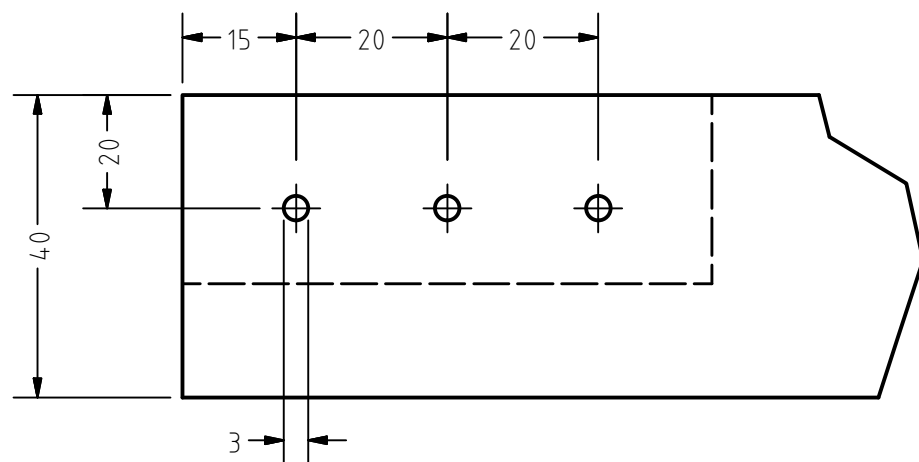
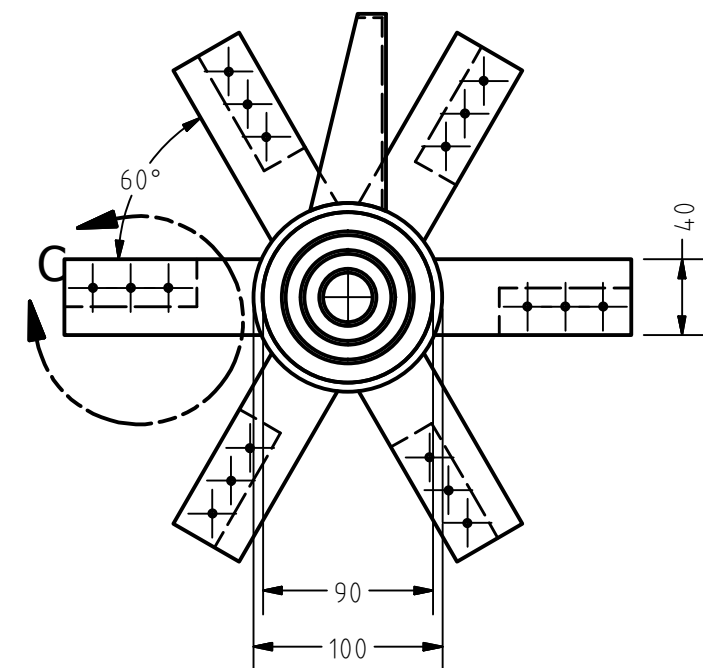
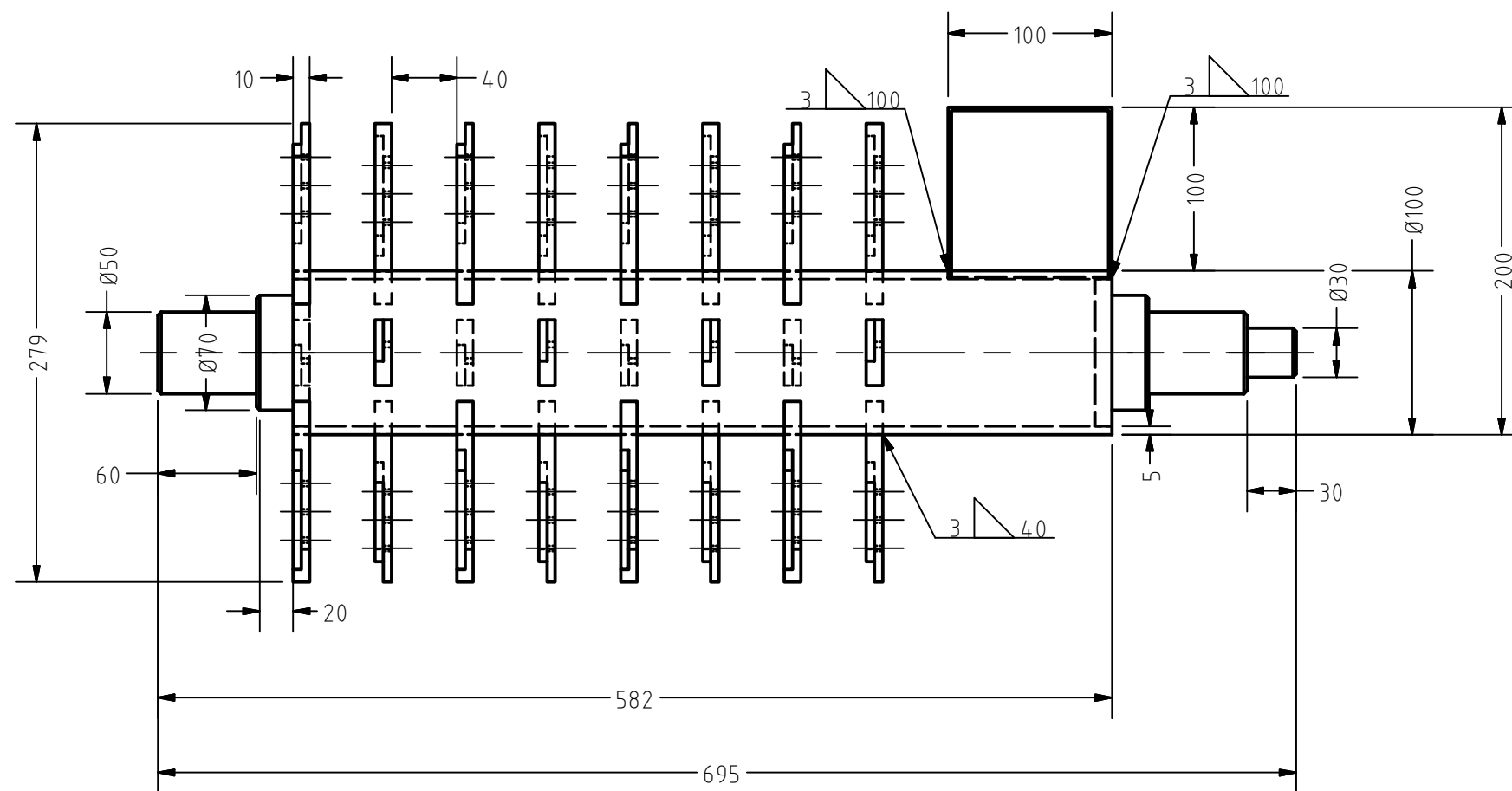
2. $\frac{N8}{\nabla}$
Tol. Sedang



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
1	Cover Bawah	2	St37	520x340x369	-	
III	II	I	Perubahan	Pengganti Dari Diganti Dengan		
MESIN PENCACAH SAWIT				Skala 1 : 5	Digambar 18.08.20	Vine F
					Dilihat	
					Diperiksa	
Polman Negeri Bangka Belitung				PA/A3/02		

4. Tol. Sedang



DETAIL C - C
SCALE 1 : 1

	1	As Pisau	4	St37	695x300x300	-	
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan			Pengganti Dari Diganti Dengan	
MESIN PENCACAH SAWIT				Skala 1 : 5	Digambar	18.08.20	Vine F
					Dilihat		
					Diperiksa		
Polman Negeri Bangka Belitung				PA/A3/04			