

# **RANCANG BANGUN MESIN PENABUR PUPUK SAWIT KAPASITAS 30 KG**

## **PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh :

Olvi Babelia	NIRM : 0021548
Suliatno	NIRM : 0011526
Shevandy Andhara	NIRM : 0011525

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN MESIN PENABUR PUPUK SAWIT KAPASITAS 30 KG

Oleh :

Olvi Babelia / 0021548

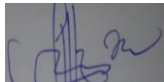
Suliatno / 0011526

Shevandy Andhara / 0011525

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

Menyetujui,

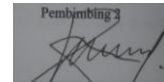
Pembimbing 1



Subkhan, M.T.

NP: 207397004

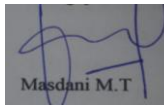
Pembimbing 2



Somawardi, S.S.T., M.T.

NP: 0221047502

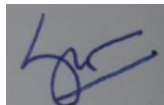
Penguji 1



Masdani M.T

NP: 207398029

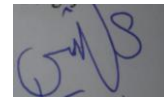
Penguji 2



Muhammad Sukbhan M.T

NP:197512182014041001

Penguji 3



Muhammad Yunus, S.S.T

NP: 198501202014041001

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Olvi Babelia	NIRM : 0021548
Nama Mahasiswa 2	: Suliatno	NIRM : 0011526
Nama Mahasiswa 3	: Shevandy Andhara	NIRM : 0011525

Dengan Judul: Rancang Bangun Mesin Penabur Pupuk Sawit Kapasitas 30 Kg

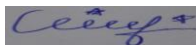

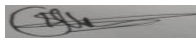
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 26 Juli 2018

Nama Mahasiswa

1. Olvi Babelia
2. Suliatno
3. Shevandy Andhara

Tanda Tangan

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

## ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan komoditas perkebunan yang cukup penting di Indonesia, karena menduduki peringkat ketiga penyumbang devisa non-migas terbesar setelah karet dan kopi. Kelapa sawit termasuk keluarga palmae yang menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO).

Pemupukan kelapa sawit merupakan kegiatan penambahan unsur hara untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatifnya menggunakan pupuk organik dan anorganik. Proses ini pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia yaitu tangan dan aplikasinya dilakukan secara manual. Adapun kendala-kendala dalam proses manual tersebut yaitu mengonsumsi banyak energi yang sehingga mengakibatkan timbulnya faktor kelelahan karena dilakukan terus menerus dan kapasitas yang banyak. Dari persoalan di atas ditemukan permasalahan yaitu bagaimana cara pemupukan yang mudah agar tidak membutuhkan energi manusia yang banyak. Adapun tujuan dari pembuatan mesin pengaduk adonan getas ini adalah sebagai berikut: Merancang dan membuat mesin Penabur Pupuk Sawit Kapasitas 30 Kg. Metode yang digunakan dalam pengerjaan proyek akhir ini, yaitu dengan mengumpulkan beberapa data dan dianalisa kemudian melakukan perancangan serta perhitungan. Hasil uji coba yang dilakukan, mesin hanya mampu melakukan penaburan pupuk dengan Kapasitas 30 Kg.

Kata kunci: Pupuk organik, penaburan pupuk

## **ABSTRACT**

*Oil palm is an important plantation commodity in Indonesia, because it is ranked third largest contributor of non-oil and gas foreign exchange after rubber and coffee. Palm oil includes the palmae family that produces Crude Palm Oil (CPO) and Palm Kernel Oil (PKO).*

*Fertilization of oil palm is an activity of adding nutrients to support vegetative growth and genertifnya use of organic and inorganic fertilizers. This process is generally still using the human power of the hand and the application is done manually. The obstacles in the manual process is to consume a lot of energy that resulted in the emergence of fatigue factor because it is done continuously and the capacity is a lot. From the above problems found the problem of how easy fertilization so as not to require a lot of human energy. The purpose of making this brittle dough stirrer machine is as follows: Designing and making Sowing Machine Palm Fertilizer Capacity of thirty kilograms. The method used in this final project work, that is by collecting some data and analyzed then do the design design and calculation. Test results conducted, the machine is only capable of sowing fertilizer with a capacity of thirty kilograms.*

*Keywords: Organic fertilizer, fertilizer sowing*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihatirkan kehadirat Allah SWT, dengan karunia dan rahmat-NYA karya tulis yang diberi judul “Rancang Bangun Mesin Penabur Pupuk Sawit Kapasitas 30 Kg” akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Serta shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia ke dunia yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Proyek akhir “Rancang Bangun Mesin Penabur Pupuk Sawit Kapasitas 30 Kg” merupakan salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Karya tulis ini berisikan hasil penelitian yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Rancang Bangun Mesin Penabur Pupuk Sawit Kapasitas 30 Kg, ini diharapkan dapat mempermudah dan meringankan proses pengadukan pada industri kecil menengah kelapa sawit.

Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak yang telah banyak membantu serta ikut memberi motivasi, sumbang saran, kritik yang tentunya sangat diharapkan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Berikut ini adalah pihak-pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya:

1. Orang tua, keluarga, dan teman-teman yang telah banyak memberikan doa dan dukungan,
2. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Subkhan, M.T. selaku pembimbing 1, dan Bapak Somawardi, S.S.T.,M.T selaku pembimbing 2.
4. Ibu Shanty Dwi Krishnaningsih, S.S.,M Hum selaku wali kelas III Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Yuli Dharta, M.T. selaku wali kelas III PPMA Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Seluruh dosen dan instruktur yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa D3 Polman Babel.
8. Seluruh pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Segala usaha, tenaga dan pikiran dituangkan dalam karya tulis ini, namun demikian tidak menutup kemungkinan masih ditemukan kesalahan-kesalahan baik dari segi penulisan maupun dalam isi makalah ini sendiri. Oleh karena itu untuk tercapainya penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, segala masukan terhadap karya tulis ini baik kritik ataupun saran dari para pembaca yang budiman akan sangat membantu dalam pengembangan teknologi di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap karya tulis ini dapat berguna dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima kasih.

Sungailiat, 26 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar belakang .....	1
1.2	Rumusan masalah.....	3
1.3	Tujuan.....	3
1.4	Manfaat Proyek akhir .....	3

### **BAB II DASAR TEORI**

2.1	Pupuk Urea .....	4
2.2	Proses pemupukan .....	5
2.3	Alat dan mesin Pemupukan sawit.....	8
	2.3.1 Alat Pemupukan dengan sumber tenaga manusia.....	9
2.4	Desain Mesin Penabur Pupuk.....	9



2.5	Dasar Penilaian Alternatif Fungsi Bagian .....	9
2.6	Kompresor Angin .....	10
2.7	Elemen Mesin .....	11
	2.7.1 Elemen pengikat .....	12
	2.7.2 Elemen pemindah .....	13
2.8	Perawatan.....	17

### **BAB III PENDAHULUAN**

3.1	Tahapan penelitian .....	21
	3.1.1 Pengumpulan data.....	21
	3.1.2 Pembuatan konsep dan proses rancangan.....	21
	3.1.3 Pembuatan alat dan fabrikasi .....	22
	3.1.4 Perakitan ( <i>Assembling</i> ) .....	22
	3.1.5 Uji coba .....	22
	3.1.6 Analisis hasil.....	23
	3.1.7 Kesimpulan .....	23

### **BAB IV PENDAHULUAN**

4.1	Pengumpulan data .....	24
4.2	Pembuatan Konsep dan Perancangan Alat.....	24
	4.2.1 Mengkonsep.....	24
	4.2.1.1 Daftar tuntutan .....	24
	4.2.1.2 Metode penguraian fungsi .....	25

4.2.1.3	Alternatif fungsi bagian .....	27
4.2.1.4	Penilaian fungsi bagian .....	36
4.2.1.5	Pembuatan alternatif keseluruhan .....	42
4.2.1.6	Keputusan varian konsep .....	43
4.3	Merancang .....	44
4.3.1	Draf rancangan .....	44
4.3.2	Optimasi rancangan .....	48
4.4	Analisis perhitungan .....	48
4.5	Proses permesinan .....	55
4.6	Perakitan .....	56
4.7	Perawatan .....	59
4.7.1	<i>Alignment</i> .....	60
4.7.2	Perawatan bantalan .....	60
4.8	Uji coba .....	61
4.9	Analisis hasil .....	62

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	63
5.2	Saran .....	63

DAFTAR PUSTAKA .....	64
----------------------	----

Lampiran

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan pada pupuk urea .....	5
Tabel 2.2 Skala Penilaian Alternatif Fungsi .....	10
Tabel 2.3 Bobot penilaian .....	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Kompresor angin .....	11
Tabel 4.1 Daftar tuntutan .....	25
Tabel 4.2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian .....	27
Tabel 4.3 Alternatif fungsi tenaga .....	28
Tabel 4.4 Alternatif fungsi rangka .....	29
Tabel 4.5 Alternatif fungsi sitem transmisi .....	31
Tabel 4.6 Alternatif Hopper/Masukan dan keluaran produk .....	32
Tabel 4.7 Alternatif fungsi mekanisme penyemprotan .....	33
Tabel 4.8 Alternatif fungsi mekanisme penyemprotan .....	34
Tabel 4.9 Sistem penggerak .....	36
Tabel 4.10 Sistem rangka .....	37
Tabel 4.11 Sistem transmsi .....	38
Tabel 4.12 Sistem hopper .....	39
Tabel 4.13 Mekanisme Penyemprotan .....	40
Tabel 4.14 Jenis Penyemprotan .....	41
Tabel 4.15 Kotak Morfologi Varian Konsep .....	42
Tabel 4.16 Merakit .....	45

Tabel 4.17 Material yang digunakan .....	45
Tabel 4.18 Komponen yang dibuat .....	46
Tabel 4.19 Komponen Standar .....	47
Tabel 4.20 Tabel Fungsi Kerja Mesin .....	61
Tabel 4.21 Tabel uji coba .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pupuk Urea dan Pupuk Dolomit.....	2
Gambar 1.2 Proses penaburan pupuk secara manual .....	2
Gambar 2.1 Struktur molekul urea .....	4
Gambar 2.2 Kompresor Angin .....	11
Gambar 2.3 Poros .....	13
Gambar 2.4 Blok bearing .....	16
Gambar 3.1 Flow chart.....	20
Gambar 4.1 Black box.....	26
Gambar 4.2 Diagram proses fungsi bagian .....	26
Gambar 4.3 Diagram pembagian sub fungsi bagian .....	26
Gambar 4.4 Deskripsi sub bagian.....	43
Gambar 4.5 Hasil rancangan .....	48
Gambar 4.6 Merakit rangka.....	56
Gambar 4.7 Merakit setang Handle .....	57
Gambar 4.8 Merakit poros dan roda .....	57
Gambar 4.9 Merakit wadah dan pipa.....	58
Gambar 4.10 Merakit selang dan wadah .....	58
Gambar 4.11 Merakit Kompresor angin.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar Kerja
- Lampiran 2 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 3 : Tegangan Izin Stainlies
- Lampiran 4 : Tabel Standar Bearing
- Lampiran 5 : Tabel Standar Baut
- Lampiran 6 : *Standard Operational Procedure*
- Lampiran 7 : Standar Perawatan
- Lampiran 8 : Jadwal Pemeriksaan

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Indonesia sebagai salah satu negara agraris di dunia, sudah semestinya memiliki sumber daya petani yang unggul. Sumber daya ini tidak terlepas dari usaha masyarakat Indonesia dalam mengembangkan dan meningkatkan hasil pertanian. Salah satu contohnya adalah industri kelapa sawit merupakan komoditas penting dalam pembangunan ekonomi nasional. Selain sebagai penampung tenaga kerja yang besar, industri kelapa sawit meyumbang sebagian besar devisa negara. Di Indonesia minyak kelapa sawit ini merupakan salah satu produsen utama minyak sawit terbesar di dunia.

Hal ini terlihat dari total luas lahan perkebunan kelapa sawit yang mencapai 34,18 dari total luas lahan perkebunan kelapa sawit dunia. Pencapaian produksi rata-rata kelapa sawit Indonesia tahun 2004-2008 tercatat sebesar 75.54 juta ton tandan buah segar (TBS) atau 40,26% dari total produksi kelapa sawit dunia (Fauzi, et al., 2012).

Produktivitas yang telah tercapai harus ditingkatkan lagi. dan dipertahankan dengan suatu pengelolaan yang baik dengan cara pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu hal yang wajib dilakukan oleh para petani. Pemupukan bertujuan agar tanaman yang ditanam lebih subur dan buah yang dihasilkan jauh lebih banyak.

Pertanian telah lama menjadi mata pencaharian utama bagi masyarakat Indonesia salah satu contohnya di Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tepatnya di Desa Mabet, banyak sekali petani kecil yang menanam sawit. Berdasarkan survei yang telah dilakukan, petani hanya mampu

membawa pupuk 10 Kg untuk memupuk 1 Kg per 1 pohon saja. Jenis pupuk yang petani gunakan adalah pupuk Urea dan Dolomit dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 (a) Pupuk Urea dan (b) Pupuk Dolomit

Tetapi apapun jenis pupuknya, proses pemupukan akan memakan banyak waktu dan tenaga. Apalagi proses penaburan pupuk ini juga masih menggunakan tenaga manual dapat dilihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Proses penaburan pupuk secara manual

Selain menggunakan tenaga manual dapat juga menggunakan alternatif lain yaitu dengan mesin penabur pupuk yang berkapasitas 30 kg dalam 30 pohon. Untuk itulah kami ingin membuat sebuah mesin penabur pupuk yang akan membuat proses pemupukan jauh lebih mudah dan lebih efisien bagi petani dengan menggunakan mesin penabur pupuk, maka proses pemupukan akan jauh lebih mudah dibandingkan pemupukan secara manual.



Pupuk yang bisa digunakan dalam mesin penabur pupuk ini adalah pupuk berbentuk tepung seperti pupuk dolomit dan urea ataupun jenis lainnya. Jadi mesin ini juga bisa digunakan untuk jenis pupuk dalam bentuk cairan.

Mesin ini tentu saja sangat baik untuk di aplikasikan di perusahaan atau bidang usaha kecil pertanian. Untuk anda para petani yang cerdas, kini sudah saatnya anda beralih menggunakan mesin penabur pupuk sistem semi otomatis untuk mempermudah pekerjaan petani sawit.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara mendesain mesin penabur pupuk ini sebagai alat bantu para petani dalam penaburan pupuk otomatis.
2. Bagaimana efektivitas pemakaian alat bantu petani sebagai sarana dalam penaburan pupuk otomatis untuk tanaman buah sawit guna efisien waktu dan tenaga ?
3. Bagaimana mesin ini aman jika digunakan terhadap produsen yang menggunakannya ?
4. Bagaimana caranya mesin dapat dipindahkan secara mudah?

## **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dari rancang bangun mesin penabur pupuk sawit ini yaitu untuk meningkatkan efisiensi pada proses penaburan pupuk dengan menggunakan sistem semi otomatis.

## **1.4. Manfaat Proyek Akhir**

Manfaat dari mesin penabur pupuk sawit adalah sebagai berikut:

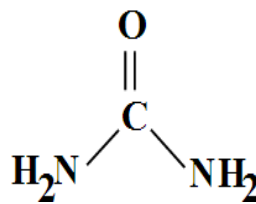
1. Membuat proses pemupukan menjadi lebih mudah
2. Meningkatkan kapasitas penabur pupuk bagi industri kecil menengah

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Pupuk Urea

Urea pertama kali ditemukan oleh Roelle pada tahun 1773 dalam urine. Pembuatan urea dari amonia dan asam sianida untuk pertama kalinya ditemukan oleh F.Wohler pada tahun 1828. Disamping penggunaannya sebagai pupuk, urea juga digunakan sebagai tambahan makanan protein untuk hewan pemamah biak, juga dalam produksi melamin, pembuatan resin, plastik, *adhesif*, bahan pelapis, tekstil, dan resin perpindahan ion. Ikatan kimia dari struktur molekul urea terdapat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur molekul urea (*Sumber : Pupuk Urea*)

Urea (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) merupakan pupuk nitrogen yang telah lama dan banyak digunakan untuk meningkatkan hasil produksi tanaman pangan. Efisiensi serapan pupuk N (urea) di daerah tropika oleh tanaman padi sawah relatif rendah 30-50%. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari 50% pupuk yang diberikan tidak dapat diambil oleh tanaman padi (Prasad & De Datta, 1979). Efisiensi pupuk urea yang rendah tersebut disebabkan oleh kehilangan akibat denitrifikasi, pencucian, terbawa aliran permukaan dan volatilisasi.

Urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air) pada kelembaban 73%. Untuk dapat diserap oleh tanaman, nitrogen dalam urea harus dikonversi terlebih dahulu menjadi amonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) dengan bantuan enzim *urease* melalui proses hidrolisis. Namun bila diberikan ke tanah, proses

*hidrolisis* tersebut akan cepat sekali terjadi sehingga mudah menguap sebagai amoniak (Sari, 2013). Pemberian urea dengan disebar akan cepat terhidrolisis (dalam 2-4 hari) dan ini rentan terhadap kehilangan melalui volatilisasi.

Proses kehilangan N dapat berkurang dengan memodifikasi bentuk fisik dan kimia pupuk urea sehingga diharapkan dapat memperlambat proses hidrolisis. Pembuatan pupuk urea dalam bentuk ukuran butiran besar dapat meningkatkan ketersediaan pupuk sehingga dapat bertahan lebih lama dan banyak diserap tanaman serta lebih sedikit yang hilang dibandingkan dengan urea *pril*. Beberapa contoh bentuk baru dari urea antara lain; urea super granul, urea briket yang diaplikasikan dengan cara dibenamkan sedalam 15 cm dari lapisan atas (Prasad & De Datta, 1979). Pupuk urea mengandung unsur hara sebagai berikut :

No	Nama Unsur	Kandungan
1	Nitrogen	46%
2	Moisture	0.50%
3	Kadar biuret	1%

Tabel 2.1 Kandungan pada pupuk urea (*Sumber : Pusri 2013*)

Ciri-ciri pupuk Urea adalah :

- Mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi
- Berbentuk butir-butir Kristal berwarna putih
- Memiliki rumus kimia  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$
- Mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air higroskopis)
- Mengandung unsur hara N sebesar 46%
- Standar SNI 2801: 2010

## 2.2. Proses Pemupukan

Teknik Pemupukan tanaman kelapa sawit memang sangat relatif tidak ada ukuran secara pasti dan dosis yang ditentukan, karena banyak sekali faktor

yang harus diperhatikan. Struktur tanah dan kondisi unsur hara yang berbeda-beda di tempat satu ke tempat yang lainnya. tentu juga memerlukan cara teknik yang berbeda pula dalam pemupukan. dan juga ketelatenan yang harus dijalankan.

## TEORI I

Jika kita mengacu pada teori dasar, sesuai rekomendasi yang disampaikan pemerintah, jika kita menggunakan NPK (Nisal Ponska) maka dosis anjuran 100 kg urea dan 300 kg NPK. sementara untuk perbandingan pupuk di masing – masing jenis per hectare adalah sebagai berikut :

- Pupuk Nitrogen (Urea) : 200 kg – 250 kg
- Pupuk Phospor (SP36) : 100 kg – 150 kg
- Pupuk Kalium ( KCI) : 75 kg – 100 kg

Selanjutnya waktu pemberian Pupuk pada tanaman sawit juga perlu perhitungan yang pas karena sangat bervariasi dan berbeda satu dengan yang lainnya. sebagai gambaran berikut, jika kita mengacu pada rekomendasi, maka kita harus melakukan beberapa langkah berikut :

1. Lakukan Penyebaran pupuk SP36 sesuai dosis ke lahan sawah, satu hari sebelum penanaman bibit
2. Setelah umur 7 hari setelah tanam,lakukan Penyebaran pupuk urea kira-kira 30% (Kira- kira 70 kg) dan Pupuk KCI sebesar 50% (Kira- kira 40 kg)
3. Setelah umur 20 hari lakukan Penyebaran pupuk urea sebesar 40%
4. Setelah umur 30 hari lakukan Penyebaran urea 30% dan KCI sebesar 50%

## TEORI II

Teknik berikutnya jika kita menggunakan pupuk seperti diatas (Urea, SP36, KCI). Kita bias melakukan cara tanam seperti berikut :

1. Satu hari sebelum tanam, sebar pupuk SP36 hingga 100%
2. Setelah umur 7 hari, sebar pupuk Urea 30% dan KCI 50%

3. Setelah proses ini lakukan pengecekan (tes) terhadap warna dan daun setiap seminggu sekali. Yang perlu kita perhatikan misalnya cek apakah kita butuh penambahan pupuk urea atau tidak? Jika memang perlu penambahan urea kira-kira 10% saja. lakukan pengecekan secara berkala sampai tanaman sawit 40 hari
4. Setelah mencapai 30 hari berikan lagi KCI 50%

Teknik berikutnya jika kita menggunakan pupuk seperti diatas (Urea, SP36, KCI). Kita bias melakukan cara tanam seperti berikut :

1. Satu hari sebelum tanam,sebar pupuk SP36 hingga 100%
2. Setelah umur 7 hari, sebar pupuk Urea 30% dan KCI 50%
3. Setelah proses ini lakukan pengecekan (tes) terhadap warna dan daun setiap seminggu sekali. Yang perlu kita perhatikan misalnya cek apakah kita butuh penambahan pupuk urea atau tidak? Jika memang perlu penambahan urea kira-kira 10% saja. lakukan pengecekan secara berkala sampai tanaman sawit 40 hari
4. Setelah mencapai 30 hari berikan lagi KCI 50%

### TEORI III

Teknik berikutnya, jika menggunakan Urea dan NPK (Ponska) dengan perbandingan kuran 100 Kg Urea dan Ponska, per hektare.

1. 7 hari setelah tanam, tebarkan Urea 30 persen dan Ponska 50%
2. Umur 20 hari setelah tanam berikan lagi Urea 40%
3. Umur 30 hari setelah tanam,tambahkan urea 30% dan Ponska 50%
4. Apabila menggunakan BWD, maka setelah umur 7 hari kita tidak perlu memberikan Urea, tetapi cukup memberikan Ponsaka 50%. Selanjutnya setelah satu minggu lakukan pengetesan BWD dan jangan lupa jika hasil belum maksimal maka tambahkan urea kira-kira 10% lagi. Pengetesan dilakukan setiap seminggu sekali dengan BWD Umur 30 hari setelah tanam, sebar lagi Ponska 50% sisanya Teknik berikutnya,jika menggunakan

Urea dan NPK (Ponska) dengan perbandingan kuran 100 Kg Urea dan Ponska, per hektare.

5. 7 hari setelah tanam, tebarkan Urea 30 persen dan Ponska 50%
6. Umur 20 hari setelah tanam berikan lagi Urea 40%
7. Umur 30 hari setelah tanam, tambahkan urea 30% dan Ponska 50%
8. Apabila menggunakan BWD, maka setelah umur 7 hari kita tidak perlu memberikan Urea, tetapi cukup memberikan Ponsaka 50%. Selanjutnya setelah satu minggu lakukan pengetesan BWD dan jangan lupa jika hasil belum maksimal maka tambahkan urea kira-kira 10% lagi. Pengetesan dilakukan setiap seminggu sekali dengan BWD
9. Umur 30 hari setelah tanam, sebarkan lagi Ponska 50% sisanya

### **2.3. Alat dan mesin Pemupukan sawit**

#### 2.3.1 Alat Pemupukan dengan sumber tenaga manusia

Alat Pemupukan dengan sumber tenaga manusia dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Manual
  2. Semi Otomatis
- a. Manual

Cara manual ini masih banyak digunakan petani di Indonesia. Pupuk sampai ke permukaan tanah dengan cara ditabur dengan menggunakan tangan. pupuk diangkut di lapangan dengan menggunakan ember atau karung.

- b. Semi Otomatis

Alat penabur pupuk semi otomatis dapat menyebarkan pupuk sebanyak 25 kg sampai 30 kg per jam setiap jarak alur 30 cm. Kapasitas dari corong pemasukan (*Hopper*) antara 25 kg sampai 30 kg maksimalnya.

Hasil pengujian yang dilakukan di beberapa daerah ladang sawit di perkebunan masyarakat di dapatkan kapasitas 12 sampai 13 hektare pada lahan

kering, dan 15 jam sampai 16 jam setiap hektare pada lahan sawah.

Dibandingkan dengan cara tradisional, cara dengan menggunakan sistem Semi otomatis dapat memudahkan para pekerjaan petani sawit.

#### **2.4. Desain Mesin Penabur Pupuk**

Index Desain sistem penabur pupuk yang ditawarkan memiliki beberapa keunggulan dari Desain sistem lama yang masih menggunakan tenaga manusia, dan dapat diganti dengan sistem semi otomatis, mesin penabur pupuk ini juga tentunya menggunakan tenaga motor bakar dan kompresor sebagai penggerak, ukuran mesin ini pun kapasitasnya cukup besar dan memungkinkan untuk digunakan pada perkebunan sawit yang luas berkisar antara 1 hektare. Selain ini juga mesin dapat digunakan jenis pupuk yang teksturnya halus seperti pupuk Dolomit dan phosphate. Kemudian ada juga metode cara menggunakan mesin yaitu dengan mendorong seperti arko. Rancangan bangun mesin :

1. Kerangka
2. Hopper
3. Kompresor Angin
4. Pipa Plastik
5. Selang Fleksibel
6. Roda
7. Poros Roda
8. Handle
9. Valve
10. Bearing

#### **2.5. Dasar Penilaian Alternatif Fungsi Bagian**

Index gabungan (*composite index*) dapat digunakan untuk menentukan penentuan atau peringkat dari berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria.

1. Kriteria penilaian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindaklanjuti ke proses pembuatan draft. Kriteria aspek penilaian berdasarkan daftar tuntutan yang ada. Skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap varian terdapat pada Tabel 2.1 dibawah.

Tabel 2.2 Skala Penilaian Alternatif Fungsi

4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik

## 2. Bobot tuntutan

Bobot penilaian berdasarkan tuntutan yang ada yang telah disepakati bersama ditunjukkan pada Tabel 2.2

Tabel 2.3 Bobot penilaian

No	Tuntutan	Bobot
1	Primer	5
2	Sekunder	3
3	Tersier	2

## 2.6. Kompresor Angin

Kompresor Angin (*air compressor*) adalah sebuah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memanfaatkan fluida gas atau udara. Mesin kompresor angin umumnya menggunakan motor listrik, mesin bensin, atau mesin diesel sebagai tenaga penggeraknya.

Prinsip kerja kompresor angin mirip dengan cara kerja paru-paru manusia. Misalnya, ketika kita mengambil nafas dalam-dalam untuk meniup api lilin, maka kita akan meningkatkan tekanan udara di dalam paru-paru, sehingga mampu menghasilkan udara bertekanan yang kemudian dihembuskan kembali.



Sering terjadi salah pengertian tentang air *compressor*, yaitu semakin besar ukuran air *compressor* semakin tinggi tekanannya, padahal tidak demikian, yang benar adalah semakin besar air *compressor*, semakin tinggi kecepatan pengisian udara ke tangki (air *delivery*/debit udara yang dihasilkan pompa) hal ini juga mengakibatkan semakin cepat peningkatan tekanan dalam tangki.

Ketika kita mendengar kata “*air compressor*” mungkin yang langsung terbayang adalah tukang tambal ban di pinggir jalan, memang *air compressor* yang paling sering kita temui adalah yang seperti kita lihat di tempat tukang tambal ban, padahal sangat banyak jenis-jenis *air compressor*.



Gambar 2.2 Kompresor Angin (*Air compressor*) (Sumber : *Klik Teknik.com* tanggal 22 Juli 2018)

Adapun Merk yang digunakan Kompresor angin (*Air compressor*) adalah Shark Kompresor 1/4 HP Auto + Motor ( LPZM-5114) dan memiliki spesifikasi yaitu :

Daya	Pengisian Udara	Tekanan angin	Kecepatan	Kapasitas	Dimensi
1/4 HP atau 0,18 KW	35	6 Kg/cm <sup>2</sup>	590 rpm	30 Liter	750 x300x 580

Tabel 2.4 Spesifikasi Kompresor angin (*Air compressor*)`

## 2.7. Elemen Mesin

Elemen mesin terdiri dari elemen pengikat, elemen pemindah dan elemen penunjang.

### 2.7.1 Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem pemesinan tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat ataupun menghubungkan antara satu bagian dengan bagian lainnya. Secara garis besar elemen pengikat dibagi dua bagian, yaitu :

#### 1. Elemen pengikat yang dapat dilepas

##### a. Baut

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

##### b. Mur

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

##### c. Pasak

Pasak adalah elemen mesin penghubung antara dua poros dengan lubang yang bersifat semi permanen. Bentuk dasarnya berupa balok dari logam yang dibuat khusus menurut kebutuhan. Pasak juga biasanya digunakan untuk menyambung poros dengan roda gigi sehingga terjamin tidak berputar pada poros. Adapun fungsi pasak antara lain :

1. Sebagai dudukan pengarah pada konstruksi gerakan.
2. Sebagai penyalur putaran dari poros ke lubang atau sebaliknya.

##### d. Ring

Ring merupakan salah satu bagian elemen mesin yang penting dalam pengikatan yang berfungsi sebagai pelengkap peningkatan mutu pengikatan maupun sebagai pengikat atau penahan langsung pada pengikatan baut-mur.

#### 2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas

##### a. Keling

Jenis sambungan dengan menggunakan paku keling, merupakan sambungan tetap karena sambungan ini bila dibuka harus merusak paku kelingnya dan tidak bisa dipasang lagi, kecuali mengganti paku kelingnya dengan yang baru.

b. Perekat

Perekatan adalah penyambungan bahan yang sama atau bahan yang berbeda baik logam maupun bukan logam, dengan memanfaatkan kontak permukaan ditambah bahan perekat sebagai media penyambungan.

c. Pengelasan

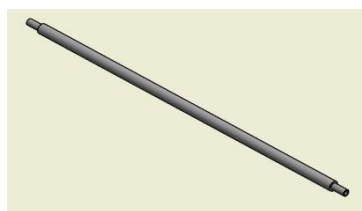
Mengelas adalah menyambung dua bagian logam dengan cara memanaskan sampai suhu lebur dengan memakai bahan pengisi atau tanpa bahan pengisi.

### 2.7.2 Elemen Pemindah

Elemen pemindah adalah bagian dari mesin atau peralatan sistem mekanik yang berfungsi sebagai pembawa, pemindah atau penerus, pendukung dan pengatur suatu gerak atau putaran yang bekerja antara beberapa sistem mekanik dalam suatu unit mesin.

1. Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban, pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu dengan dua tumpuan. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, puli serta rantai dan sproket (Sularso & Kiyokatsu Suga, 2004). Poros ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut ini.



*Gambar 2.3 Poros*

- **Macam-macam poros**

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya, sebagai berikut :

1. **Poros Transmisi**

Poros transmisi ini mendapat beban puntir murni atau lentur. Daya ditransmisikan melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau rantai sproket.

2. **Poros Spindle**

Poros ini merupakan poros transmisi yang sangat pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran. Syarat yang harus dipenuhi adalah deformasinya kecil, bentuk serta ukuran harus teliti.

3. **Poros Eksentrik**

Poros eksentrik biasanya digunakan pada konstruksi yang berfungsi sebagai gerak putar menjadi gerak lurus. Disebut poros eksentrik karena mempunyai dua atau lebih sumbu yang berbeda atau sering disebut poros engkol.

4. **Poros Gandar**

Poros ini tidak mendapat beban punter, kadang-kadang tidak boleh berputar sesuai dengan konstruksi yang diinginkan. Poros ini hanya mendapat beban lentur kecuali jika hanya digerakkan oleh penggerak pula dan akan mengalami beban puntir juga.

Untuk merencanakan poros hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

1. **Kekuatan poros**

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau gabungan antara puntir dan lentur.

2. **Kekakuan poros**

Poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi).

3. **Putaran kritis**

Putaran suatu mesin dinaikkan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya.

#### 4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk 15 empera) harus dipilih pada *propeller* dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosi.

#### 5. Bahan poros

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis. (Kiyokatsu Suga, Sularso, 2004, 1-2). Untuk mencari gaya-gaya reaksi yang ada pada tumpuan dapat dicari dengan menggunakan hukum newton III yaitu tentang hukum kesetimbangan, yang mana:

$$\sum fx = 0, \sum fy = 0, \text{ dan } \sum M = 0$$

Sedangkan untuk menentukan diameter poros tersebut, biasanya didihitung dibagian menerima momen bengkok maksimum.

##### 1. Perhitungan momen

##### a. Momen bengkok ( $m_b$ )

rumus umum perhitungan momen bengkok adalah :

$$\sigma b = \frac{M_b}{W_b}$$

Keterangan :

$\sigma b$  = tegangan bengkok

$M_b$  = Moment bengkok (Nm)

$W_b$  = Moment tahanan bengkok

##### 2. Perhitungan poros stainless

$$W_b = \frac{\pi d^3}{32} \tag{2.1}$$

##### 3. Bearing atau Bantalan

Bantalan/*Bearing* merupakan bagian elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan poros dapat

berlangsung dengan halus dan tidak bersuara, aman dan umur pakai dari poros dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama.

### 1. Blok Bearing [8]

Blok bearing biasanya dipasang di lingkungan yang relatif bersih dan umumnya digunakan untuk beban yang lebih rendah dari industri umum. Ini berbeda dari "blok Plummer" yang merupakan rumah bearing yang dibuat tanpa bearing didalamnya (rumah dan bearing terpisah) dan biasanya digunakan untuk penggunaan beban yang lebih tinggi dan lingkungan industri yang korosif. Namun istilah bearing blok dan blok Plummer digunakan secara bergantian di negara-negara tertentu.

Aplikasi mendasar dari kedua jenis tersebut adalah sama yaitu untuk memegang bantalan/bearing antara bagian luar yang diam (stator) terhadap bagian dalam yang berputar (rotasi cincin bearing) agar tetap pada posisinya masing-masing. Gambar 2.4 adalah gambar blok bearing yang digunakan.



*Gambar 2.4 Blok Bearing*

Umur bantalan dipengaruhi oleh :

#### 1. Keausan (*wear life*)

Usia bantalan sebelum mengalami keausan yaitu jangka waktu selama bantalan masih berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsi dengan penggunaannya.

#### 2. Kelelahan (*Fatigue*)

Sebab utama kelelahan pada bantalan adalah karena adanya tegangan dalam yang sangat besar yang terjadi pada bagian bantalan yang menggelinding sehingga berakibat merusak bagian luncur baik luar maupun dalam. Dalam pemilihan bantalan ada beberapa perhitungan yang harus diperhatikan dalam menentukan jenis bantalan gelinding yang digunakan, yaitu:

1. Beban yang diterima
2. Putaran (rpm)
3. Jenis peralatan
4. Dimensi bantalan

Rumus menentukan umur *bearing* adalah :

$$F_n = \left[ \frac{33.3}{n} \right]^{\frac{1}{3}} \quad \text{Persamaan 2.2}$$

$$F_h = F_n \frac{C}{P} \quad \text{Persamaan 2.3}$$

$$L_h = 500 F_h^3 \quad \text{Persamaan 2.4}$$

Keterangan:

$F_n$  = Faktor kecepatan

$F_h$  = Faktor umur

$L_h$  = Umur minimal

$n$  = Jumlah putaran per menit (rpm)

## 2.8. Perawatan (Polman Timah, 1996)

Perawatan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Perawatan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan tindakan-tindakan sebagai berikut

Pemeriksaan (*Inspection*), yaitu tindakan pemeriksaan terhadap mesin atau sistem untuk mengetahui kondisi, apakah mesin atau sistem tersebut dalam kondisi yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan atau tidak.

- a) Perawatan (*Service*), yaitu tindakan untuk menjaga kondisi suatu sistem agar tetap baik. Biasanya telah terdapat diatur pada *Manual Book* sistem tersebut.
- b) Penggantian komponen (*Replacement*), yaitu melakukan penggantian komponen yang rusak dan tidak dapat dipergunakan lagi. Penggantian ini mungkin dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan terlebih dahulu.
- c) *Repair* dan *Overhaul*, yaitu kegiatan melakukan perbaikan secara cermat serta melakukan suatu *set-up* sistem. Tindakan *repair* merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan setelah sistem mencapai kondisi gagal beroperasi (*Failed Stated*), sedangkan *Over haul* dilakukan sebelum *Failed Stated* terjadi.

Secara umum kegiatan perawatan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan perbaikan (*corrective maintenance*).

a) Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) merupakan pencegahan sistematis penjadwalan berkala dengan interval tetap, dan melaksanakan pembersihan, pelumasan, serta perbaikan mesin atau sistem dengan baik dan tepat waktu. Kegiatan ini dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan sistem mengalami kerusakan pada saat digunakan dalam proses produksi. Dalam pelaksanaannya kegiatan perawatan pencegahan dapat dibedakan atas 2 macam yaitu :

- Perawatan rutin (*Routine Maintenance*), kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin/setiap hari.
- Perawatan berkala (*Periodic Maintenance*), kegiatan perawatan yang dilakukan secara berkala dan dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap



satu minggu sekali, hingga satu tahun sekali. Perawatan ini dapat dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin.

b) Perawatan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Perawatan perbaikan (*Corrective Maintenance*) merupakan kegiatan yang dilakukan setelah komponen benar-benar telah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi dan berproduksi. Kerusakan komponen ini biasanya akan ditandai dengan ditemukannya produk yang dihasilkan tidak sedikit mengalami kecacatan.

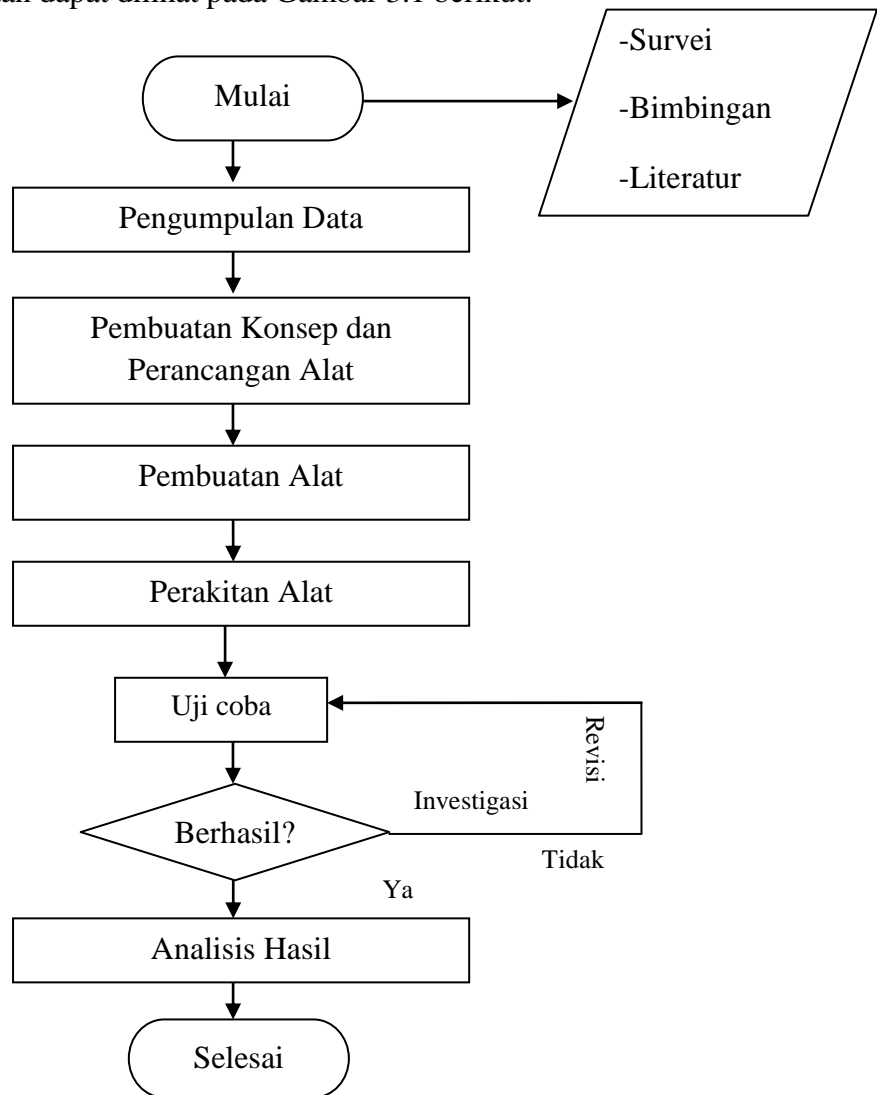
Tujuan dari perawatan adalah :

1. Menjaga serta mempertahankan kelangsungan operasional dan kinerja sistem agar produksi dapat berjalan tanpa hambatan.
2. Memaksimalkan umur kegunaan dari sistem.
3. Menjaga agar sistem aman dan mencegah berkembangnya gangguan keamanan.
4. Mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan pada saat mesin sedang beroperasi.
5. Memelihara peralatan-peralatan dengan benar sehingga mesin atau peralatan selalu berada pada kondisi tetap siap untuk operasi.

### BAB III

## METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan dapat tercapai. Metode pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Flow chart tahapan kegiatan proyek akhir

### **3.1. Tahapan – Tahapan Penelitian**

Berikut ini adalah tahapan-tahapan penelitian yang dipakai.

#### **3.1.1 Pengumpulan data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk mesin penabur pupuk sawit. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

##### **1. *Survey***

*Survey* merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi atau keterangan mengenai suatu hal yang akan dibahas.

##### **2. Bimbingan dan Konsultasi**

Metode pengumpulan data untuk mendukung pemecahan masalah, dari pembimbing dan pihak-pihak lain, agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

##### **3. Literatur**

Pembuatan alat ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber tersebut berasal dari buku-buku referensi, serta internet. Data-data yang telah berhasil dikumpulkan, diolah serta di analisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan.

#### **3.1.2 Pembuatan Konsep dan Proses Perancangan**

Pada tahap ini akan dibuat beberapa konsep atau sketsa dari mesin berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan. Semakin banyak konsep yang dapat dibuat, semakin baik. Hal ini disebabkan karena desainer dapat memilih alternatif-alternatif konsep. Konsep produk tidak diberi ukuran detail, tetapi hanya bentuk dan dimensi dasar produk. Pada tahap evaluasi setiap konsep produk dibandingkan dengan konsep produk lain, satu per satu secara berpasangan dalam hal kemampuan memenuhi dan kemudian memberi skor pada hasil perbandingan lalu menjumlahkan skor yang diperoleh setiap konsep produk. Konsep produk dengan skor tertinggi adalah yang terbaik.dari konsep

yang terpilih akan dirancang komponen pelengkap produk. Perhitungan desain secara menyeluruh akan dilakukan, misalnya perhitungan gaya-gaya yang bekerja, momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan (pada transmisi), kekuatan bahan (material), pemilihan material, pemilihan komponen penunjang, faktor penting seperti faktor keamanan, keandalan, dan lain-lain.

### 3.1.3 Pembuatan Alat / Fabrikasi

Setelah rancangan telah selesai maka dilanjutkan ke proses pemesinan. Pembuatan alat yang telah di analisis dan dihitung berdasarkan hasil tahapan perancangan yang telah di analisis dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses pembuatannya.

Proses pemesinan yang dilakukan dalam pembuatan bagian-bagian menggunakan mesin bubut, *milling*, *welding*, dan Gerinda.

### 3.1.4 Perakitan (*Assembling*)

Proses perakitan adalah proses penggabungan komponen-komponen dalam suatu bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk mekanisme kerja sesuai dengan yang diinginkan. Proses perakitan mesin dilakukan setelah proses pemesinan dilakukan selanjutnya dengan memasang dan merakit semua komponen yang telah dibuat, baik komponen utama, komponen pendukung, maupun komponen standar menggunakan metode penyambungan secara permanen dan non permanen.

### 3.1.5 Uji Coba

Setelah mesin sudah selesai di tahapan perakitan, dilanjutkan ke tahapan uji coba. Dalam suatu percobaan sebuah alat biasanya mengalami kegagalan sehingga sebelum dilakukan proses percobaan alat sebaiknya dipersiapkan semaksimal mungkin agar alat yang akan dicoba dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Apabila dalam uji coba alat ini mengalami kegagalan maka sebaiknya dilakukan evaluasi tentang apa yang menyebabkan kegagalan tersebut, kemudian lakukan perbaikan. Setelah itu lakukan uji coba

kembali, jika berhasil sesuai dengan yang diinginkan maka pembuatan alat telah selesai.

#### 3.1.6 Analisis Hasil

Setelah Analisis dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan ketika menggunakan mesin dan melihat hasilnya apakah sudah mencapai target atau belum.

#### 3.1.7 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan suatu gambaran umum dari semua proses dan hubungannya dengan tujuan serta hasil yang diharapkan.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya dengan melakukan survei, studi literatur baik melalui referensi buku, dan penelusuran di internet. Data yang di dapat dari kegiatan tersebut di antaranya pupuk yang beredar dipasaran, waktu pengadukan dan pencampuran di dalam *hopper*, perhitungan mekanis dan *software* CAD yang digunakan untuk merancang alat bantu tersebut.

#### **4.2. Pembuatan Konsep dan Perancangan Alat**

Proses merancang dimulai dari pembuatan konsep sampai dengan perancangan alat.

##### **4.2.1 Mengkonsep**

Dalam mengkonsep mesin penabur pupuk sawit ini, ada beberapa langkah yang akan dikerjakan adalah sebagai berikut:

##### **4.2.1.1 Daftar Tuntutan**

Tahap pertama dalam mengkonsep adalah mengumpulkan daftar tuntutan. Beberapa tuntutan yang harus dipenuhi mesin yang dirancang, ditunjukkan pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

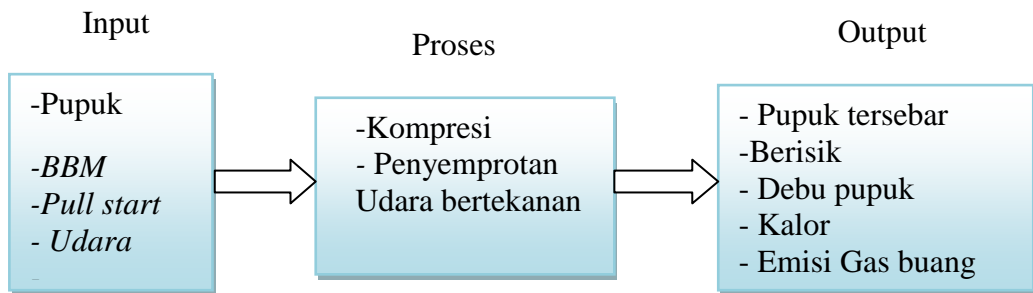
Tuntutan
1. Kapasitas 30kg
2. Penaburan dalam 1kg/menit
3. Mudah dioperasikan
4. Kontruksi sederhana, tidak melibatkan mesin khusus
5. Panjang mesin maksimal 1,5 meter
6. Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus
7. Aman digunakan
8. Material Ekonomis, mudah didapat dan harga terjangkau
9. Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu
10. Mudah dalam perawatan
11. Proses manufaktur yang mudah

#### 4.2.1.2 Metode Penguraian Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *compressor* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin penabur pupuk sawit.

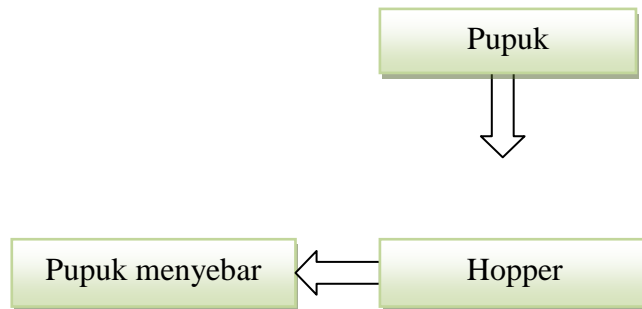
##### 1. *Black Box*

Mesin penabur pupuk sawit yang dirancang pada proyek akhir ini secara umum menggunakan metode *Black Box* yang menggambarkan input dan output dari proses yang terjadi di mesin penabur pupuk sawit ini. Gambar 4.1 menunjukkan diagram *Black Box*.



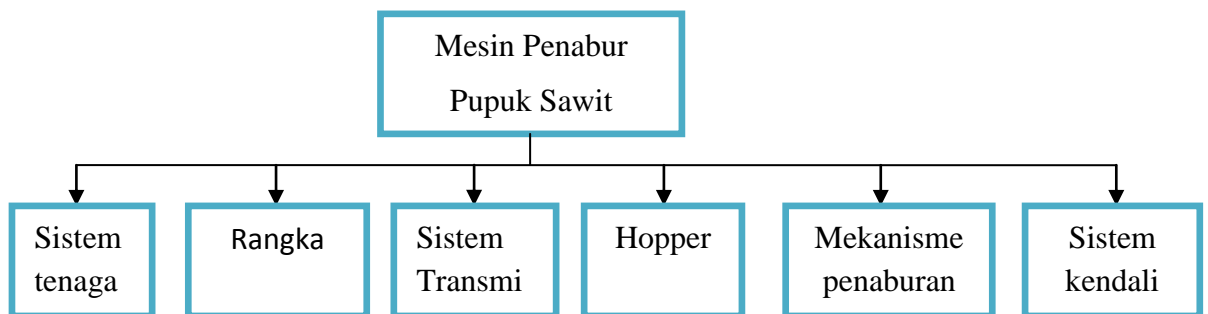
Gambar 4.1 *Black Box*

Gambar 4.2 di bawah ini merupakan alur perancangan dari mesin Penabur pupuk sawit, menerangkan tentang bagian yang dirancang pada mesin penabur pupuk sawit.



Gambar 4.2 Diagram Proses Fungsi Bagian

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian, selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin penabur pupuk sawit berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian



## 2. Deskripsi Fungsi Bagian

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang di inginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.3) sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin penabur pupuk sawit sesuai dengan keinginan. Tabel 4.2 merupakan deskripsi sub fungsi bagian mesin penabur pupuk sawit.

Tabel 4.2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian

No	Sistem	Fungsi/Deskripsi
1	Sistem Tenaga	Sebagai sumber tenaga menggerakkan keseluruhan sistem yang ada pada mesin
2	Rangka	Menahan beban yang terdapat pada mesin disaat proses maupun tidak agar kondisi mesin tetap stabil
3	Transmisi	Sebagai pemindah putaran dan pembagian ratio rpm
4	Hopper	Sebagai Input untuk memasukan pupuk
5	Mekanisme penaburan	Sistem penggerak menggunakan gaya venturi pada bagian mesin kompressor
6	Sistem kendali	Sistem kendali adalah sistem yang digunakan untuk mengatur kiri kanan pada saat mesin digunakan



### 4.2.1.3 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin yang akan dirancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar serta keuntungan dan kerugian.

#### 1. Sistem tenaga

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan Gambar 4.3 dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem tenaga dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Alternatif fungsi tenaga


No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A-1	 <p>Blower</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekanan lebih tinggi dan efisiensi operasi lebih baik</li> <li>• Menciptakan tekanan yang cukup untuk mengatasi kehilangan di saluran dengan ruang yang relatif efisien, yang berguna untuk pembuangan</li> <li>• Dapat dipercepat sampai ke nilai kecepatan tertentu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatif mahal</li> <li>• Tingkat kebisingan dan aliran udara sedang</li> <li>• Efisiensi energi relatif lebih rendah (65 %)</li> <li>• Ketidakmampuan untuk beroperasi pada Kecepatan rendah</li> </ul>
A-2	 <p>Motor AC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain sederhana</li> <li>• Biaya rendah</li> <li>• Pengganti mudah ditemukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahal kontrol kecepatan</li> <li>• Ketidakmampuan untuk beroperasi pada kecepatan rendah</li> <li>• Tidak dapat dioperasikan dengan daya listrik</li> </ul>



<p><b>A-3</b></p>	 <p>Kompersor bakar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak terlalu berisik</li> <li>• Berjalan dengan lebih mulus</li> <li>• Memiliki debit pengiriman air Yang cukup tinggi</li> <li>• Lebih hemat biaya Energi</li> <li>• Mampu dioperasikan selama 24 jam non stop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki harga Yang sedikit Lebih mahal mahal dari tangki udara yang terpisah</li> </ul>
-------------------	--	--	---

## 2. Sistem Rangka

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan Gambar dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem rangka ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Alternatif fungsi rangka

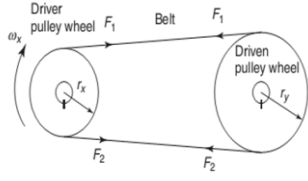

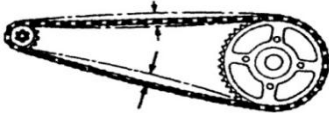
No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
<p><b>B-1</b></p>	 <p>Rangka dengan pengencangan baut</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah di bongkar pasang</li> <li>• Mudah dibuat</li> <li>• Mudah dimodifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak meredam getaran</li> <li>• Komponen-komponen yang digunakan banyak</li> </ul>

<p><b>B-2</b></p>	 <p>Rangka dengan cara pengelasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen-komponen yang digunakan lebih sedikit</li> <li>• Konstruksi ringan</li> <li>• Konstruksi permanen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sering terjadi penyimpangan ukuran akibat panas pada pengelasan</li> <li>• Tidak bisa dibongkar</li> </ul>
<p><b>B-3</b></p>	 <p>Rangka dari hasil pengecoran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu meredam Getaran</li> <li>• Komponen-Komponen yang Digunakan lebih Sedikit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya pembuatan tinggi</li> <li>• Sulit untuk Dimodifikasi</li> <li>• Proses pembuatan sulit</li> </ul>

### 3. Sistem Transmisi

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan Gambar 4.3 dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem transmisi ditunjukkan pada Tabel 4.5

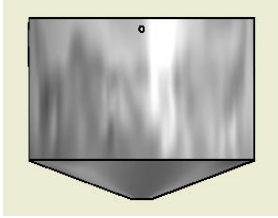


Tabel 4.5 Alternatif fungsi sitem transmisi

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C-1	 <p>Sabuk dan Puli</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempunyai rasio kecepatan yang Tinggi (maksimum 10)</li> <li>• Lebih mudah Dipasang dan Dibongkar</li> <li>• Mempunyai umur yang lebih lama, yaitu 3 sampai 5 5 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V-Belt tidak bisa digunakan untuk jarak pusat yang panjang karena berat per unit Panjang dan besar</li> <li>• Umur V-Belt dipengaruhi oleh perubahan temperature</li> </ul>
C-2	 <p>Roda gigi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk konstruksinya cukup sederhana Sehingga lebih Mudah proses produksinya</li> <li>• Penggunaan roda</li> <li>• Gigi lurus ini</li> <li>• Cukup luas</li> <li>• Karena bentuk</li> <li>• Konstruksinya yang lebih</li> <li>• sederhana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roda gigi lurus hanya dapat digunakan untuk menstrasmisikan daya atau putaran antara dua poros</li> </ul>
C-3	 <p>Rantai dan sproket</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variasi ukuran banyak sehingga dapat dipakai untuk daya besar atau kecil</li> <li>• Tidak memerlukan Tegangan awal</li> <li>• Pemasangannya mudah dan harga murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suara yang berisik</li> <li>• Perpanjangan rantai mudah</li> <li>• Sering terjadi Kehausan pada Bushing diakibatkan karena gesekan dari dari sproket</li> </ul>

#### 4. Sistem Hopper/Masukan dan keluaran produk

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan Gambar 4.3 dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi hopper ditunjukkan pada Tabel 4.6

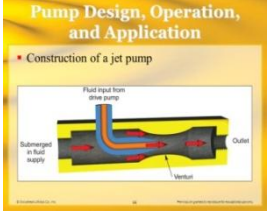
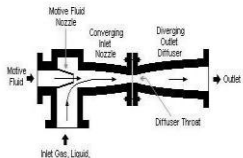
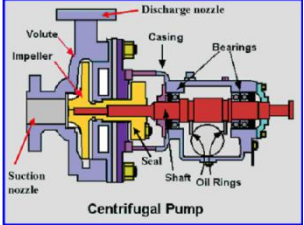
Tabel 4.6 Alternatif Hopper/Masukan dan keluaran produk

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D-1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuknya relatif sederhana</li> <li>• Ekonomis</li> <li>• Tidak mudah Berkarat</li> <li>• Tidak mudah pecah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mampu menampung Beban diatas 100 Kg</li> <li>• Tidak bisa dibentuk</li> <li>• Harga relatif murah</li> </ul>
D-2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuknya relatif sederhana</li> <li>• Ekonomis</li> <li>• Tidak mudah pecah</li> <li>• Jalur masuk dan keluar juga lebih besar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga mahal</li> <li>• Tidak bisa dibentuk</li> <li>• Proses pembuatan rumit</li> </ul>
D-3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuknya relatif sederhana</li> <li>• Ekonomis</li> <li>• Tidak mudah pecah</li> <li>• Tidak mudah Berkarat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga mahal</li> <li>• Tidak bisa Dibentuk</li> <li>• Proses pembuatan rumit</li> </ul>

#### 5. Mekanisme Penyemprotan

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan Gambar 4.3 dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif mekanisme pengadukan ditunjukkan pada Tabel 4.7



Tabel 4.7 Alternatif fungsi mekanisme penyemprotan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E-1	 <p>Pump Design, Operation, and Application Construction of a jet pump</p> <p>Sistem Gaya Venturi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jauh dari kemungkinan tersumbat kotoran</li> <li>• Relatif aman</li> <li>• Mempunyai penurunan tekanan yang lebih Kecil pada kapasitas yang sama</li> <li>• Dapat mengukur debit Besar</li> <li>• Harga murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulit dalam pemasangan karena panjang</li> <li>• Gerakan relatif lambat</li> <li>• Lebih mahal harganya</li> </ul>
E-2	 <p>Sistem Gaya Aksial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruksi yang kuat</li> <li>• Lebih sedikit memerlukan tempat</li> <li>• Harga murah</li> <li>• Aplikasi sistem kontrol yang dapat diatur dengan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suara berisik</li> <li>• Sistem kontrol yang kurang Baik</li> <li>• Tidak hemat Energi</li> <li>• Tidak hemat Energi</li> </ul>
E-3	 <p>Centrifugal Pump</p> <p>Sistem Gaya Sentrifugal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruksi yang kuat</li> <li>• Lebih sedikit memerlukan tempat</li> <li>• Mempunyai banyak Jenis</li> <li>• Jalannya tenang dan stabil, sehingga pondasi dapat dibuat ringan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam keadaan normal pompa sentrifugal tidak dapat menghisap sendiri (tidak dapat memompakan udara)</li> </ul>


## 6. Jenis Penyemprotan

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan Gambar 4.3 dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif jenis pengaduk ditunjukkan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Alternatif fungsi jenis penyemprotan

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
F-1	 Pipa bentuk T	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penyemprotan akan Terbagi ke kiri dan ke kanan</li><li>• Proses Penyemprotan lebih Cepat</li><li>• Ekonomis</li><li>• Mudah perawatannya</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mudah terbakar</li></ul>
F-2	 Pipa Single	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penyemprotan akan Lurus ke satu arah</li><li>• Proses Penyemprotan lebih Cepat</li><li>• Ekonomis</li><li>• Mudah perawatannya</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mudah terbakar</li></ul>



<p><b>F-3</b></p>	 <p>Pipa bentuk Y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyemprotan ke</li> <li>• Arah kiri dan kanan akan lebih maksimal untuk keluarannya</li> <li>• Harga relatif Lebih murah</li> <li>• Proses Penyemprotan lebih Cepat</li> <li>• Ekonomis</li> <li>• Mudah perawatannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah terbakar</li> </ul>
-------------------	--	--	--

#### 4.2.1.4 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian alternatif fungsi bagian dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan ditindak lanjuti ke proses pembuatan draft. Penilaian ini dihitung berdasarkan daftar tuntutan yang ada.

##### 1. Sistem tenaga dan kontrol

Penilaian alternatif sistem tenaga dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Sistem Penggerak

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian tenaga dan kontrol					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
1	Kapasitas 30kg	5	3	15	3	15	4	20
2	Penebaran dalam 1 kg/menit	5	3	15	3	15	4	20
3	Mudah dioperasikan	3	4	12	4	12	4	12
4	Konstruksi Sederhana	5	-	-	-	-	-	-
5	Panjang mesin max 1,5 m	3	-	-	-	-	-	-
6	Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus	5	3	15	3	15	3	15
7	Aman digunakan	3	3	9	3	9	3	9
8	Ekonomis	3	2	6	3	9	4	12
9	Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu	2	3	6	3	6	3	6
10	Mudah dalam perawatan	5	3	15	3	15	4	20
11	Proses manufaktur yang mudah	5	-	-	-	-	-	-
	Total			93		96		114
	Persentase			60,6%		62,2%		70,0%

## 2. Sistem rangka

Penilaian alternatif sistem rangka dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Sistem rangka

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian tenaga dan kontrol					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
1	Kapasitas 30kg	5	3	15	4	20	2	10
2	Penebaran dalam 1 kg/menit	5	-	-	-	-	-	-
3	Mudah dioperasikan	3	3	9	3	9	3	9
4	Konstruksi Sederhana	5	3	15	3	15	2	10
5	Panjang mesin max 1,5 m	3	-	-	-	-	-	-
6	Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus	5	3	15	3	15	3	15
7	Aman digunakan	3	3	9	4	9	3	9
8	Ekonomis	3	3	9	4	12	2	6
9	Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu	2	3	6	3	6	3	6
10	Mudah dalam perawatan	5	3	15	3	15	3	15
11	Proses manufaktur yang mudah	5	3	15	3	15	3	15
	Total			108		116		95
	Persentase			74,0%		75,5%		74,2%

### 3. Sistem transmisi

Penilaian alternatif sistem transmisi dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Sistem transmisi

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian tenaga dan kontrol					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
1	Kapasitas 30kg	5	-	-	-	-	-	-
2	Penebaran dalam 1 kg/menit	5	-	-	-	-	-	-
3	Mudah dioperasikan	3	3	9	2	6	2	6
4	Konstruksi Sederhana	5	-	-	-	-	-	-
5	Panjang mesin max 1,5 m	3	-	-	-	-	-	-
6	Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus	5	3	15	3	15	3	15
7	Aman digunakan	3	3	9	3	9	2	6
8	Ekonomis	3	3	9	3	9	3	9
9	Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu	2	3	6	3	6	3	6
10	Mudah dalam perawatan	5	3	15	2	10	2	10
11	Proses manufaktur yang mudah	5	4	20	2	10	2	10
	Total			83		65		62
	Persentase			69,0%		64,5%		60,2%

#### 4. Sistem hopper

Penilaian alternatif sistem hopper dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Sistem hopper

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian tenaga dan kontrol					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
1	Kapasitas 30kg	5	4	20	3	15	3	15
2	Penebaran dalam 1 kg/menit	5	4	20	2	10	3	15
3	Mudah dioperasikan	3	3	9	3	9	3	9
4	Konstruksi Sederhana	5	4	20	3	15	2	10
5	Panjang mesin max 1,5 m	3	-	-	-	-	-	-
6	Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus	5	3	15	3	15	3	15
7	Aman digunakan	3	3	9	3	9	3	9
8	Ekonomis	3	4	12	3	9	3	9
9	Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu	2	3	6	3	6	3	9
10	Mudah dalam perawatan	5	3	15	3	15	3	15
11	Proses manufaktur yang mudah	5	3	15	3	15	2	10
	Total			141		123		116
	Persentase			80,8%		80,4%		80,1%

## 5. Mekanisme Penyemprotan

Penilaian alternatif mekanisme pengadukan dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Mekanisme Penyemprotan

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian tenaga dan kontrol					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
1	Kapasitas 30kg	5	4	20	3	15	3	15
2	Penebaran dalam 1 kg/menit	5	4	20	3	15	3	15
3	Mudah dioperasikan	3	3	9	3	9	3	9
4	Konstruksi Sederhana	5	-	-	-	-	-	-
5	Panjang mesin max 1,5 m	3	-	-	-	-	-	-
6	Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus	5	3	15	2	10	2	10
7	Aman digunakan	3	3	9	3	9	3	9
8	Ekonomis	3	3	9	3	9	4	12
9	Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu	2	3	6	3	6	3	6
10	Mudah dalam perawatan	5	3	15	2	10	2	10
11	Proses manufaktur yang mudah	5	-	-	-	-	-	-
	Total			103		93		86
	Persentase			81,9%		80,5%		80,1%

## 6. Jenis Penyemprotan

Penilaian alternatif jenis pengaduk dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Jenis Penyemprotan

No	Daftar tuntutan	Bobot	Fungsi bagian tenaga dan kontrol					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
1	Kapasitas 30kg	5	-	-	-	-	-	-
2	Penebaran dalam 1 kg/menit	5	3	15	3	15	3	15
3	Mudah dioperasikan	3	-	-	-	-	-	-
4	Konstruksi Sederhana	5	3	15	4	20	3	15
5	Panjang mesin max 1,5 m	3	-	-	-	-	-	-
6	Mudah dibersihkan, tidak memerlukan alat khusus	5	3	15	4	20	3	15
7	Aman digunakan	3	3	9	4	12	3	9
8	Ekonomis	3	3	9	3	9	3	9
9	Dapat dipindahkan tanpa memerlukan alat bantu	2	4	8	4	8	4	8
10	Mudah dalam perawatan	5	3	15	4	20	4	20
11	Proses manufaktur yang mudah	5	2	10	2	10	4	20
	Total			96		114		111
	Persentase			70,1%		71,00%		70,45%

#### 4.2.1.5 Pembuatan Alternatif Keseluruhan (Varian Konsep)

Dari masing – masing penilaian alternatif fungsi bagian pada tahapan ini alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin penabur pupuk sawit dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Pembuatan alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Kotak Morfologi Varian Konsep

No	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
1	Fungsi Penggerak	A-1	A-2	A-3
2	Fungsi Rangka	B-1	B-2	B-3
3	Fungsi Transmisi	C-1	C-2	C-3
4	Fungsi Hopper	D-1	D-2	D-3
5	Fungsi Penyemprotan	E-1	E-2	E-3
6	Jenis Penyemprotan	F1	F-2	F-3
		VK-1	VK-2	VK-3
	Persentase	85%	90,5%	75,5%

Dengan menggunakan metode kotak morfologi, alternatif – alternatif fungsi bagian tersebut dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan. Untuk mempermudah dalam membedakan varian konsep yang telah disusun disimbolisasikan dengan huruf “VK” yang berarti varian konsep.

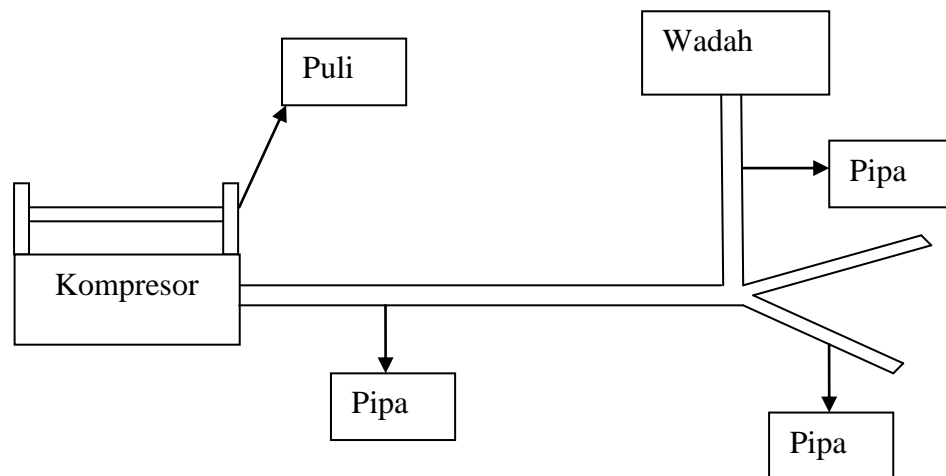


#### 4.2.1.6 Keputusan Varian Konsep

Dari penilaian hasil dari kotak morfologi di atas, varian konsep yang dipilih adalah varian konsep 2 (VK-2) dengan nilai 90,5%. Dari varian konsep tersebut kemudian dioptimasi sub fungsi yang ada sehingga diperoleh hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

##### 1. Varian konsep 2

Adapun Gambar 4.4 di bawah ini menjelaskan bagian konsep 2 :



Gambar 4.4 Varian Konsep 2

Varian Konsep 2 menggunakan Kompresor bakar sebagai penggerak. Selanjutnya menggerakkan sistem gaya Venturi yang ada di Kompresor sebagai tekanan angin untuk mengeluarkan pupuk yang masuk dari *Hopper* dan pupuk akan keluar dari pipa.

Keuntungan :

Kemampuan mesin dalam menabur pupuk sudah cukup efektif, karena pupuk sudah tersebar merata.

Kerugian:

Biaya pembuatan mesin penabur pupuk sawit ini cukup relatif lebih mahal dikarenakan sistem yang digunakan kompresor dan motor bakar.

## 4.3 Merancang

Dalam merancang kita dapat menghasilkan draft dan rancangan akan dibuat menjadi mesin.

### 4.3.1 Draft Rancangan

Setelah kombinasi varian konsep didapat, langkah selanjutnya adalah membuat gambar draft rancangan mesin penabur pupuk sawit. Beberapa komponen di optimasi untuk menghasilkan rancangan dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam pemesinannya.

Aspek-aspek dalam merancang dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Ergonomi

Ergonomi memfokuskan diri pada manusia dan interaksinya dengan suatu peralatan, fasilitas, prosedur, dan lingkungan dimana sehari-hari manusia hidup dan bekerja. Salah satu hal yang berhubungan pada rancangan ini adalah:



- Mengurangi rasa lelah

Mengurangi rasa lelah ini berkaitan dengan kenyamanan saat menggunakan mesin. Contohnya tinggi mesin disesuaikan dengan tinggi operator.

#### 2. Merakit

Dalam melaksanakan kerja merakit, dimaksudkan benda yang akan dirakit tidak susah dan tidak memerlukan alat khusus. Seperti merakit mesin ini hanya menggunakan alat seperti kunci pas dan kunci ring, dan elektroda untuk merakit rangka yang akan dilas. Tabel 4.16 adalah peralatan yang digunakan pada saat waktu merakit.



Tabel 4.16 Merakit


Benda	Gambar
Pengelasan	
Kunci ring	

### 3. Material

Material yang akan dipakai harus terjangkau dan mudah dicari. Daftar material yang digunakan dapat diperhatikan pada Tabel 4.17

Tabel 4.17 Material yang digunakan

Benda	Material	Gambar
Rangka	Baja siku 30x30x5 St 37	
Poros	Poros bahan St 37	

Wadah	Alumunium	
-------	-----------	--

#### 4. Pembuatan

Mesin atau alat yang dibuat bisa dengan mesin yang tersedia di bengkel sendiri tanpa menggunakan mesin khusus. Tabel 4.18 adalah komponen yang dibuat tanpa mesin khusus.

Tabel 4.18 Komponen yang dibuat

Gambar	Komponen	Mesin
	Rangka	Mesin las dan Gerinda
	Poros	Mesin Bubut

#### 5. Estetika





Estetika mencakup apakah mesin atau alat yang dibuat enak dilihat dan sesuai.

#### 6. Standardisasi

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen standar. yang sudah ada dijual di pasaran dan mengurangi proses

pemesinan. Seperti baut, ring, valve bearing, handle, dan poros yang sudah standar. Tabel 4.19 adalah komponen-komponen standardisasi yang digunakan pada mesin penabur pupuk sawit.

Tabel 4.19 Komponen Standar

Gambar	Nama
	Bearing 6205RS
	Baut M8 x 100
	Valve size : $\frac{1}{4}$ (13 mm x18G) Body material : Brass/kuningan
	Handle Brake lever 125 gram

## 7. Ekonomis

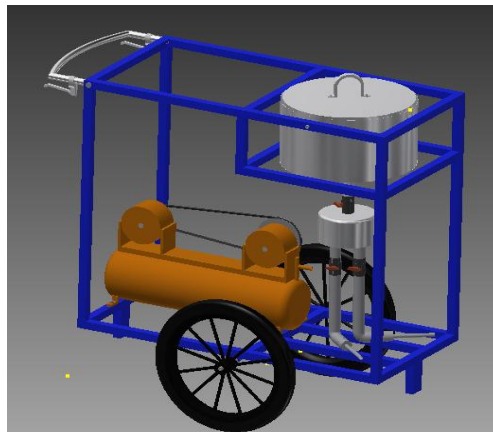
Ekonomis merupakan suatu kegiatan yang dilakukan agar biaya dari proses pembuatan bisa diminimalisir. Perancang harus memperhatikan tentang ke ekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit proses permesinan akan susah dan mahal.

## 8. Elemen Mesin.

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen yang umum digunakan serta seragam baik jenis maupun ukuran.

### 4.3.2 Optimasi Rancangan

Pada tahapan ini, beberapa alternatif fungsi dioptimalkan diantaranya fungsi transmisi, fungsi rangka sehingga sesuai dengan kondisi sesungguhnya ketika komponen tersebut dibuat. Beberapa komponen dapat ditambahkan atau dikurangi sesuai dengan pertimbangan perancangan dan tingkat kesulitan dalam pembuatan komponen itu sendiri. Gambar 4.7 adalah gambar hasil rancangan yang akan di proses.



Gambar 4.5 Hasil Rancangan

## 4.4. Analisis Perhitungan

### 1. Wadah penampung pupuk

Wadah penampung pupuk yang pertama berbentuk tabung dan kerucut dengan diameter 50 cm dan tinggi 32 cm Kapasitas mesin direncanakan 30 kg dan Wadah penampung pupuk yang kedua berbentuk tabung dengan diameter 20 cm dan tinggi 100 cm.

Ket :

Massa Pupuk Urea = 1,1 Kg

$$V = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ liter} = 1,1 \text{ Kg}$$

a) Volume Tabung (1)

$$= \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= 3,14 \times 25 \times 25$$

$$= 49,062 \text{ cm}^3$$

$$= 49,062 \text{ Kg}$$

b) Volume kerucut

$$= 1/3 \times \pi \times r^2 \times t$$

$$= 1/3 \times 3,14 \times 25^2 \times 8$$

$$= 5,233 \text{ cm}^3$$

$$= 5,233 \text{ Kg}$$

c) Volume kerucut terpancung

$$= 1/3 \times \pi \times t (R^2 + R \cdot r + r^2)$$

$$= 1/3 \times 3,14 \times 8 (25^2 + 25 \cdot 2 + 2^2)$$

$$= 1/3 \times 3,14 \times 8 (625 + 50 + 4)$$

$$= 1/3 \times 3,14 \times 8 (679)$$

$$= 5685 \text{ cm}^3$$

$$= 5685 \text{ Kg}$$

d) Rumus Volume Tabung (2)

$$= \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= 3,14 \times 10^2 \times 10$$

$$= 3,140 \text{ cm}^3$$

$$= 3,140 \text{ Kg}$$

2. Poros Stainliess

$$Wb = \frac{\pi d^3}{32}$$

Persamaan (2.1)

Jawab :

$$Wb = \frac{\pi d^3}{32} = 560$$

$$\pi d^3 = 560.32$$

$$d^3 = \frac{560.32}{\pi}$$

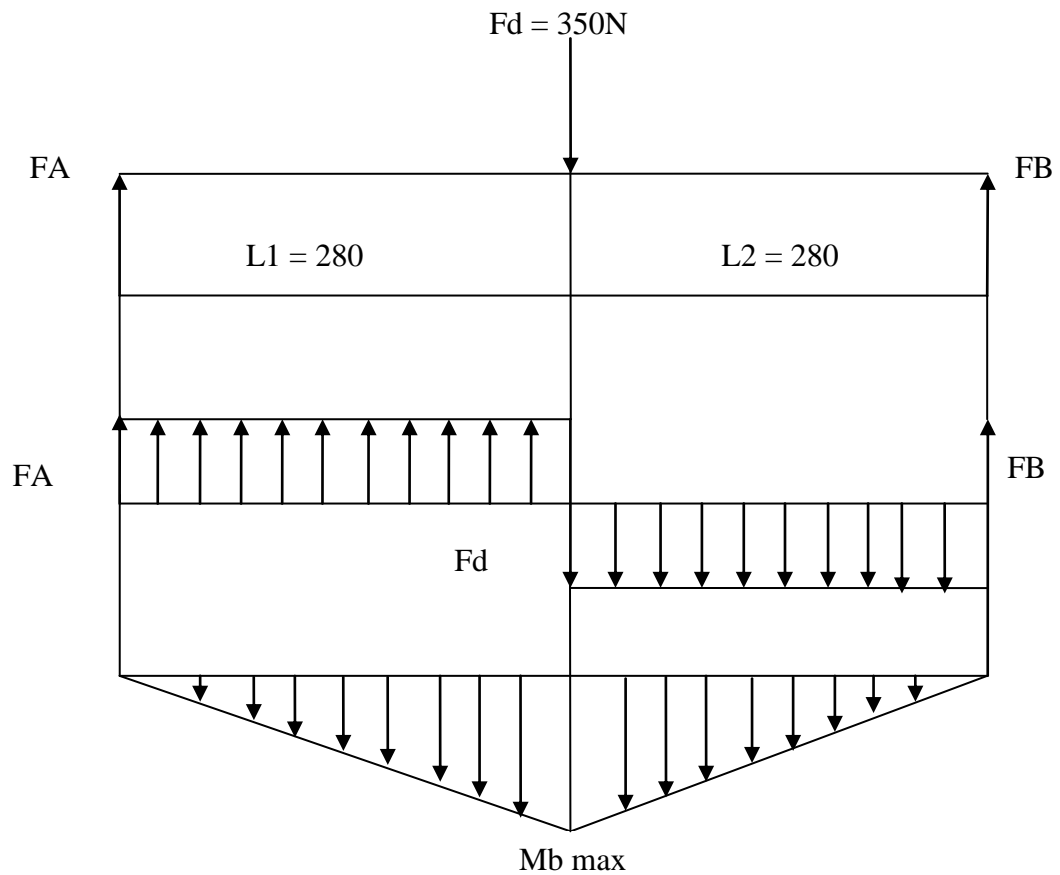
$$d = \frac{\sqrt[3]{560.32 \cdot \pi}}{\pi}$$
$$= \sqrt[3]{5702}$$

$$D = 17,86 \text{ cm}$$

Diagram Benda Bebas (DBB)

Gambar 4.8 di bawah ini adalah DBB yang digunakan untuk Perhitungan Momen Bengkok Maksimum pada Poros ( $M_{bmax}$ ) Perhitungan momen bengkok maksimum pada poros dapat diselesaikan berdasarkan diagram-diagram pada Gambar 4.8 dibawah ini.





Gambar 4.8 Diagram Benda Bebas

Didapat  $F_A$  dan  $F_B$  dari perhitungan  $\Sigma M_A$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$- F_d \cdot 280 - F_B \cdot 560 = 0$$

$$350 \cdot 280 - F_B \cdot 560 = 0$$

$$98000 \text{ Nmm} - F_B \cdot 560 = 0$$

$$F_B \cdot 560 = 98000$$

$$F_B = \frac{98000}{560}$$

$$= 175 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$F_{Ay} - F_d + F_{By}$$

$$F_{Ay} - 330 + 175 = 0$$

$$FAy = 330 - 175$$

$$Fay = 175 \text{ N}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{5,1 \times \text{kt.cb.M}}{\sigma a}}$$
$$= \sqrt[3]{\frac{5,1}{4} \times 1,2 \times 1,2 \times 4900}$$

$$\sigma a = 32 - 47 \text{ N/mm ( Ems 4 - 11 )}$$

$$\sigma a = 3,2 + 4,7 \text{ Kg/mm}^2$$

$$d = 20,7 = 23 \text{ mm}$$

Dimana tegangan bengkok stainless:  $230 \text{ N/mm}^2$  (lihat lampiran)

$$= 20,7 \text{ mm} \approx 23 \text{ mm}$$

Untuk kedua poros yang memakai material St 42 disamakan ukuran porosnya dengan poros Stainless karena melihat dari beban yang ditumpu tidak sebesar beban stainless maka tidak ada permasalahan memakai poros ukuran 23mm.

### 3. Mencari posisi roda

a. Mencari posisi roda saat  $W = 400$

$$a + b = 800$$

$$a = 800 - b$$

$$400 \cdot a = 200 \cdot b + 50 (b + 400)$$

$$400 \cdot (800 - b) = 200 \cdot b + 50 b + 20000$$

$$32000 - 400 b = 250 b + 50 b + 20000$$

$$- 400 b = 250 b = 20000 - 32000$$

$$- 650 b = \frac{30000}{-650}$$

$$b = 461 \text{ mm}$$

b. Mencari posisi roda saat  $F = 250$

$$400 \cdot a = 100 \cdot b + F (400 + b)$$

$$F = \frac{400 \cdot a - 100 \cdot b}{400 + b}$$

$$= \frac{400 \cdot 550 - 100 \cdot 250}{650}$$

$$= \frac{220000 - 25000}{650}$$

$$= \frac{195000}{650}$$

$$= 300 \text{ N}$$

c. Mencari posisi b saat  $W = 100$

$$100 \cdot b = 200 \cdot b$$

$$100 (800 - b) = 200 \cdot b$$

$$80000 - 100 b = 200 b$$

$$300 b = 80000$$

$$b = \frac{80000}{300}$$

$$= 266 \text{ N}$$

$$b = 250 \text{ N}$$

$$a = 550 \text{ N}$$

d. Jika  $250 < b$

$$a = 500$$

$$b = 300$$

$$W = 400$$

maka  $F = ?$

$$400 \cdot a = 100 \cdot b + F (b + 400)$$

$$400 \cdot 500 = 100 \cdot 300 + F (700)$$

$$F = \frac{200000 - 30000}{700}$$

$$= \frac{170000}{700}$$

$$= 242 \text{ N}$$

$$= 25 \text{ Kg}$$

e. Jika  $b = 350$   $a = 450$

$$F = \frac{400.450 - 100.350}{750}$$

$$= \frac{180000 - 35000}{750}$$

$$= \frac{145000}{750}$$

$$= 193 \text{ N}$$

$$= 29 \text{ Kg}$$

#### 4. Bantalan

Diketahui:  $\varnothing$  Poros = 23 mm ; F Bearing : 577,68 N

$$n = 145 \text{ rpm}$$

Faktor kecepatan (Fn)

$$F_n = \left\{ \frac{33,3}{n} \right\}^{1/3}$$

$$F_n = \left\{ \frac{33,3}{145 \text{ rpm}} \right\}^{1/3} = 0,61$$

Persamaan 2.2

Faktor umur (Fh)

$$F_h = F_n \times \frac{c}{p}$$

Persamaan 2.3

$$F_h = 0,61 \times \frac{1030}{57,76} = 10,87$$

Umur nominal (Lh)

$$L_h = 500 (F_h)^3$$

Persamaan 2.4

$$Lh = 500 \times 1284,36 = 642182,75 \text{ jam}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam kerja} \times 356 \text{ hari}$$

$$= 2848 \text{ jam dalam 1 tahun}$$

$$Lh = \frac{642182,75 \text{ Jam}}{2848 \text{ Jam}} = 225,48 \text{ Jam}$$

#### 4.5 Proses Pemesinan

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisis dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses pemesinannya. Proses pemesinan dilakukan dibengkel yang meliputi:

1. Proses Bubut : untuk membuat proses penahan poros roda
2. Proses Bor : untuk membuat lubang pada rangka
3. Proses Las untuk pembuatan konstruksi rangka.

Sebelum melakukan proses di atas, dapat dilihat OP di bawah ini.

1. Proses pembuatan poros pada roda

Proses pada mesin bubut

- 1.01 Periksa gambar kerja
- 1.02 Setting mesin (pahat tepi rata).
- 1.04 Cekam benda kerja
- 1.05 Proses pemakanan (hingga  $\text{Ø}23 \times 200$ )
- 2.05 Proses pemakanan ( $\text{Ø}25 \times 10$  dan proses champer  $2 \times 45^\circ$ )
- 3.04 Cekam benda kerja
- 3.05 Proses pemakanan (hingga  $\text{Ø}23 \times 200$ )
- 4.05 Proses pemakanan (hingga  $\text{Ø}23 \times 40$  dan proses champer  $2 \times 45^\circ$ )

2. Proses mengulir M14 pada poros roda

- 1.01 Periksa gambar kerja
- 1.02 Setting mesin (pahat ulir luar)
- 1.04 Cekam benda kerja

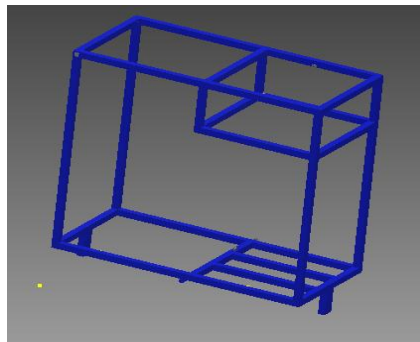
- 1.05 Proses pemakanan ulir M14 (21 x 40)
- 2.04 Cekam benda kerja
- 2.05 Proses pemakanan ulir M14 (21 x 40)

#### 4.6. Perakitan Pemesinan

Setelah membuat bagian mesin selesai, bagian dirakit sehingga menjadi alat yang sesuai dengan rancangan. Proses perakitan merupakan proses penggabungan bagian-bagian dari komponen satu dengan komponen yang lainnya sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh. Urutan perakitan adalah sebagai berikut.

##### 1. Merakit rangka

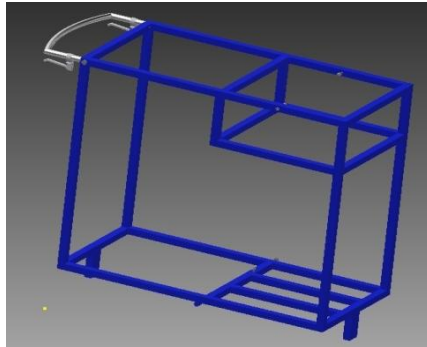
Proses pertama yang dilakukan adalah proses merakit kerangka dengan menggunakan elemen pengikat pengelasan (elemen permanen). Kemudian ada bagian tertentu yang diproses dengan bor tangan untuk membuat lubang dudukan dan membuat alur dudukan kompresor Gambar 4.6 di bawah ini adalah kerangka yang sudah dirakit.



Gambar 4.6 Merakit rangka

##### 2. Merakit setang *Handle*

Setelah proses merakit kerangka selesai, kemudian melakukan proses merakit setang *Handle* menggunakan pengencangan baut, las dan mur. Perakitan kompresor angin dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Merakit setang *Handle*

### 3. Merakit poros dan roda

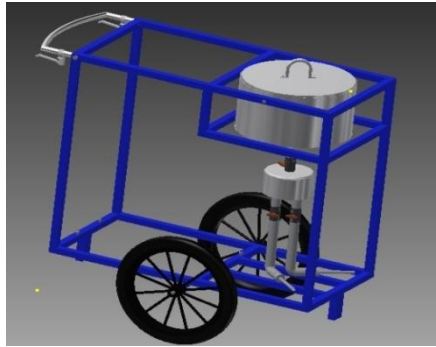
Setelah setang *Handle* selesai dirakit, maka langkah selanjutnya adalah merakit poros dan roda yang berfungsi untuk mendorong maju mundur mesin penabur pupuk. Pastikan roda berada tepat di alur roda yang sudah ada di wadah.



Gambar 4.8 Merakit poros dan roda

### 4 . Merakit Wadah dan pipa

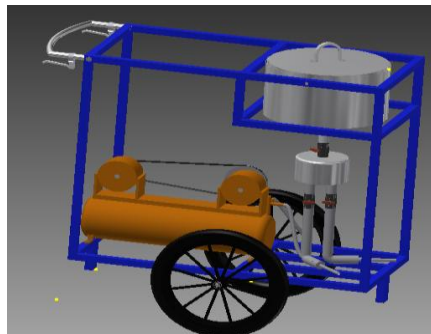
Setelah poros dan roda selesai dirakit, langkah selanjutnya adalah merakit wadah. Kemudian pasang di bagian ujung kedua wadah dengan menggunakan elemen pengikat mur dan baut, untuk memperkuat ikatan. Proses merakit ini dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4.9 Merakit wadah dan pipa

#### 5 . Merakit selang pada Wadah

Setelah poros dan roda selesai dirakit, langkah selanjutnya adalah merakit selang pada *hopper*. Kemudian pasang dibagian ujung kedua wadah. Proses merakit ini dapat dilihat pada Gambar 4.10

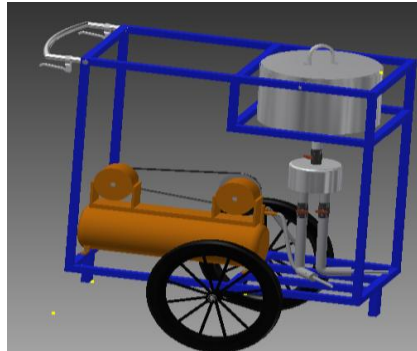


Gambar 4.10 Merakit selang dan wadah

#### 6 . Merakit Kompresor Angin (*Air compressor*)

Kemudian proses selanjutnya setelah Merakit wadah dan selesai dirakit adalah merakit Kompresor Angin Tujuan dari adalah merakit Kompresor Angin danudukannya agar mesin dapat dihidupkan dengan mudah oleh operator. Perakitan Kompresor Angin dapat dilihat pada Gambar 4.11





Gambar 4.11 Merakit Kompresor angin (*Air compressor*)

#### 4.7. Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Kebersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin.

Langkah-langkah untuk merawat mesin penabur pupuk ini adalah sebagai berikut :

- Melakukan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dengan cara melumasi *bearing*, tuas *handle*, pada alat dengan *grease* atau oli setiap 24 jam atau setelah pengoperasian alat tersebut.
- Melakukan pembersihan bagian-bagian alat sebelum dan setelah pengoperasian alat supaya jalan pengoperasian alat lancar.

Untuk alat ini dilakukan perawatan rutin setiap pemakaian, perawatan itu berupa :

- Pembersihan wadah, sebelum menggunakan alat.
- Pelumasan pada *bearing*

Dan untuk perawatan berkala yang perlu diperhatikan adalah kebersihan pada wadah *hopper* jika tidak bersih maka akan tersumbat pupuk detail

perawatan dapat dilihat di lampiran IV dan untuk proses pengoperasian dapat dilihat pada Lampiran III.

#### **4.7.1 Alignment**

*Alignment* dapat meminimalisir atau menghindari kemungkinan terjadinya proses mempendek umur mesin yang tentu akan mengurangi beban operasional perbaikan mesin.

1. Periksa kesebarisan puli penggerak dan puli yang digerakkan.
2. Periksa kondisi fisik sabuk (tidak rusak).
3. Periksa kekencangan tegangan sabuk, jangan sampai terlalu kendur atau terlalu kencang
4. Periksa Kesumbuan poros
5. Periksa kekencangan tegangan sabuk, agar dalam pemutarannya lebih mudah dan tidak terjadi slip. besar defleksi pada ukuran *pulley* dan *belt* ditentukan oleh jarak antara sumbu poros. secara umum besar defleksi/kekencangan sebesar 1” dari jarak antara sumbu poros setiap 64”.

#### **4.7.2 Perawatan Bantalan**

Untuk perawatan komponen bantalan harus diperhatikan oleh operator. Perawatan harian atau mingguan yang dapat dilakukan adalah dengan memberi pelumasan dengan *oil gun* pada setiap lubang *nozzle* pada *house bearing* tergantung waktu pakai alat. Selain itu juga melakukan pembersihan kotoran atau debu yang menempel yang dapat merusak bantalan (*bearing*). Pemeriksaan putaran *bearing* dan pemeriksaan kebersihan rumah *bearing* atau pergantian bantalan dilakukan dalam jangka waktu 6000 jam. Adapun cara merawat bantalan adalah sebagai berikut :

- Pemeriksaan putaran bantalan, bantalan yang baik jika tidak ada bunyi berisik yang ditimbulkan dari bola bantalan akibat keausan, rumah bantalan tidak longgar, bantalan yang buruk apabila sudah terdengar bunyi berisik karena keausan bantalan, dan rumah bantalan terjadi kelonggaran. Maka bantalan tersebut harus diganti.

- Pemberian pelumasan pada bantalan secara berkala. Jenis pelumasan yang diberikan berupa gemuk.

#### 4.7.3 Perawatan Rangka, Wadah dan Poros

Lakukan pengecatan ulang terhadap rangka, wadah, dan poros setelah penggunaan mesin dalam jangka waktu lama, atau setelah cat mulai terkelupas.

#### 4.8. Uji Coba

Uji coba terhadap kerja mesin penabur pupuk sawit, dibagi menjadi uji coba tanpa pupuk dan uji coba dengan pupuk.

##### 1. Uji coba tanpa pupuk

Uji coba tanpa pupuk ini berguna untuk melihat apakah mesin tersebut dapat berfungsi dengan baik. Fungsi kerja mesin ditunjukkan pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Tabel Fungsi Kerja Mesin

Tabel kerja mesin				
No	Uraian	Fungsi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Wadah penabur	√		Stabil
2	Kompresor angin	√		Stabil
3	Pipa Fleksibel	√		Stabil
4	Handle	√		Stabil
5	Roda	√		Stabil

##### 2. Uji coba dengan pupuk

Setelah dilakukan uji coba tanpa pupuk, kemudian dilakukan uji coba mesin dengan melakukan proses penaburan dengan pupuk. Uji coba ini berfungsi untuk mendapatkan hasil yang nyata dan melihat waktu yang diperlukan dalam proses penaburan pupuk. Data hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 4.21

Tabel 4.21 Tabel uji coba

No	Kegiatan	Tanggal	Parameter	Keterangan
1	Uji coba 1	31/07/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pupuk Urea</li> <li>• Kapasitas 5 kg</li> <li>• Waktu penyemprotan 3 detik</li> <li>• Jarak pupuk menyebar 4 meter</li> <li>• Tekanan 5 Bar</li> </ul>	Pupuk Urea tersebar dengan baik dan tidak terjadi kemacetan
2	Uji coba 2	31/07/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pupuk Urea dan Dolomit</li> <li>• Kapasitas 10 kg</li> <li>• Waktu penyemprotan 8 detik</li> <li>• Jarak pupuk menyebar 3 meter</li> <li>• Tekanan 5 Bar</li> </ul>	Pupuk Urea dan Dolomit sudah tercampur dengan rata tetapi pupuk dolomit masih sedikit tersumbat di wadah
3	Uji coba 3	01/08/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pupuk Urea</li> <li>• Kapasitas 10 kg</li> <li>• Waktu penyemprotan 3 detik</li> <li>• Jarak pupuk menyebar 4,5 meter</li> <li>• Tekanan 6 Bar</li> </ul>	Pupuk Urea tersebar dengan baik dan tidak terjadi kemacetan

#### 4.9. Analisis Hasil

Berdasarkan hasil uji coba, untuk hasil yang maksimal di Uji coba yang ke 3 dengan hasil menggunakan pupuk Urea kapasitas 10 Kg dalam waktu cepat 3 detik dan terjadi penyemprotan sejauh 4,5 meter dengan tekanan 6 Bar.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dengan menindaklanjuti dan mengoptimasi varian konsep (V2), mesin penabur pupuk sawit kapasitas 30 Kg. Beberapa kesimpulan dari laporan proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Hasil perancangan dan pembuatan mesin penabur pupuk sawit adalah sebagai berikut:
  - Kompresor Angin digunakan adalah 1/4 HP atau 0,18 KW
  - Sistem transmisi mesin menggunakan *Pully* dan *Belt*
2. Berdasarkan hasil uji coba, mesin penabur pupuk sawit hanya mampu menampung 30 kg pupuk.
3. Dapat mempercepat waktu dalam proses penaburan pupuk dengan rata-rata waktu 3 detik satu kali semprot.

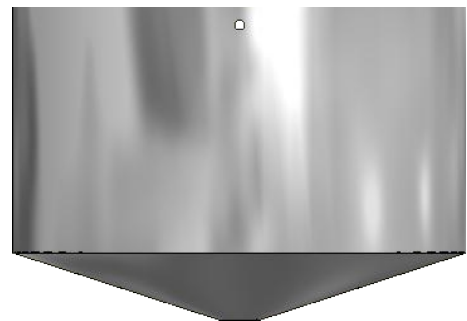
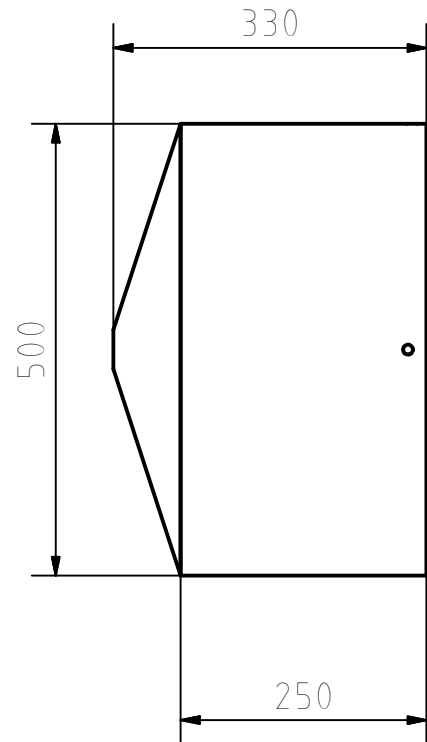
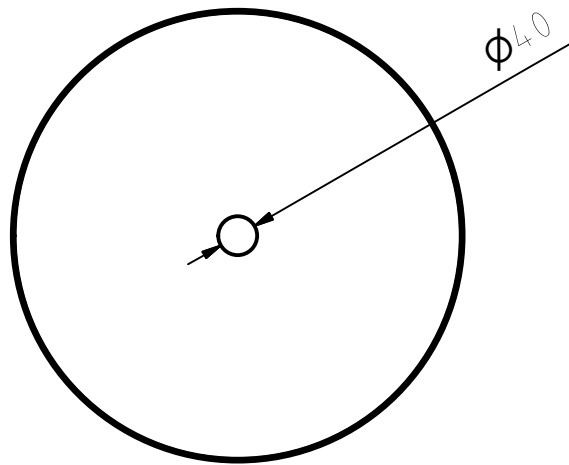
#### **5.2. Saran**

Dalam pembahasan proyek akhir ini ada banyak sekali kekurangan terhadap mesin dan hasil produk, beberapa saran ingin disampaikan yaitu:

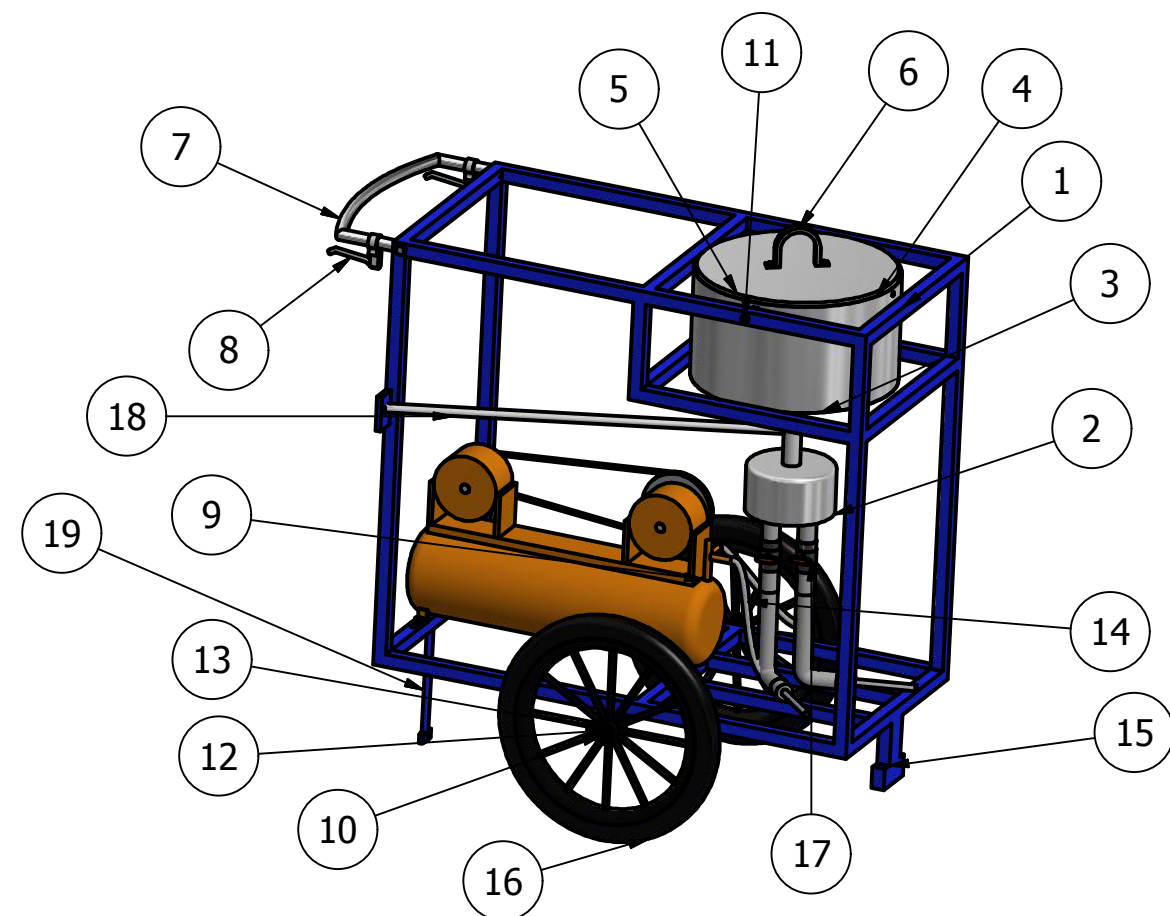
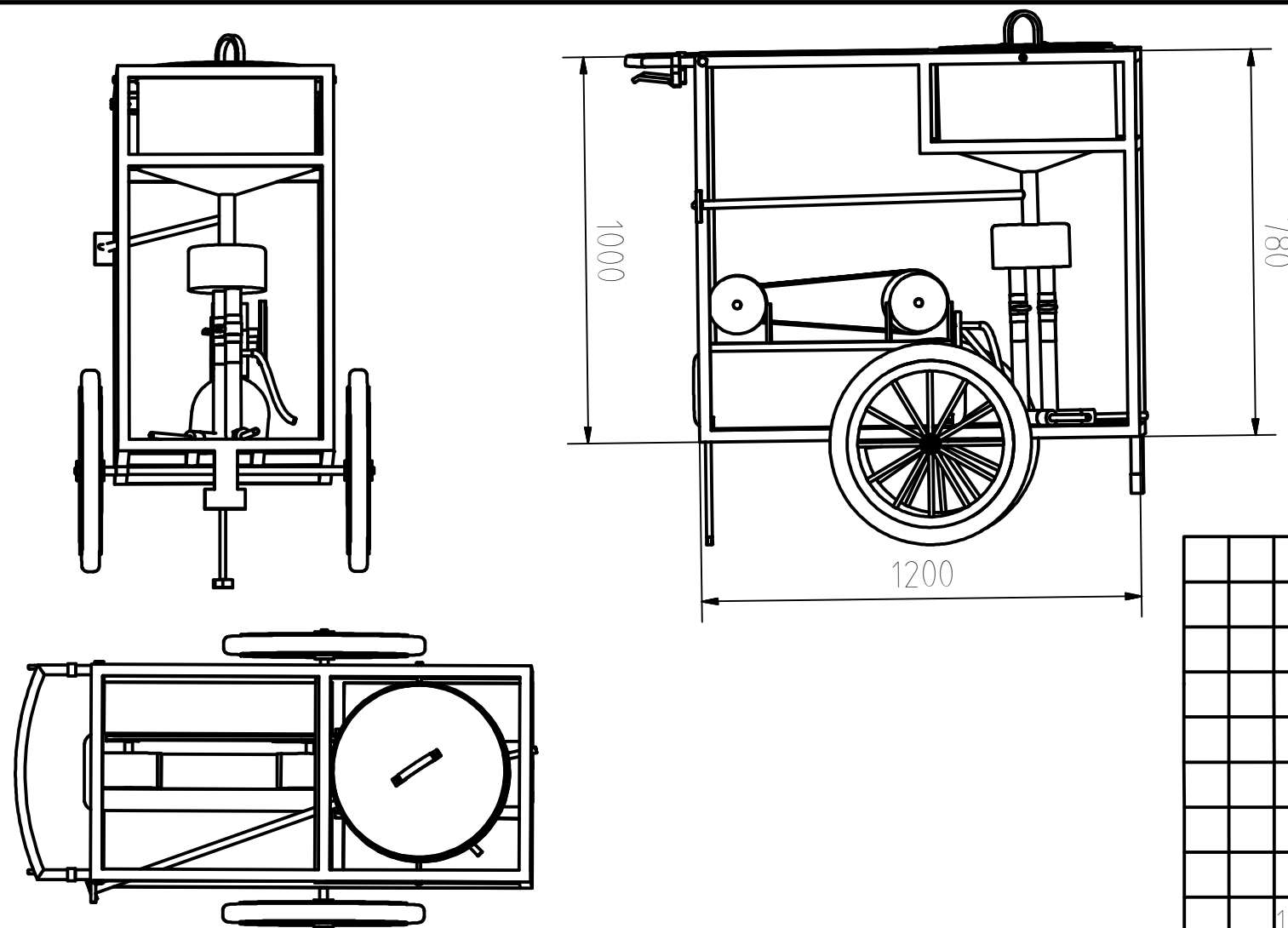
1. Untuk hasil yang lebih maksimal harus menggunakan tekanan yang telah diatur sesuai ketentuan agar pupuk keluar dengan baik.
2. Lakukan pemeriksaan kondisi mesin terlebih dahulu sebelum menggunakan mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Erit Fernando, "Rancangan mesin Penabur Pupuk" Available: <http://www.academia.edu/12737856/>
- (2) Fauzi et.al.( 2012, "Design and Performance of Pneumatic System for Young Oil Palm Fertilizer Spreader", Jurnal Keteknikan Pertanian, Vol 4 No 2 Oktober 2016
- (3) Polman Timah, Elemen Mesin 1, Sungailiat : Politeknik Manufaktur Timah , 1996.
- (4) Herman parasian S, Jei saputra, Meyzira, "Rancang Bangun Mesin Pengadon Getas 30 Kg/Jam", Laporan Akhir Proyek Akhir, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat, 2016.
- (5) Wikipedia Foundation Kompresor Angin [Online], diakses pada 22 Juli 2018, Available : [https:// Klik Teknik.com](https://KlikTeknik.com))
- (6) Gunawan R.P.A. Setiawan, IW.Astika 2013 "Pengembangan dan uji kinerja mesin pemupuk dosis variable pada budidaya padi sawah sengan konsep pertanian persisi. Jurnal Keteknikan Pertanian, Vol 4 No 25 (1) : 1-9
- (7) Sularso dan K.suga 2004. Dasar Perencanaan dan pemilihan Elemen mesin.Jakarta,Pradaya paramita
- (8) Blogspot.com/2016/04/3-pupuk npk terbaik yang ada dipasaran. <http://petanitop>)
- (9) Polman Timah. 1996. *Elemen Mesin* , Sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah.



	1	Assembly Hopper	13	Alumunium	330x500		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan	
Assembly Hopper				Skala 1:13	Digambar	09-07-18	Olvi B
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		



	1	Kaki penahan	19	Plastik		
	1	Pipa tunggal	18	Plastik		
	3	Valve	17			
	2	Ban	16	Karet		
	1	Penahan engsel	15	Stainless	120X80	
	2	Selang fleksibel	14	Plastik		
	2	Bearing	13	Csw	100X200	
	1	Poros penahan	12	Stainless	∅23x570	
	12	Baut	11	St 37	M ∅12	
	2	Mur	10	St 37		
	1	Kompresor angin	9	St 37	750x300x580	
	2	Rem	8	Plastik		
	1	Pemegang handle	7	Stainless	120X∅15	
	1	Tangkai penutup hopper	6	Alumunium	80 x 50	
	1	Penutup hopper	5	Alumunium	∅498 x 40	
	1	Hopper bagian tabung	4	Alumunium	∅250x500	
	1	Hopper bagian kerucut	3	Alumunium	∅500x70	
	1	Hopper bagian bawah	2	Alumunium	100X200	
	1	Rangka mesin	1	Stainless	000X560X1200	
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket

iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan
-----	----	---	-----------	--	--	----------------------------------

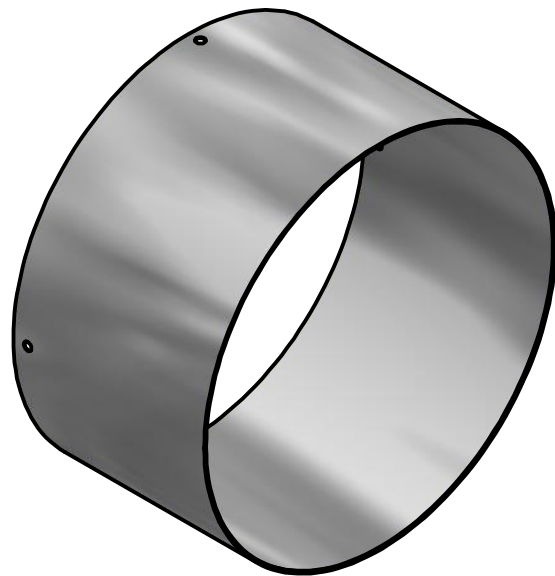
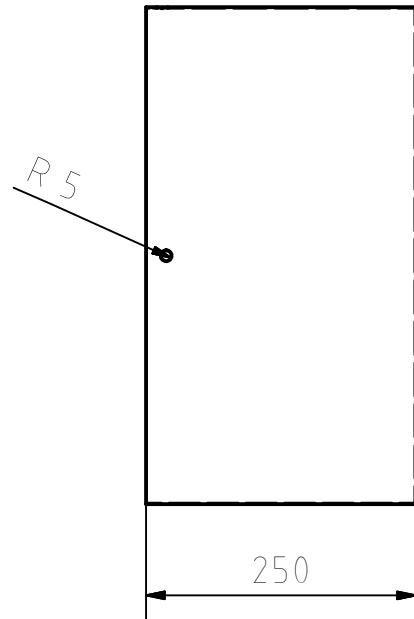
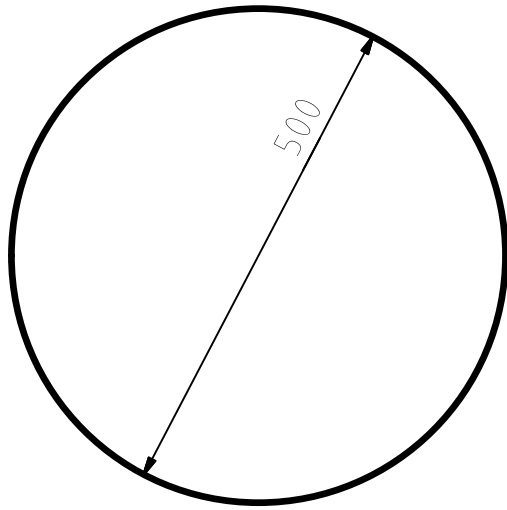
Mesin penabur pupuk sawit kapasitas 30 kg

Skala 1:1	Digambar	09-07-18	Olvi B
	Diperiksa		
	Dilihat		

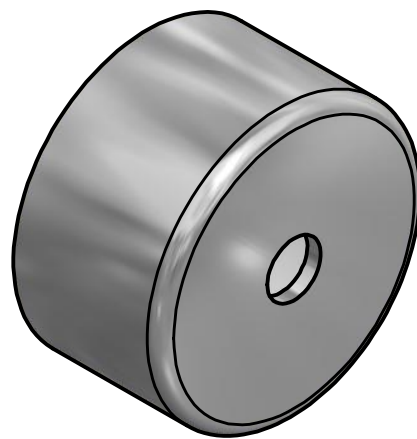
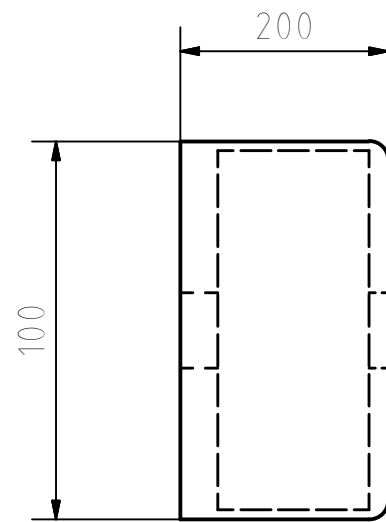
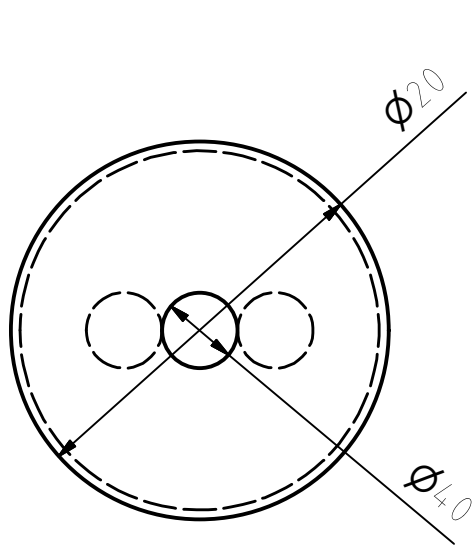
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

Proyek/Akhir/A3/18

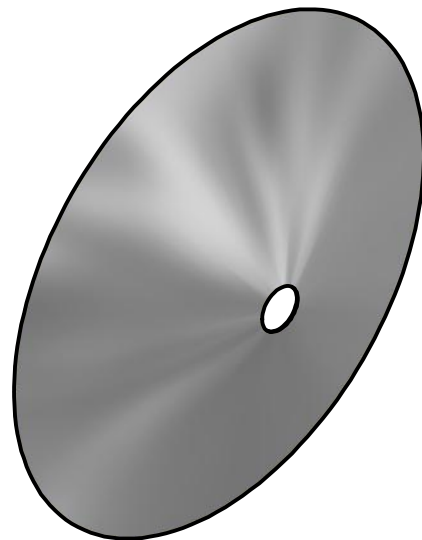
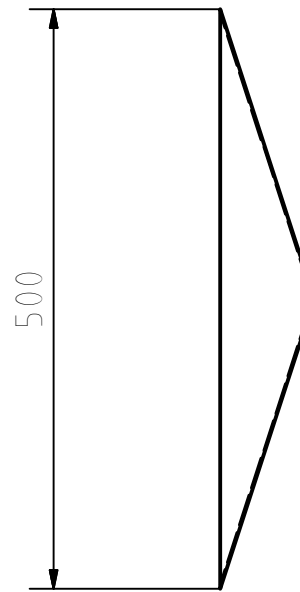
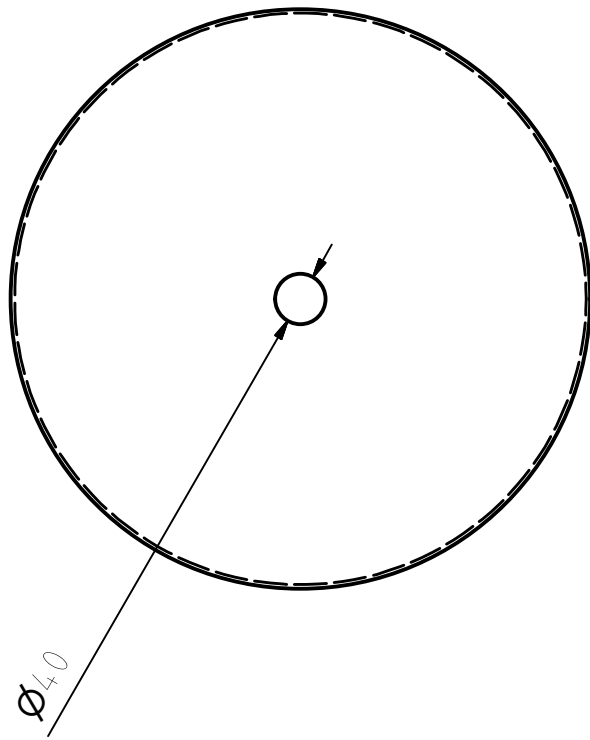




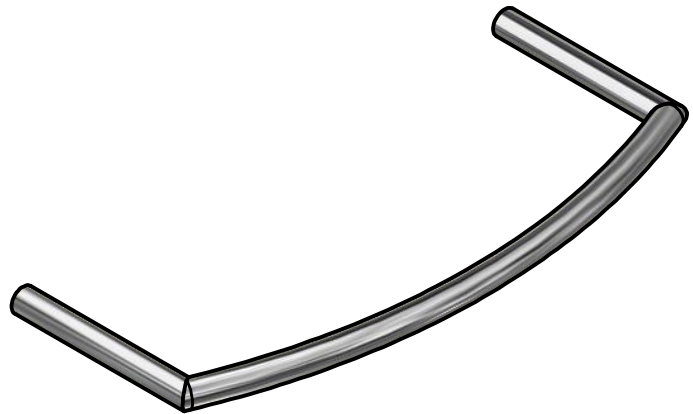
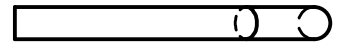
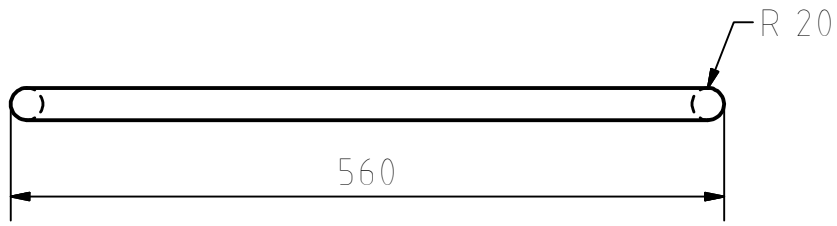
	1	Hopper bagian tabung	4	Alumunium	250x $\phi$ 500	
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan
Hopper bagian tabung				Skala 1:7	Digambar	09-07-18
					Diperiksa	
					Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18	



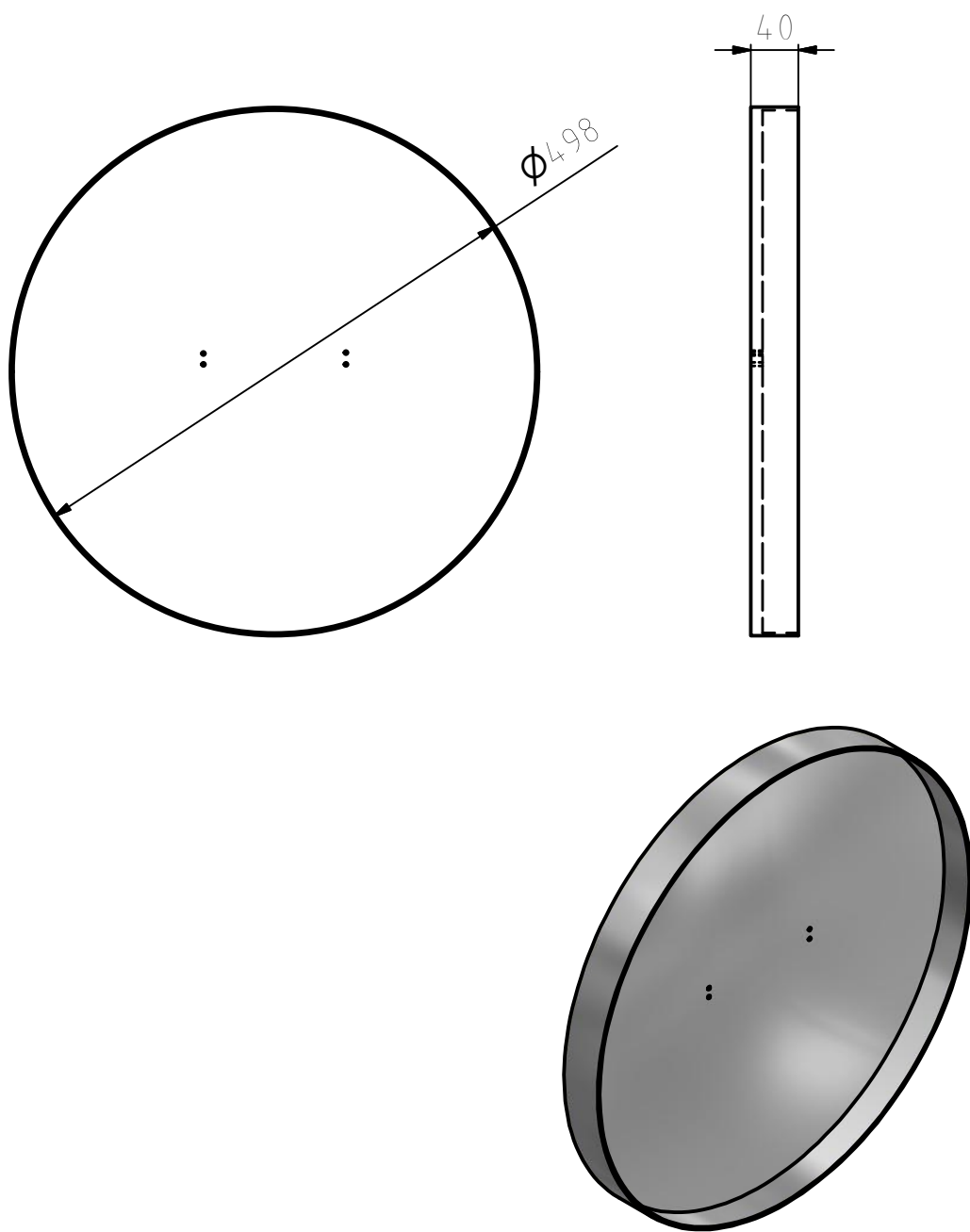
	1	Hopper bagian bawah	2	Alumunium	100x200		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan	
Hopper bagian bawah				Skala 1:7	Digambar	09-07-18	Dlvi B
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		



	1	Hopper bagian kerucut	3	Alumunium	$\phi 500 \times 70$		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari	
						Diganti dengan	
Hopper bagian kerucut				Skala 1:5	Digambar	09-07-18	
					Diperiksa		Olvi B
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		

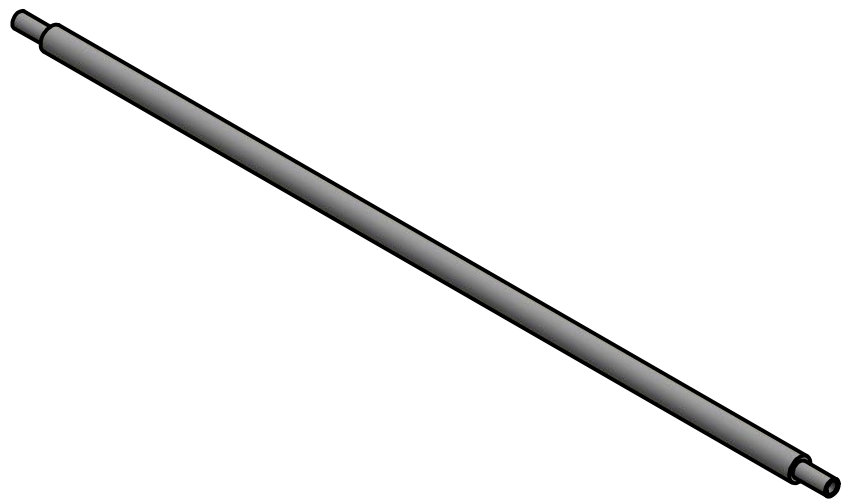
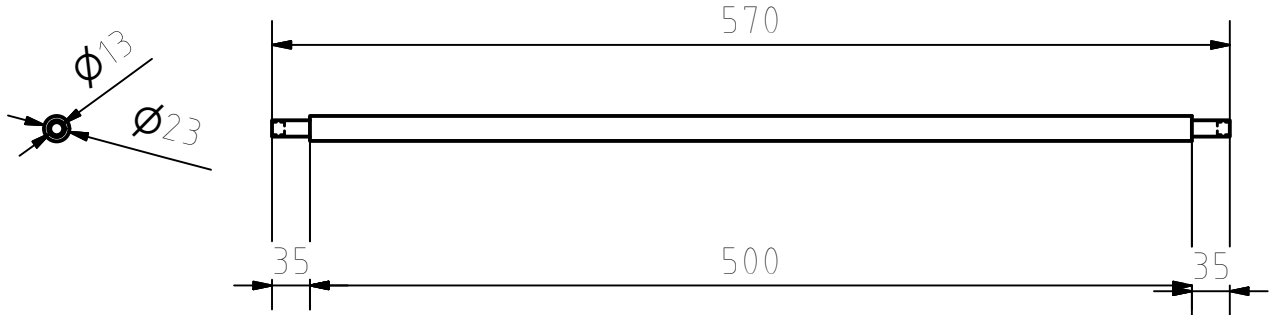


	1	Pemegang Handle	7	Alumunium	120X $\phi$ 15		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari	
					Diganti dengan		
Pemegang Handle				Skala 1:5	Digambar	09-07-18	Dlvi B
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		



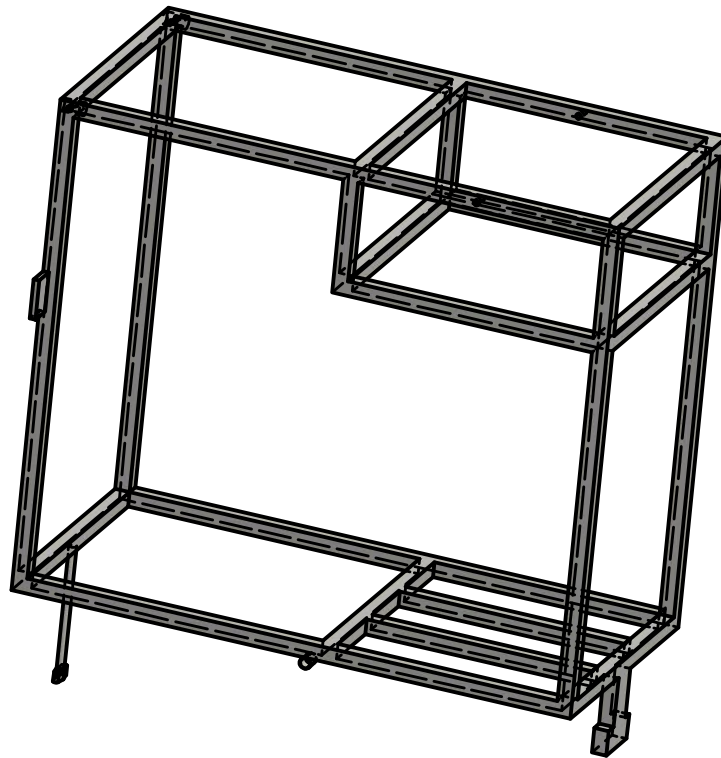
	1	Penutup hopper	5	Alumunium	$\phi 498 \times 40$		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari	
					Diganti dengan		
Penutup hopper				Skala 1:6	Digambar	09-07-18	
					Diperiksa		Olvi B
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		

N 8 / Tol sedang

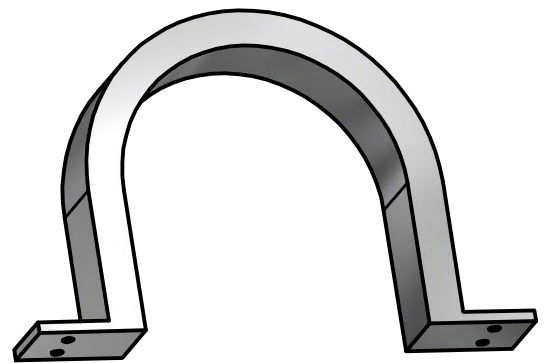
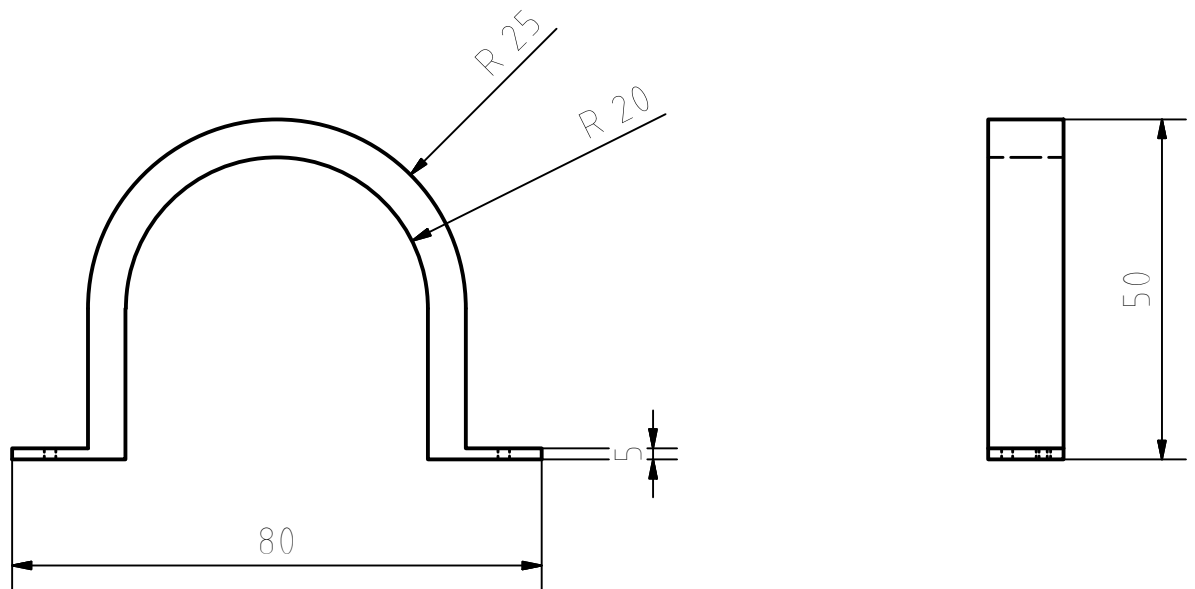


	1	Poros penahan	12	Stainless	$\phi 23 \times 570$		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan	
Poros penahan				Skala 1:5	Digambar	09-07-18	
					Diperiksa		Olvi B
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		

N 8 / Tol sedang



	1	Rangka mesin	1	Stainless	100x56x120	
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan
Rangka mesin				Skala 1:7	Digambar	09-07-18
					Diperiksa	
					Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18	



	1	Tangkai penutup hopper	6	Alumunium	80x50		
Jumlah		Nama bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Ket	
iii	ii	i	Perubahan			Pengganti dari Diganti dengan	
Tangkai penutup hopper				Skala 1:5	Digambar	09-07-18	Olvi B
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					Proyek/Akhir/A4/18		



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Olvi Babelia  
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, 22 Oktober 1997  
Alamat Rumah : GG.Rawasari Sri Bulan  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
No.Telepon : 0822 6920 0233  
E-mail : Ovijewan@gmail.com



### 2. Riwayat Pendidikan

SD HARAPAN SUNGAILIAT : 2003-2009  
SMP HARAPAN SUNGAILIAT : 2009-2012  
SMA HARAPAN SUNGAILIAT : 2012-2015

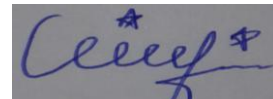
### 3. Pengalaman Kerja

Praktek Kerja Lapangan di PT. Steelindo Wahana perkasa	7 September 2017- 7 Januari 2018
--	----------------------------------

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

5. Hobi : Olahraga dan bernyayi

Sungailiat, 01 Agustus 2018



Olvi Babelia

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Shevandy Andhara  
Tempat & Tanggal Lahir : Pergam, 08 November 1996  
Alamat Rumah : Desa Pergam RT.09 Baelatan  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
No.Telepon : 0819 2901 2133  
E-mail : Vandy@gmail.com



### 2. Riwayat Pendidikan

SDN 32 SUNGAILIAT : 2003-2009  
SMPN 5 SUNGAILIAT : 2009-2012  
SMKN 2 SUNGAILIAT : 2012-2015

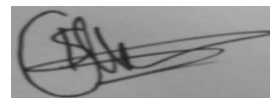
### 3. Pengalaman Kerja

Pt panasonic manufakturing indonesia	7 September 2017- 7 Januari 2018
--------------------------------------	----------------------------------

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

5. Hobi : Olahraga

Sungailiat, 01 Agustus 2018



Shevandy Andhara

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Suliatno  
Tempat & Tanggal Lahir : Belinyu, 21 Januari 1997  
Alamat Rumah : Jl. Pahlwan XII, Belinyu  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
No.Telepon : 0895 1935 2662  
E-mail : 24eno55@gmail.com



### 2. Riwayat Pendidikan

SDN 02 BELINYU : 2002-2009  
SMP YPN BELINYU : 2009-2012  
SMK YPN : 2012-2015

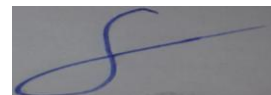
### 3. Pengalaman Kerja

Pt panasonic manufakturing indonesia	7 September 2017- 7 Januari 2018
--------------------------------------	----------------------------------

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

5. Hobi : Olahraga

Sungailiat, 01 Agustus 2018



Suliatno