

**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING HASIL  
PERTANIAN BIJI-BIJIAN KAPASITAS 50 Kg / Jam**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh:

Erian Darda	NIRM : 0011610
Muhammad Agung Saputra	NIRM : 0011618
Chintya Natalia	NIRM : 0021638

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

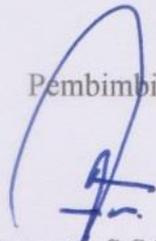
**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN BIJI-  
BIJIAN KAPASITAS 50 KG/JAM**

Oleh :

Erian Darda	NIRM	0011610
Muhammad Agung Saputra	NIRM	0011618
Chintya Natalia	NIRM	0021638

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

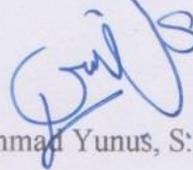
Pembimbing 1



Erwanto, S.S.T., M.T

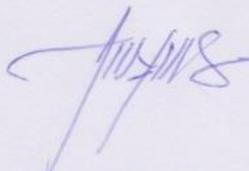
Menyetujui,

Pembimbing 2



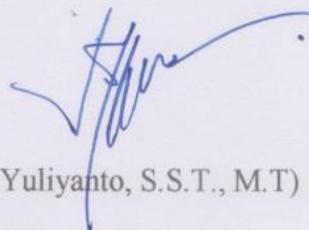
Muhammad Yunus, S.S.T., M.T

Penguji 1



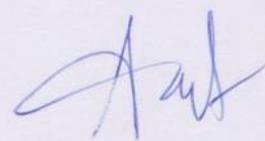
(Eko Yudo, S.S.T., M.T)

Penguji 2



(Yuliyanto, S.S.T., M.T)

Penguji 3



(Sari Mubaroh, S.Pd., M.Pd)

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

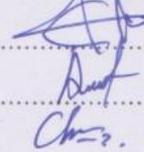
Nama Mahasiswa 1	: Erian Darda	NIRM : 0011610
Nama Mahasiswa 2	: Muhammad Agung Saputra	NIRM : 0011618
Nama Mahasiswa 3	: Chintya Natalia	NIRM : 0021638

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pengering Hasil Pertanian Biji-Bijian Kapasitas 50 Kg/Jam

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, 09 Agustus 2019

Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1. Erian Darda	.....
2. Muhammad Agung Saputra	.....
3. Chintya Natalia	.....



## ABSTRAK

*Lada disebut juga dengan merica, mempunyai nama latin Piper Albi Linn adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia seperti minyak lada. Proses pengeringan pertanian selama ini masih memanfaatkan panas sinar matahari, tidak terkecuali pada proses pengeringan lada. Untuk memaksimalkan penggunaan waktu proses pengeringan akibat kondisi cuaca yang tidak mendukung dibutuhkan suatu alat atau mesin yang dapat membantu proses pengeringan untuk menaggulangi kendala diatas. Maka dirancang bangun suatu mesin pengering hasil pertanian biji-bijian bertujuan mempermudah proses pengeringan dengan waktu yang lebih cepat. Mesin dirancang dengan proses pemakaian yang sangat mudah dan tidak membutuhkan waktu lama. Mesin tersebut menggunakan pemanas berbahan bakar elpiji dan sumber penggerak mesin berbahan bakar bensin yang mudah dan umum digunakan. Mekanisme mesin pengering berupa silinder horizontal yang bergerak secara rotari yang digerakkan menggunakan elemen transmisi yang terhubung pada sumber mesin penggerak, pada silinder tersebut dipanaskan menggunakan pemanas elpiji pada suhu tertentu, kemudian lada dimasukkan pada hopper input dan melalui proses pengeringan sistem rotari hingga produk lada kering keluar pada hopper output. Metodologi yang digunakan mengacu pada metode VDI 2222 yang sudah digunakan sebelumnya. Lada yang telah diproses pengeringan dilihat hasilnya melalui berkurangnya kadar air pada lada. Sehingga diketahui hasil lada yang telah diproses mencapai 25 % per 31 menit. Sehingga masih dikategorikan bisa membantu proses pengeringan.*

*Kata kunci : Lada, Proses pengeringan , Sistem rotari*

## **ABSTRACT**

*Pepper which has the Latin name Piper Albi Linn is a plant that is rich in chemical contents such as pepper oil. The drying process of agriculture so far still utilizes the heat of sunlight, no exception to the process of drying pepper. To maximize the use of the drying process time due to weather conditions that do not support it requires a tool or machine that can help the drying process to overcome the obstacles above. Then designed to build a drying machine for agricultural products aims to simplify the drying process with a faster time. The machine is designed with a very easy usage process and does not require a long time. The engine uses LPG fueled heaters and gasoline engine fuel sources that are easy and commonly used. Drying mechanism in the form of a horizontal rotary cylinder which is driven using a transmission element connected to the source of the driving machine, the cylinder is heated using a LPG heater at a certain temperature, then pepper is inserted in the hopper input and through the process of drying the rotary system until the pepper product is dried out on the output hopper. The methodology used refers to the VDI 2222 method that has been used before. Pepper that has been processed for drying is see the result through the reduction in water content in the pepper. So it is known that the results of pepper that has been processed reaches 25% per 31 minutes. So it is still categorized as being able to help the drying process.*

*Keywords: Pepper, Drying Process, Rotary System*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Shalawat beserta salam penulis ucapkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia ke zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Proyek akhir “Rancang Bangun Mesin Pengering Hasil Pertanian Biji-Bijian Kapasitas 50 Kg/Jam” merupakan salah satu syarat wajib setiap kelompok kerja proyek akhir untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan tugas akhir ini berisikan hasil penelitian yang penulis lakukan selama program Proyek Akhir berlangsung. Adanya media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu mahasiswa.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan dan proyek akhir ini :

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah banyak memberikan dukungan baik materil maupun moril serta diiringi doa.
2. Bapak Sugeng Ariyono, B.Eng., M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Fajar Awin, S.S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin .
4. Bapak M. Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
6. Bapak Erwanto, S.S.T., M.T. selaku pembimbing I.
7. Bapak Muhammad Yunus, S.S.T., M.T. selaku pembimbing II.
8. Seluruh dosen dan instruktur yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.

9. Rekan seangkatan dari semua prodi yang turut membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
10. Orang-orang terdekat yang telah memberikan semangat dan dukungan serta doa bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini jauh dari kata sempurna, terutama dalam segi isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca agar dapat lebih baik kedepannya.

Besar harapan penulis semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dan motivasi bagi pembaca khususnya dan baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Sungailiat, 9 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
BAB II .....	3
LANDASAN TEORI .....	3
2.1 Lada .....	3
2.2.1 Pengertian .....	3
2.2 Metode Perancangan .....	3
2.2.1 Merencana .....	4
2.2.2 Mengkonsep .....	4
2.2.3 Merancang .....	5
2.3 Penyelesaian .....	6
2.4 Komponen-Komponen Mekanik .....	7
2.4.1 Elemen Pengikat .....	7
2.5 Elemen Transmisi .....	8

2.6	Sistem Penggerak Mesin .....	9
2.7	<i>Alignment</i> .....	11
2.8	Perawatan Mandiri .....	12
BAB III .....		13
METODE PELAKSANAAN .....		13
3.1	Metode Pengumpulan Data .....	14
3.2	Perancangan Produk .....	14
3.3	Evaluasi Rancangan .....	15
3.4	Fabrikasi dan Pemesinan .....	15
3.4.1	Fabrikasi .....	15
3.4.2	Pemesinan .....	15
3.5	Perakitan ( <i>Assembling</i> ).....	16
3.6	Pengujian .....	16
3.6.1	Pengujian mesin .....	16
3.6.2	Analisis Hasil .....	17
BAB IV .....		18
PEMBAHASAN .....		18
4.1	Pendahuluan .....	18
4.2	Menganalisa.....	18
4.2.1	Analisa Pengembangan Awal .....	18
4.2.2	Pengumpulan Data .....	18
4.3	Mengkonsep .....	19
4.3.1	Daftar Tuntutan .....	19
4.3.2	Metode Penguraian Fungsi.....	20
4.3.3	Alternatif Fungsi Bagian .....	22
4.3.4	Kombinasi Alternatif.....	30
4.3.5	Varian Konsep.....	30
4.3.6	Penilaian Alternatif Konsep .....	33
4.4	Merancang .....	37
4.4.1	Draft Rancangan.....	37
4.5	Penyelesaian .....	37

4.6	Analisis Perhitungan.....	37
4.6.1	Rpm Tabung.....	37
4.6.2	Daya Motor .....	38
4.6.3	Perhitungan Pulley .....	39
4.7	Proses Fabrikasi dan Pemesinan.....	41
4.8	<i>Assembly</i> / Perakitan.....	41
4.9	Uji Coba .....	41
BAB V	.....	43
PENUTUP	.....	43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA	.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan .....	20
Tabel 4.2 Deskripsi Fungsi Bagian .....	22
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Hopper .....	23
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Gerak Rotari .....	24
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Pemanas .....	25
Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Penggerak .....	26
Tabel 4.7 Alternatif Fungsi Transmisi .....	27
Tabel 4.8 Alternatif Fungsi <i>Output</i> .....	28
Tabel 4.9 Alternatif Fungsi Rangka .....	29
Tabel 4.10 Kotak Morfologi .....	30
Tabel 4.11 Kriteria Penilaian Varian Konsep .....	33
Tabel 4.12 Penilaian Dari Aspek Teknis .....	34
Tabel 4.13 Penilaian Dari Aspek Ekonomis .....	34
Tabel 4.14 Penilaian Akhir Varian Konsep .....	35
Tabel 4.15 Deskripsi Penilaian Teknis .....	35
Tabel 4.16 Deskripsi Penilaian Ekonomis .....	37
Tabel 4.17 Hasil Uji Coba.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lada Kering.....	3
Gambar 2.2 Klasifikasi Elemen Mesin .....	8
Gambar 4.1 Diagram <i>Black Box</i> .....	20
Gambar 4.2 Diagram Alur Perancangan .....	21
Gambar 4. 3 Diagram Fungsi Bagian.....	21
Gambar 4. 4 Varian Konsep 1 .....	31
Gambar 4. 5 Varian Konsep 2.....	32
Gambar 4. 6 Varian Konsep 3.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran II : Gambar Kerja
- Lampiran III : *Standard Operasional Prosedur (SOP)* Pengoperasian Mesin
- Lampiran IV : Aspek Penilaian
- Lampiran V : *Autonomus Maintenance*
- Lampiran VI : Foto Alat

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Lada, padi, kopi dan ketumbar merupakan contoh biji-bijian yang banyak tumbuh di daerah tropis seperti di Indonesia. Komoditas biji-bijian ini memiliki peluang yang bagus dipasaran Indonesia dan di luar Indonesia sebagai bahan baku dasar bumbu masakan, obat-obatan dan lain-lain.

Produk tersebut di atas biasanya dijual di pasaran berupa produk biji kering ataupun berupa tepung, untuk menghasilkan produk dalam kondisi tersebut selalu melalui tahapan pengeringan. Proses pengeringan produk hasil pertanian pada umumnya para petani memanfaatkan panas matahari, akan tetapi perubahan cuaca terkadang sulit untuk diketahui, sehingga sering terjadi kendala pada tahap proses pengeringan tersebut dikarenakan terjadi hujan ataupun cuaca mendung berawan. Sedangkan produk pertanian akan beresiko jamur atau membusuk, begitu pula dengan suhu yang tinggi akan merusak kandungan yang terdapat dalam bahan secara fisik maupun kimia.

Berdasarkan referensi yang ditemukan alat pengering pertanian khususnya biji-bijian yang pernah ada ialah pengering rak, tetapi alat pengering rak ini tidak bisa menampung untuk mengeringkan dengan kapasitas yang besar maksimal hanya 10 kg dalam waktu 3 hari. Sedangkan sekarang ini teknologi pada pascapanen di Indonesia telah mengalami kemajuan untuk memberikan mutu yang baik bagi industri pengolahan hasil pertanian.

Dikarenakan perihal yang telah dijelaskan di atas maka akan lebih baik bila dirancang bangun sebuah mesin yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut yang mampu dioperasikan dimanapun dengan daya tampung yang lebih besar dari alat atau mesin sebelumnya, yaitu sebuah mesin pengering pertanian biji-bijian, yang mampu mengeringkan produk pertanian terutama biji-bijian dan menggunakan sumber daya yang dapat digunakan di pedesaan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah waktu yang dibutuhkan pada proses pengeringan hasil pertanian ?
2. Bagaimana pengaruh kadar air pada lada basah setelah dilakukan proses pengeringan?
3. Bagaimanakah pengaruh kecepatan putaran terhadap waktu dan kualitas hasil pertanian yang dihasilkan ?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Mesin ini digunakan untuk semua hasil pertanian tetapi yang menjadi produk unggulan mesin ini adalah lada.
2. Kapasitas pengeringan produk 50 kg.
3. Target hasil pengeringan berkurangnya kadar air pada lada sebanyak 20%.

## **1.4 Tujuan**

Dengan mengacu pada rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Mempermudah proses pengeringan dalam waktu satu hari tidak membutuhkan waktu sehari-hari.
2. Dengan dirancangnya mesin pengering pertanian ini lada yang dikeringkan dapat mengurangi kadar air.
3. Putaran yang rendah dengan 10 rpm dapat menghasilkan lada yang kering menjadi 80%.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Lada**

##### **2.2.1 Pengertian**

Lada disebut juga dengan merica, mempunyai nama latin *Piper Albi Linn* adalah sebuah tanaman yang kaya akan kandungan kimia seperti minyak lada, minyak lemak juga pati. Lada bersifat pahit, pedas, hangat dan antipiretik. Tanaman ini sudah ditemukan dan dikenal sejak puluhan abad yang lalu. Pada umumnya orang-orang hanya mengenal lada putih dan lada hitam yang mana sering dimanfaatkan sebagai bumbu dapur. Tanaman ini merupakan salah satu komoditas perdagangan dunia dan lebih dari 80 % hasil lada Indonesia diekspor ke negara luar. Selain itu, lada mempunyai sebutan *The King of Spice* (Raja Rempah-Rempah) yang mana kebutuhan lada di dunia tahun 2000 mencapai 280.000 ton. Lada adalah salah satu tanaman yang berkembang biak dengan biji, namun banyak para petani lebih memilih melakukan penyetekkan untuk mengembangkannya. Mereka memotong batangnya kira-kira dengan panjang 0,25-0,5 meter. (Wikipedia, 2019)



Gambar 2.1 Lada Kering

#### **2.2 Metode Perancangan**

Metode perancangan adalah suatu metode untuk menciptakan rancangan dengan berbagai alternatif dan variasi, untuk menghasilkan sesuatu secara optimal, baik dalam bentuk, fungsi, maupun proses pembuatannya sesuai dengan tuntutan masyarakat. Perancangan terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan.

Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan. Pada proyek akhir ini. Beberapa tahapan metode perancangan sebagai berikut :

### **2.2.1 Merencana**

Merencana merupakan tahap awal dalam kegiatan perancangan yang terdiri dari langkah pemilihan pekerjaan. Pemilihan pekerjaan terdiri dari studi kelayakan, analisa pasar, hasil penelitian, konsultasi pemesanan, pengembangan awal, hak paten, dan kelayakan lingkungan.

### **2.2.2 Mengkonsep**

Dalam pemilihan konsep beberapa tahapan yang harus dilakukan, antara lain sebagai berikut:

#### **1. Definisi Tugas**

Definisi tugas yaitu suatu yang berkaitan dengan produk yang akan dibuat. Contohnya menentukan tugas dan alternatif yang harus dilakukan.

#### **2. Daftar Tuntutan**

Dalam tahapan ini memenuhi tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang akan dihasilkan. Hal yang harus dilakukan dalam tuntutan adalah sebagai berikut:

A. Tuntutan utama merupakan permintaan yang mutlak dipenuhi dalam rancangan. Biasanya dinyatakan dalam bentuk parameter yang dilengkapi dengan besaran berikut satuannya, dimana nilai besaran yang dimaksud adalah nilai tanpa penyimpangan yang harus di penuhi.

B. Tuntutan kedua merupakan permintaan dengan paarameter yang memiliki batas maksimal dan mutlak dipenuhi. Besaran dan satuan berfungsi sebagai batas maksimal dan minimal, tetapi bukan harga mutlak.

C. Keinginan merupakan parameter tambahan yang apabila dipenuhi sangat membantu performa produk dan hal ini bukan merupakan tuntutan mutlak. Di dalam format daftar tuntutan dilengkapi dengan rekomendasi

dari pihak-pihak terkait, terutama pemesan dan pembuat. (Putu Dharmayasa, 2013).

3. Diagram proses  
Dalam diagram proses terdapat *input*, *process* dan *output*.
4. Analisa Fungsi Bagian  
Analisa fungsi bagian adalah penguraian tentang fungsi sistem menjadi fungsi-fungsi bagaian.
5. Alternatif fungsi bagian dan Pemilihan alternatif  
Pada bagian ini fungsi bagian ini akan dibuat alternatif-alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya.
6. Keputusan Akhir  
Keputusan akhir merupakan rancangan yang akan diambil untuk dibuat setelah dilakukan pemilihan alternatif.

### **2.2.3 Merancang**

Faktor yang terdapat dalam merancang sebagai berikut.

1. Standardisasi  
Komponen elemen-elemen mesin yang digunakan pada pembuatan mesin sebaiknya berstandar.
2. Elemen mesin  
Sistem yang digunakan harus tepat sehingga pada saat elemen mesin tersebut mengalami kerusakan, diharapkan perbaikannya dengan biaya murah dan proses perbaikannya mudah.
3. Material  
Material yang digunakan sebaiknya material yang sudah tersedia dipasar, sehingga mudah didapatkan dan mudah diproses pemesinannya.
4. Ergonomi  
Tujuan ergonomi adalah meningkatkan efektifitas dan efisiensi, memperbaiki keamanan, mengurangi kelelahan dan stress, meningkatkan kenyamanan, penerimaan pengguna yang lebih besar, meningkatkan kepuasan kerja dan memperbaiki kualitas hidup. Menurut seorang ilmuwan

bernama DR. Roger W dan Pease Jr. (Sander & Cormick, 1987) Ergonomi adalah suatu aplikasi ilmu pengetahuan yang memperhatikan karakteristik manusia yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan dan penataan sesuatu yang digunakan, sehingga antara manusia dengan benda yang digunakan tersebut terjadi interaksi yang lebih nyaman dan efektif. (Saufik, Siswiyanti, 2014)

5. Mekanika teknik dan kekuatan bahan  
Produk yang akan dirancang disesuaikan dengan *trend*, norma, estetika dan hindari bentuk yang rumit. Dalam merancang suatu alat harus diperhatikan jenis bahan yang akan digunakan.
6. Pemesinan  
Suatu proses produksi dengan menggunakan mesin perkakas dengan memanfaatkan gerakan relatif antara mata potong dengan benda kerja sehingga menghasilkan produk sesuai dengan hasil geometri yang diinginkan.
7. Perawatan  
Perawatan diartikan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada pemesinan.
8. Ekonomis  
Ekonomis itu adalah suatu tindakan/perilaku dimana kita dapat memperoleh input (barang atau jasa) yang mempunyai kualitas terbaik dengan tingkat harga yang sekecil mungkin. Perancangan harus memperhatikan tentang keekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit proses pemesinan akan susah dan mahal.

### **2.3 Penyelesaian**

Merancang sesuatu dalam penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

1. Gambar susunan
2. Gambar susunan memerlukan blok persetujuan/etiket di sebelah kanan bawah kertas gambar.
3. Gambar bagian

- Nomor benda, nama benda dan pengerjaan tambahan.
4. Daftar bagian
  5. Petunjuk perawatan

## **2.4 Komponen-Komponen Mekanik**

Sebagai dasar untuk membantu dalam proses pemecahan masalah dalam pembuatan produk, maka dapat dijelaskan sebagai berikut komponen apa saja yang akan dipakai untuk pembuatan.

### **2.4.1 Elemen Pengikat**

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

#### **➤ Elemen pengikat dapat dilepas**

##### **1. Baut**

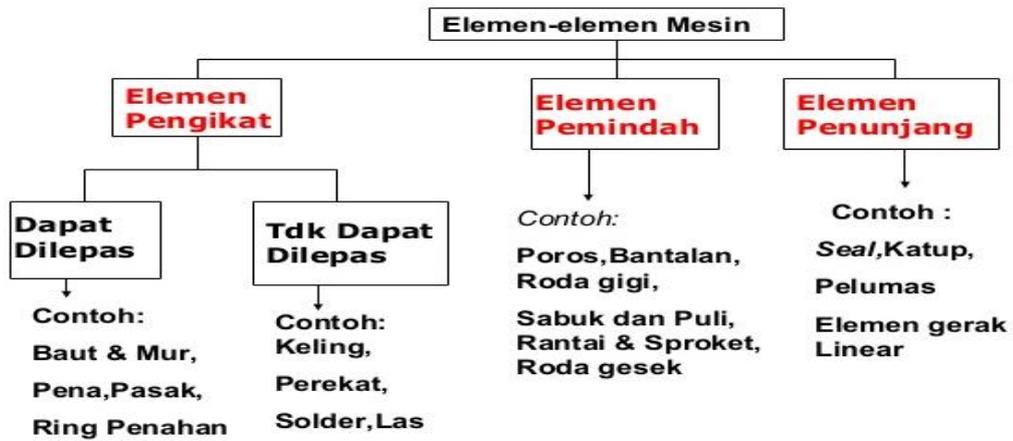
Baut adalah suatu elemen pengikat yang selalu berpasangan dengan mur atau pasangan langsung pada rumah mesin.

##### **2. Mur**

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

#### **➤ Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas**

Elemen pengikat jenis ini bisa saja dilepas, namun harus melakukan pengerusakan terhadap elemen pengikat atau bahkan terhadap komponen yang diikat seperti paku keling, dan lain-lain. (Suherman, 2016)



Gambar 2.2 Klasifikasi Elemen Mesin

## 2.5 Elemen Transmisi

Sistem transmisi ialah salah satu sistem tenaga pemindah daya transmisi dari mesin ke diferensial kemudian keporos yang mengakibatkan adanya putaran, yang berfungsi mendapatkan variasi momen dan kecepatan sesuai dengan kondisi. Yang termasuk kedalam elemen transmisi adalah.

1. Rantai dan *sprocket*
2. *Pully* dan *belt*

Perhitungan yang ada pada *pully* dan *belt*:

- Perhitungan momen (EMS, Sularso : 2004 )

$$T = 9,55 \times 10^6 \frac{P \cdot C_b}{n^2} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- T = Torsi (N.mm)
- P = Daya motor (Kw)
- C<sub>b</sub> = Faktor pemakaian
- N = Putaran Motor (rpm)

- Kecepatan sabuk (EMS, Sularso : 2004 )

$$v = \frac{n_1 \cdot d_p1}{60 \times 1000} = m/detik \quad (2.2)$$

Keterangan:

V = Kecepatan ( $m/detik$ )

Dp = Diameter puli (mm)

➤ Panjang Keliling Sabuk (EMS, Sularso : 2004 )

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4 \times C}(Dp - dp)^2 \quad (2.3)$$

Keterangan:

L = Panjang keliling (mm)

C = Jarak antar puli (mm)

3. Roda gigi

4. Kopling

Kopling adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari poros penggerak (*driving shaft*) ke poros yang digerakkan (*driven shaft*), dimana putaran inputnya akan sama dengan putaran outputnya. Tanpa kopling sulit untuk menggerakkan elemen mesin sebaik-baiknya. Kopling tetap adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan secara pasti (tanpa terjadi slip), dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada satu garis lurus atau dapat sedikit berbeda sumbunya. Kopling tetap selalu dalam keadaan terpasang, untuk memisahkannya harus dilakukan pembongkaran. Kopling tetap terbagi atas 4 jenis:

1. Kopling kaku
2. Kopling luwes (*fleksibel*)
3. Kopling universal
4. Kopling fluida

## 2.6 Sistem Penggerak Mesin

Mesin penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka

komponen itu berkerja dengan semestinya. Secara umum ada dua pengklasifikasi mesin penggerak yaitu mesin penggerak listrik dan motor bakar.

#### A. Motor Penggerak Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu. Dalam memahami sebuah motor listrik, penting sekali untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban mengacu kepada keluaran tenaga putar / torsi sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. (Dermanto, 2013)

#### B. Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu pesawat kalor yang mengubah energi panas hasil pembakaran bahan bakar dalam selinder menjadi energi mekanik yang keluar pada poros engkol. Bahan bakar yang dihisap ke dalam selinder kemudian dikompres sehingga tekanan dan temprturnya meningkat yang selanjutnya terjadi proses pembakaran baik oleh percikan bunga api busi pada motor bensin atau terbakar dengan sendirinya jika menggunakan solar. Tekanan hasil pembakaran ini mendorong piston bergerak lurus. Gerak lurus piston diubah menjadi gerak putar oleh batang piston dan diteruskan keporos engkol yang menimbulkan energi mekanik / putar. (Eduengineering, 2015)

Rumus perhitungan motor bakar yang akan digunakan pada mesin pengering hasil pertanian sebagai berikut:

➤ Perhitungan daya motor

$$P(\text{Daya Motor}) = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T \quad (2.4)$$

Keterangan:

P = Daya Motor (Kw)

$\pi$  = 3,14

## 2.7 *Alignment*

*Alignment* merupakan suatu proses pemeliharaan atau perawatan pada elemen mesin pemindah putaran atau daya, agar perlengkapan yang digunakan dapat berfungsi semaksimal mungkin dan mencegah kerusakan elemen-elemen mesin lainnya pada perlengkapan mesin akibat kesalahan pada pemasangan atau pemeliharaan.

*Alignment* dapat meminimalisir atau menghindari kemungkinan terjadinya perpendekan usia mesin yang tentu akan mengurangi biaya perawatan pada mesin (Nursyahid, 2015). *Alignment* merupakan suatu proses yang meliputi:

- a. Kesatusumbuan seperti puli, *bearing*, dan poros *sprocket*.
- b. Kesejajaran sumbu poros dan kesebarisan elemen penggerak dengan sumbu porosnya pada puli.
- c. Ketegak lurusan antara elemen mesin penggerak dengan sumbu porosnya seperti pada porosnya seperti pada poros *Sprocket*.

Dalam melakukan perbaikan *alignment* suatu sistem sebaiknya dilakukan beberapa prosedur yaitu:

- a. Pemeriksaan
- b. Analisis dan perencanaan perbaikan
- c. Melakukan perbaikan terhadap system

Sebaiknya pemeriksaan *alignment* terhadap sistem dilakukan secara berkala agar dapat dilakukan perawatan pencegahan sebelum kerusakan pada sistem itu parah yang berakibat tidak bisa digunakan lagi elemen dalam sistem tersebut yang belum mencapai masa penggunaan normal. Alat ukur yang sering digunakan untuk mengukur besarnya penyimpangan pada elemen mesin antara lain:

- a. *Straight edge*
- b. *Feeler gauge*
- c. *Dial indicatar*
- d. Jangka sorong
- e. *Spirit level*

## **2.8 Perawatan Mandiri**

Perawatan mandiri (*autonomous maintenance*) adalah kegiatan-kegiatan yang dirancang untuk melibatkan operator dalam memelihara peralatannya sendiri, sehingga tidak tergantung dengan bagian perawatan.

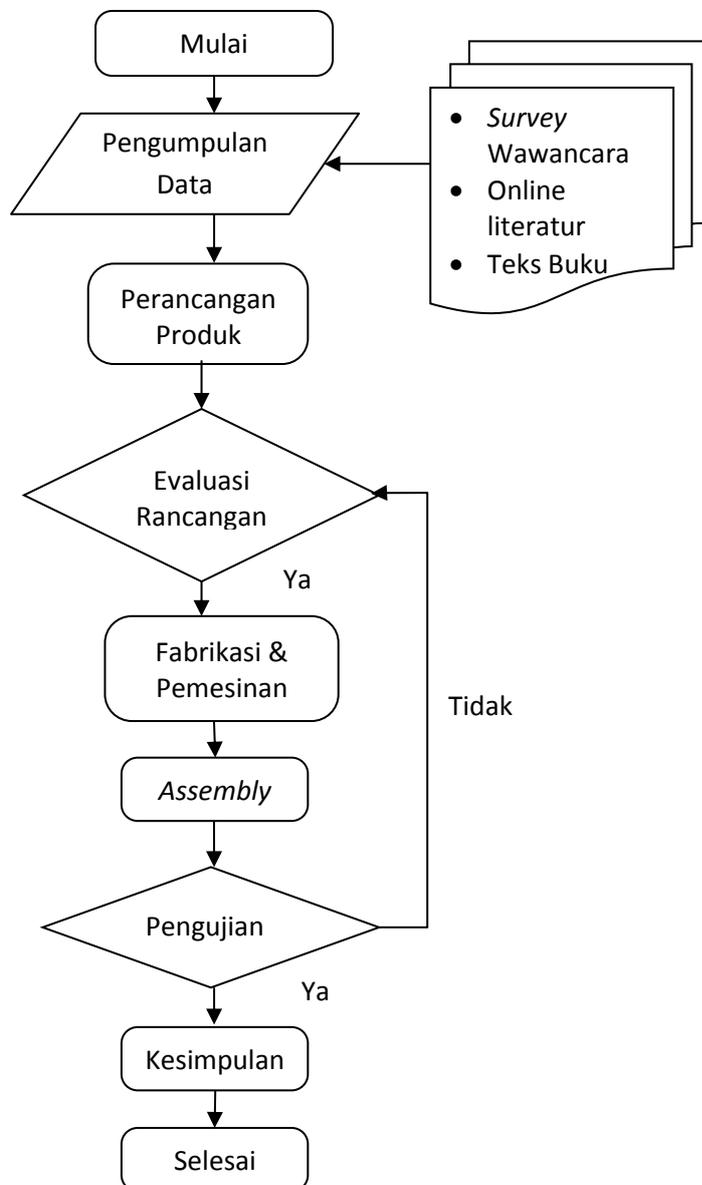
Adapun jenis-jenis kegiatan termasuk adalah sebagai berikut :

1. Inspeksi harian
2. Pelumasan
3. Penggantian suku cadang
4. Perbaikan sederhana

### 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 sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai. Dengan alir dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan

### **3.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode Pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa cara yang digunakan untuk mencari data yang akan mendukung penelitian. Adapun metode yang dilakukan untuk perencanaan dan perancangan dengan 3 metode, yaitu:

#### **1. Metode Observasi / Survey**

Survey merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi atau keterangan mengenai suatu hal. Pada penelitian ini, survey dilakukan di tingkat petani penghasil lada dan hasil pertanian lainnya, sehingga diperoleh gambaran tentang apa yang harus lebih diperhatikan pada saat erancang esin. Dari hasil survey kami ditingkat petani lada, diperoleh data-data sebagai berikut:

1. Pengeringan biji lada dilakukan dengan proses penjemuran pada sinar matahari
2. Saat cuaca hujan, maka proses pengeringan tidak bisa dilakukan.

#### **2. Online Literatur**

Online literatur merupakan teknik pengumpulan data melalui bantuan teknologi yang berupa alat / mesin pencari di internet dimana segala informasi dari berbagai era tersedia didalamnya. Online Literatur sangat memudahkan dalam rangka membantu menemukan suatu file.

#### **3. Study Pustaka**

Metode ini menitik beratkan pengumpulan data dari sumber tertulis yang telah diterbitkan oleh pengarangnya, data yang diperoleh berupa tulisan-tulisan. Data dari referensi atau literatur, modul yang menunjang materi tugas akhir serta instruksi dosen bimbingan Polman Negeri Bangka Belitung. Metode ini digunakan untuk acuan pemecahan suatu masalah.

### **3.2 Perancangan Produk**

Dari hasil data lapangan yang didapat saat melakukan survey proses pengeringan, didapat proses tersebut cukup rumit disebabkan proses pengeringan masih bergantung pada cuaca sehingga berpengaruh besar terhadap hasil produktifitas para petani yang membutuhkan tempat pengeringan yang besar dan

luas serta memakan waktu yang lama. Tujuan dari perancangan konsep ini adalah untuk menghasilkan alternatif-alternatif konsep sebanyak mungkin (sketsa) bagian dan konstruksi mesin. Dalam metode penentuan konsep ini, penulis menggunakan matriks morfologi.

### **3.3 Evaluasi Rancangan**

Pada tahap evaluasi setiap konsep produk dibandingkan dengan konsep produk lain yang pernah dirancang bangun, dalam hal kemampuan untuk memenuhi tuntutan produk mesin dan kemudian memberi skor pada hasil perbandingan untuk setiap fungsi bagian, lalu menjumlahkan skor yang diperoleh setiap konsep produk. Konsep skor dengan skor tertinggi adalah yang terbaik. Setelah itu barulah konsep yang telah diseleksi akan lebih dikembangkan lagi. evaluasi konsep produk berdasarkan matriks pengambilan keputusan.

### **3.4 Fabrikasi dan Pemesinan**

#### **3.4.1 Fabrikasi**

Fabrikasi adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material baik berupa plat, pipa ataupun baja profil dirangkai dan dibentuk setahap demi setahap berdasarkan item-item tertentu sampai menjadi suatu bentuk yang dapat dipasang menjadi sebuah rangkaian alat produksi maupun konstruksi. Adapun proses pemesinan pada pembuatan komponen adalah sebagai berikut:

1. *Roll Plate*

Proses *Roll Plate* dilakukan untuk membentuk *plate steel* menjadi tabung.

2. *Welding*

Proses *welding* dilakukan untuk *assembly* dan pembuatan konstruksi rangka

#### **3.4.2 Pemesinan**

Proses pemesinan yang digunakan dalam pembuatan part menggunakan *drilling* dan *grinding*. Adapun proses pemesinan pada pembuatan komponen adalah sebagai berikut:

1. Proses *drilling*

Untuk membuat lubang pada poros dan bor membuat lubang baut.

## 2. *Grinding*

Proses yang dilakukan untuk merapikan benda kerja yang masih kurang rapi.

### **3.5 Perakitan (*Assembling*)**

Proses perakitan adalah penyusunan dalam suatu bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk mekanisme kerja sesuai dengan yang diinginkan . Proses perakitan mesin dilakukan dengan memasang dan merakit semua komponen standar menggunakan metode penyambungan secara permanen dan non permanen.

### **3.6 Pengujian**

#### **3.6.1 Pengujian mesin**

Dalam suatu percobaan alat atau mesin biasanya mengalami trial and error sehingga sebelum dilakukan proses percobaan alat sebaiknya dipersiapkan semaksimal mungkin mesin yang akan di uji sehingga pada saat uji coba alat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pada mesin ini, ada beberapa ujicoba yang akan dilakukan yaitu:

#### 1. Percobaan mesin tanpa beban

- Motor Bakar

Motor bakar yang digunakan adalah motor bakar 6.5 HP digunakan untuk menggerakkan tabung pengering dan berfungsi sesuai kebutuhan kapasitas yang diinginkan.

- Pipa Pemanas

Pemanas disini menggunakan system pipa pemanas yang akan memanaskan tabung, yang ditempatkan diluar tabung tepatnya terletak dibawah tabung.

#### 2. Percobaan mesin dengan beban

Percobaan dengan menggunakan motor yang akan digunakan dan menggunakan pipa pemanas untuk memanaskan tabung, yang akan digunakan mesin pengering hasil pertanian ini untuk kemampuan menahan

dan memutar tabung dengan kapasitas isi produk sebesar 20 kg, dengan produk apapun dengan beban yang sama.

### **3.6.2 Analisis Hasil**

Setelah melakukan pengujian dengan beberapa percobaan maka akan didapatkan hasil pengujian yang akan dijadikan perbandingan dari percobaan tersebut. Sehingga dari pengujian tersebut dapat diketahui pencapaian dan keberhasilan dari mesin pengering hasil pertanian yang telah dibuat.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pendahuluan**

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah dalam merancang mesin pengering hasil pertanian dengan kapasitas 50 kg/jam. Pada bab ini juga diuraikan pemilihan alternatif fungsi dan juga perhitungan elemen-elemen mesin yang digunakan.

#### **4.2 Menganalisa**

Dalam perancangan dan perencanaan mesin pengering hasil pertanian, maka dilakukanlah beberapa tahapan analisa.

##### **4.2.1 Analisa Pengembangan Awal**

Pada proses pengeringan hasil pertanian khususnya lada dilakukan dengan cara penjemuran dengan sinar matahari langsung. Hingga muncul ide mesin pengering hasil pertanian yang telah banyak dikembangkan tapi dengan sistem dan *design* yang berbeda. Menurut hasil survei dari beberapa *design* mesin sebelumnya, masih ditemukan banyak kekurangan terutama dari kapasitas pengeringan dan waktu yang dibutuhkan dalam pengeringan hasil pertanian khususnya lada tidaklah sesuai dengan harapan yang diinginkan petani agar produk lada kering yang dihasilkan lebih banyak dari sebelumnya.

Dengan *design* mesin pengering yang dibuat, dapat membantu petani dalam proses pengeringan hasil pertanian khususnya lada, akhirnya yang diharapkan para petani dapat tercapai dari efisiensi waktu pengeringan dan kapasitas produk pertanian.

##### **4.2.2 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metoda, diantaranya dengan melakukan *survey* ke petani lada, studi literatur baik melalui referensi buku atau makalah tugas akhir pada tahun sebelumnya, dan penelusuran data daring. Data yang didapat dari kegiatan tersebut diantaranya kadar air yang

terdapat pada lada, sistem mekanis mesin, analisa perhitungan dan referensi rancangan mesin sebelumnya.

Hasil survei yang didapatkan dari wawancara kepada petani lada sebagai berikut:

Pertanyaan	Narasumber
Berapa kapasitas yang biasa dihasilkan dan waktu pengeringan?	5 ton dalam satu kali panen sehingga membutuhkan waktu 1 minggu dalam pengeringan jika tidak terkendala cuaca karena masih menggunakan panas matahari untuk penjemuran
Kendala-kendala apa saja yang dihadapi petani?	Kendala lagi yang sering terjadi adalah tempat untuk pengeringan harus menggunakan lahan yang cukup luas, bagi kami yang memiliki halaman kecil harus bertahap dalam penjemuran
Apa harapan petani untuk mempermudah proses pengeringan?	Yang bisa diharapkan para petani akan ada mesin pembantu dalam proses pengeringan yang lebih cepat lebih hemat dalam pemakaian tempat untuk pengeringan sehingga hasil pertanian lebih banyak diproduksi

### 4.3 Mengkonsep

Dalam mengkonsep mesin pengering hasil pertanian ini, ada beberapa langkah yang harus dikerjakan sebagai berikut:

#### 4.3.1 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan yang harus dipenuhi dari perancangan mesin pengering hasil pertanian yang sudah disetujui dan disepakati bersama, di tunjukan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan	Deskripsi
<b>1</b>	<b>Tuntutan Utama</b>	
1.1	Pengatur panas	Dalam mendesign mesin pengering hasil pertanian hasil ada pengatur panas
1.2	Sumber pemanas	Untuk pemanas harus terletak diluar tabung
1.3	Produk unggulan	Produk yang menjadi keunggulan mesin ini adalah lada
1.4	Pemeriksaan lada	Lada yang sudah diproses pengeringan akan diperiksa kadar kandungan airnya
1.5	Output lada	Tempat keluarnya lada yang sudah diproses pengering
1.6	Kapasitas pengujian	Lada yang akan dikeringkan berkapasitas 50 Kg, tetapi pada saat pengujian hanya 20 Kg
<b>2</b>	<b>Keinginan</b>	
2.1	Mudah dioperasikan	Mudah dioperasikan <i>indoor</i> atau <i>outdoor</i>
2.2	Perawatan mudah	Tidak melakukan banyak perawatan sehingga mempermudah pemakaian bagi pengguna
2.3	Harga terjangkau	Harga yang akan dipasarkan relatif lebih murah dibawah 20 juta

#### 4.3.2 Metode Penguraian Fungsi

Setelah data terkumpul dan ditelaah untuk menguatkan perencanaan mesin pengering hasil pertanian yang berkapasitas 50 kg/jam. Dilanjutkan dengan merencanakan pembuatan konsep perancangan dengan menggunakan metode VDI 2222. Pada gambar 4.1 berikut merupakan diagram *black box* untuk menentukan bagian fungsi utama perencanaan.



Gambar 4.1 Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan alur perancangan dari mesin pengering hasil pertanian, menerangkan tentang daerah yang dirancang mesin pengering hasil pertanian yang terlihat pada gambar 4.2.



Gambar4.2 Diagram Alur Perancangan

Berdasarkan diagram alur perancangan pada gambar 4.2, tahap selanjutnya dipilih alternatif solusi bagian atau *sparepart* mesin pengering hasil pertanian berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada gambar diagram 4.3 berikut



Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian

Pada tahapan ini mendiskripsikan dari fungsi masing-masing bagian pada gambar 4.3 sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin sesuai dengan tuntutan dan target yang harus dicapai. Berikut ini merupakan deskripsi dari masing-masing fungsi bagian mesin pengering hasil pertanian.

Tabel 4.2 Deskripsi Fungsi Bagian

No	Fungsi bagian	Kegunaan
1	Fungsi <i>hopper</i>	Digunakan sebagai wadah masukan lada kedalam tabung
2	Fungsi penggerak rotari	Digunakan sistem transmisi pemutaran tabung
3	Fungsi pemanas	Digunakan untuk memanaskan ruang tabung
4	Fungsi penggerak	Digunakan sebagai sumber penggerak keseluruhan sistem mesin
5	Fungsi transmisi	Digunakan sebagai sistem merubah putaran dan gerak tabung
6	Fungsi <i>output</i>	Digunakan sebagai tempat keluarnya hasil pengeringan
7	Fungsi rangka	Digunakan sebagai penempat dan penopang <i>body</i> mesin

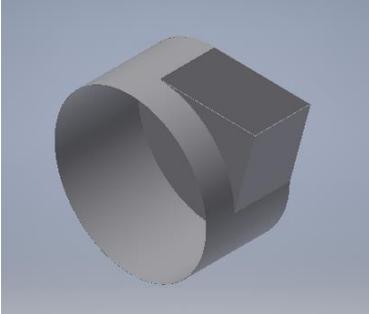
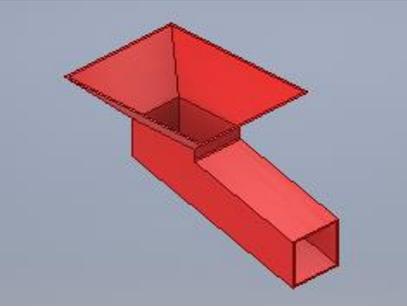
#### 4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini dirancang alternatif dari masing-masing fungsi bagian mesin yang akan dibuat.

##### ➤ Alternatif fungsi *hopper*

Fungsi *hopper* dalam pemesinan dan rancangan mesin ini berfungsi untuk memudahkan memasukkan hasil pertanian yang akan diproses pengeringan dalam mesin tersebut. Untuk keuntungan dan kerugian *hopper* dapat dilihat pada tabel 4.3.

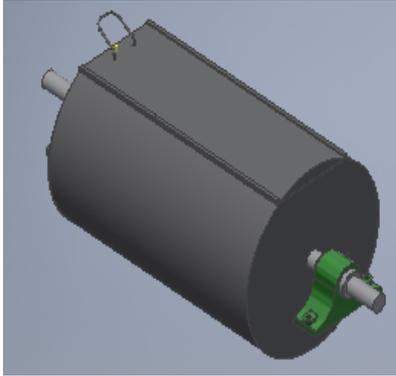
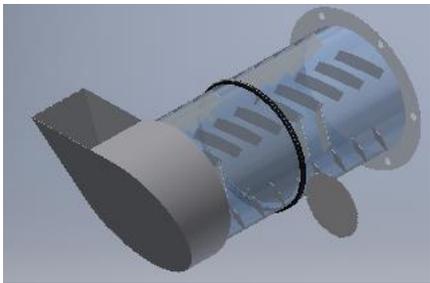
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Hopper

	Alternatif	Kelebihan	kekurangan
A1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeliharaannya lebih mudah</li> <li>• Tidak banyak menggunakan elemen pengikat tidak tetap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumit dalam pembuatan</li> <li>• Tidak bisa dibogkar pasang</li> </ul>
A2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak banyak menggunakan elemen pengikat tidak tetap</li> <li>• Mataerial yang masuk langsung turun ke tabung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulit dalam pembuatan</li> <li>• Bersifat permanen</li> <li>• Sulit dalam perawatannya</li> </ul>
A3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dibuat</li> <li>• Mudah dalam hal perakitannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem ini hanya cocok untuk konstruksi satu kali proses</li> <li>• Supaya produk tidak keluar pada saat diputar</li> </ul>

➤ **Alternatif fungsi gerak rotari**

Fungsi gerak rotari dalam rancangan mesin ini berfungsi untuk proses pergerakan rotari dalam pengeringan dalam mesin tersebut. Untuk keuntungan dan kerugian fungsi gerak rotari dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Gerak Rotari

	Alternatif	Kelebihan	kekurangan
B1	<p><b>Sistem poros penggerak</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pembuatan mudah</li> <li>• Proses perakitan mudah</li> <li>• Pengoperasian dan pemeliharaan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah terjadi korosi pada poros</li> <li>• Butuh analisa lebih baik untuk menerima beban tabung masa yang akan dikeringkan supaya sambungan poros ke tabung tidak patah</li> </ul>
B2	<p><b>Sistem Rel dan Roda gigi penggerak</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk standar tersedia dipasaran sehingga mengurangi proses pemesinan</li> <li>• Perawatan lebih mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• membutuhkan penyetelan yang baik</li> <li>• Tidak mudah korosi</li> </ul>
B3	<p><b>Sistem penggerak roda gesek</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapat dipasaran</li> <li>• Pemasangan mudah</li> <li>• Tidak membutuhkan perawatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak dapat digunakan pada temperatur tinggi</li> <li>• Dapat terjadi selip pada beban tabung yang berat</li> </ul>

➤ **Alternatif fungsi pemanas**

Pemilihan alternatif fungsi pemanas disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian pemanas. Adapun kelebihan dan kekurangan dari masing-masing fungsi pemanas yang ditunjukkan pada tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Pemanas

	<b>Alternatif</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>kekurangan</b>
<b>C1</b>	<b>Pipa Pemanas</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemanasan merata sesuai dengan panjang pipa pemanas</li> <li>• Dapat dibuat sesuai dengan ukuran panjang yang diharapkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak tersedia dipasaran/ harus dibuat sendiri.</li> <li>• Membutuhkan proses perakitan yang lebih baik, supaya tidak terjadi kebocoran gas antara sambungan pipa dan katup/selang gas.</li> </ul>
<b>C2</b>	<b>Tungku Pemanas</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapat dipasaran, karena tersedia dalam produk standar</li> <li>• Api lebih besar dan terpusat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemanasan hanya pada satu area tungku pemanas.</li> </ul>
<b>C3</b>	<b>Heater listrik</b>  <small>Model:SD-222</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapatkan dipasaran kompornya</li> <li>• Harga relatif rendah</li> <li>• Bahan awet</li> <li>• Dapat diatur dengan menambahkan sistem kontrol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak cocok untuk dioperasikan pada mesin kapasitas besar</li> <li>• Boros dalam penggunaan daya listrik</li> </ul>

➤ **Alternatif fungsi penggerak**

Fungsi penggerak digunakan untuk sumber penggerak keseluruhan mesin. Pemilihan alternatif sistem penggerak disesuaikan dengan deskripsi sub

fungsi bagian sistem penggerak. Adapun kelebihan dan kekurangan dari masing-masing sistem penggerak yang ditunjukkan pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Penggerak

	Alternatif	Kelebihan	kekurangan
D1	 <p>Motor AC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapatkan dipasaran</li> <li>• Harga lebih murah</li> <li>• Bebas perawatan</li> <li>• Mudah dioperasikan</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mampu mengoperasikan pada kecepatan rendah</li> </ul>
D2	 <p>Motor Bakar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapatkan dipasaran</li> <li>• Tidak menggunakan listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suara yang berisik karena getarannya</li> <li>• Kurangnya bahan bakar</li> </ul>
D3	 <p>Motor DC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapat dipasaran</li> <li>• Penggunaan daya rendah</li> <li>• Bebas perawatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan terbatas</li> <li>• Membutuhkan sistem kontrol untuk pengaturan putaran</li> </ul>

➤ **Alternatif fungsi transmisi**

Transmisi dalam pemesian dan rancangann mesin berfungsi untuk memindahkan putaran pada mesin. Untuk keuntungan dan kerugian transmisi dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

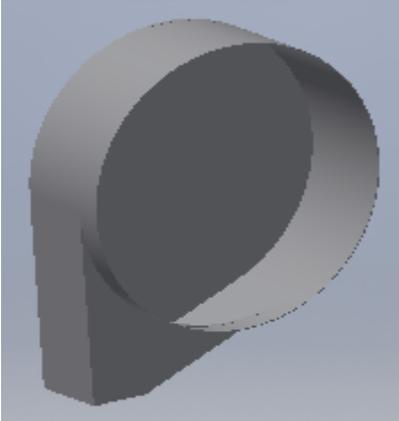
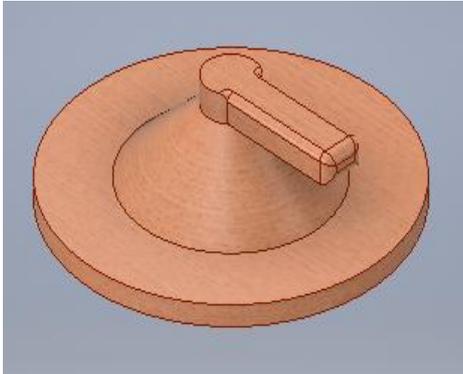
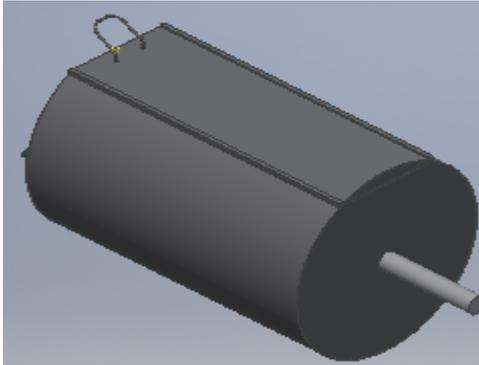
Tabel 4.7 Alternatif Fungsi Transmisi

	Alternatif	Kelebihan	kekurangan
E1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapatkan karena terdapat dipasaran yang standard</li> <li>• Harganya relatif murah</li> <li>• Tidak terjadi slip</li> <li>• Cocok untuk torsi yang besar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan perawatan seperti pelumasan</li> <li>• Mudah korosi</li> </ul>
E2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapatkan karena tersedia dipasaran yang standard</li> <li>• Harga relatif murah</li> <li>• Tidak membutuhkan perawatan khusus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sering terjadi slip</li> <li>• <i>Belt</i> mudah putus</li> <li>• Tidak cocok untuk torsi yang besar</li> </ul>
E3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baik untuk penggunaan torsi besar</li> <li>• Baik untuk konstruksi yang lebih besar</li> <li>• Tidak terjadi slip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga relatif tinggi</li> <li>• Membutuhkan perawatan khusus seperti pelumasan</li> <li>• Tidak terdapat dipasaran yang standar</li> <li>• Sulit dalam pembuatan</li> </ul>

➤ **Alternatif fungsi output**

Fungsi rangka dalam rancangann mesin untuk penempat atau penopang mesin. Pemilihan alternatif fungsi tabung disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi pengarah ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Alternatif Fungsi *Output*

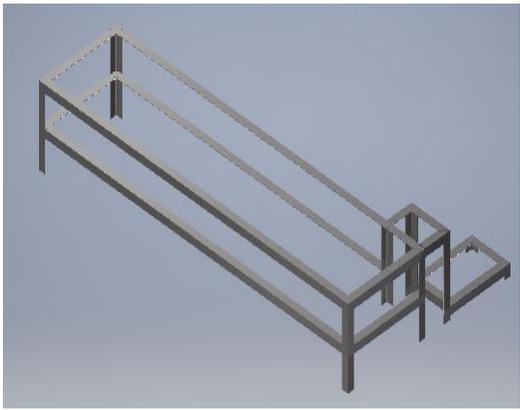
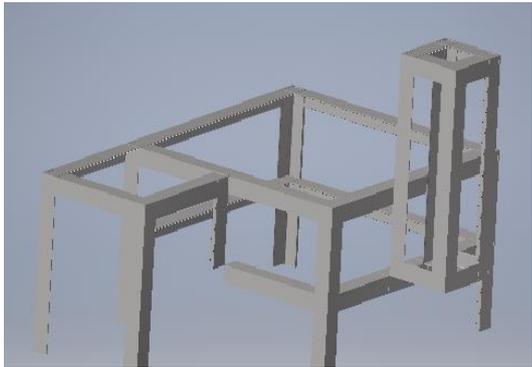
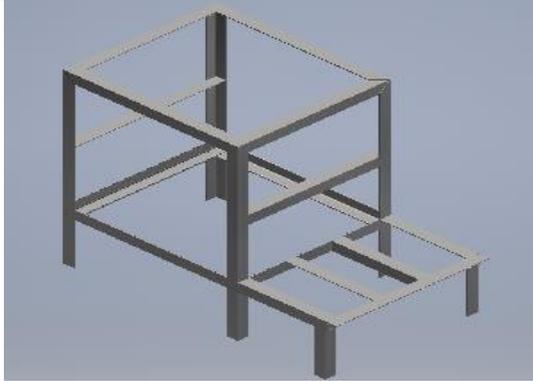
	Alternatif	Kelebihan	kekurangan
F1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeliharaannya lebih mudah</li> <li>• Tidak banyak menggunakan elemen pengikat tidak tetap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumit dalam pembuatan</li> <li>• Tidak bisa dibogkar pasang</li> </ul>
F2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersifat bongkar pasang</li> <li>• Tidak banyak menggunakan elemen pengikat tidak tetap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulit dalam pembuatan</li> <li>• Sistem ini hanya cocok untuk konstruksi satu kali proses</li> </ul>
F3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dibuat</li> <li>• Mudah dalam hal perakitannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem ini hanya cocok untuk konstruksi satu kali proses</li> <li>• Membutuhkan sistem engsel</li> <li>• Membutuhkan sistem pengunci yang baik sehingga menggunakan elemen pengikat</li> </ul>

➤ **Alternatif fungsi rangka**

Fungsi rangka dalam rancangann mesin untuk penempat atau penopang mesin. Pemilihan alternatif fungsi tabung disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi

bagian (tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi pengarah ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Alternatif Fungsi Rangka

	Alternatif	Kelebihan	kekurangan
G1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemeliharaannya lebih mudah</li> <li>• Tidak banyak menggunakan elemen pengikat tidak tetap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumit dalam pembuatan</li> <li>• Tidak bisa dibogkar pasang</li> </ul>
G2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak banyak menggunakan elemen pengikat tidak tetap</li> <li>• Mudah dalam pembuatannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perawatan lebih rumit karna desaaain konstruksin ya</li> <li>• Hanya dapat digunakan pada satu kali proses</li> </ul>
G3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah dibuat</li> <li>• Mudah dalam hal perakitannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem ini hanya cocok untuk konstruksi satu kali proses</li> </ul>

#### 4.3.4 Kombinasi Alternatif

Selanjutnya adalah alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain dan membentuk 3 buah varian konsep mesin. Kombinasi penilaian varian konsep ditunjukkan oleh Tabel 4.10. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Dibawah ini adalah 3 varian konsep mesin yang telah dirancang, untuk membantu mencari jalan keluar untuk memperoleh hasil yang lebih baik dan solusi yang cocok dalam semua aspek. Ketiga varian konsep tersebut ditunjukkan oleh Gambar 4.3 dan 4.9.

Tabel 4.10 Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian Konsep (VK)		
1	Fungsi <i>hopper</i>	A1	A2	A3
2	Fungsi penggerak rotari	B1	B2	B3
3	Fungsi pemanas	C1	C2	C3
4	Fungsi penggerak	D1	D2	D3
5	Fungsi transmisi	E1	E2	E3
6	Fungsi <i>Output</i>	F1	F2	F3
7	Fungsi rangka	G1	G2	G3
		V1	V2	V3

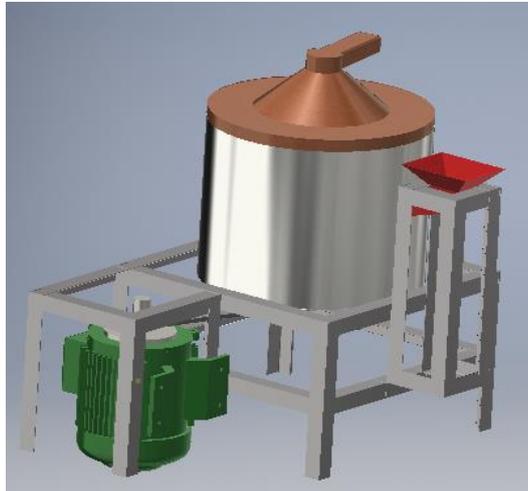
#### 4.3.5 Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi, didapat 3 varian konsep yang ditampilkan dalam model 3 dimensi. Dalam masing-masing varian konsep dijelaskan landasan pengkombinasian masing-masing sub fungsi bagian serta sistem kerja atau proses masing-masing varian konsep.

##### 4.3.5.1 Varian Konsep 1

Pada varian konsep 1 sistem penggerak utama menggunakan motor AC. Pada varian konsep ini menggunakan *system* rangka dengan di las, untuk berbentuk persegi. Dengan sistem rotari spiral horizontal. Sistem pemanasannya

menggunakan *heater* listrik yang terletak disamping tabung yang disebarkan kedalam tabung menggunakan blower. Pada Gambar 4.4 adalah varian konsep 1.



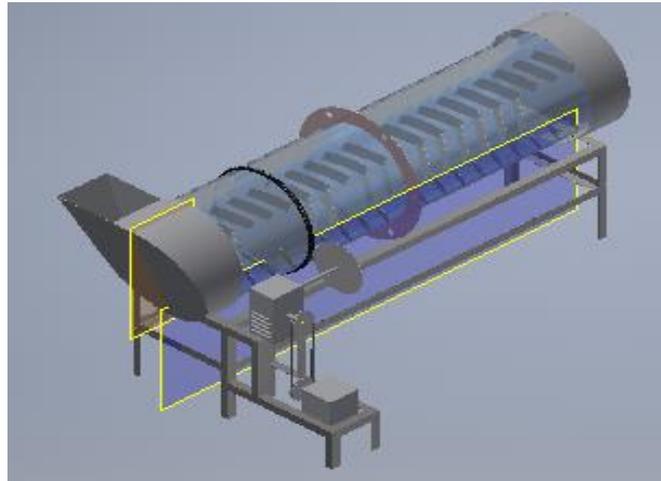
Gambar 4.4 Varian Konsep 1

➤ Sistem Kerja:

Alternatif ini menggunakan *heater* listrik yang terletak disamping tabung penyaring yang berlubang. Dan panasnya ditransfer melalui blower. Sistem penggerak tabung tersebut menggunakan *pully* dan *belt* yang terhubung ke motor AC yang digunakan sebagai penggerak keseluruhan tabung. Lada dimasukkan kedalam *hopper* sebanyak 50 kg lalu dilakukan proses pengeringan dengan sistem tabung horizontal yang berputar, yang digerakkan dengan motor listrik AC. Setelah kering lada tersebut diambil cara manual dengan mematikan mesin tersebut. (Ramdhoni,dkk ,2010)

#### 4.3.5.2 Varian Konsep 2

Pada varian konsep 2 sistem penggerak utama menggunakan motor bakar diesel. Pada varian konsep ini menggunakan sistem rangka yang di las. Dengan sistem rotari tabung pengering yang dibantu pilah-pilah pengarah dengan kemiringan 15 derajat agar lada tersebut bisa keluar. Sistem pemanasannya menggunakan pipa *hollow* yang telah dilubangi diletakkan dibawah tabung sehingga panas tabung digunakan untuk pengering lada. Dibawah ini gambar 4.5 adalah varian konsep 2.



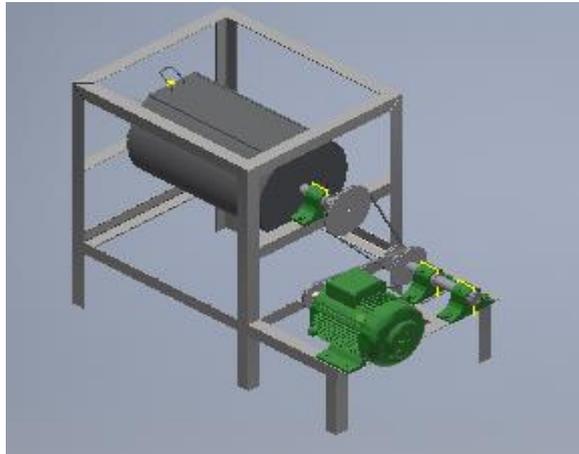
Gambar 4.5 Varian Konsep 2

➤ Sistem Kerja:

Alternatif ini menggunakan 2 pipa pemanas sebagai pemanas tabungnya, pipa tersebut terdapat diluar tabung tepatnya dibawah tabung sehingga panas yang dihasilkan tidak langsung ke lada sehingga untuk tingkat kekhawatiran tentang lada yang akan terkontaminasi racun dari panas api sangat rendah. Sistem rotari yang digunakan sebagai putaran tabung vertikal dengan kecepatan rendah akan membantu lada yang dikeringkan tidak terlalu gosong, untuk keluarnya lada dibantu bilah-bilah pengarah yang akan membantu lada keluar dari tabung dengan kemiringan bilah 15 derajat. Lada bisa dimasukkan secara terus menerus, pada *hopper*. Sebagai indikator suhu yang terdapat pada tabung digunakan thermometer. Untuk pengambilan lada tidak perlu dengan proses manual dikarenakan lada akan keluar dengan sendirinya melalui *output*.

#### 4.3.5.3 Varian Konsep 3

Pada varian konsep 3 sistem penggerak utama menggunakan motor listrik AC. Pada varian konsep ini menggunakan *system* rangka dengan di las. Dengan sistem rotari tabung yang terdapat poros didalamnya yang berfungsi sebagai pengaduk lada. Sistem pemanasannya menggunakan kompor yang diletakkan dibawah tabung sehingga panas tabung digunakan untuk pengering lada. Dibawah ini Gambar 4.6 adalah varian konsep 3.



Gambar 4.6 Varian Konsep 3

➤ Sistem Kerja:

Alternatif ini menggunakan kompor satu tungku yang diletakkan dibawah tabung sebagai pemanas tabungnya. Lada dimasukkan kedalam tabung tersebut untuk diproses pengeringan dengan satu kali proses setelah selesai matikan mesin penggerak agar lada yang sudah diproses dapat diambil, cara pengambilannya dilakukan dengan cara manual. Sistem transmisi yang digunakan dengan menggunakan *pulley belt*.

#### 4.3.6 Penilaian Alternatif Konsep

Setelah menyusun alternatif fungsi secara keseluruhan, maka akan dilakukan penilaian terhadap varian konsep yang telah dibuat dengan tujuan agar tercapainya bentuk terbaik untuk mesin pengering hasil pertanian. Penilaian ini sendiri dibagi menjadi 2 bagian, yaitu penilaian secara teknis dan penilaian secara ekonomis. Kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.11 dibawah ini :

Tabel 4.11 Kriteria Penilaian Varian Konsep

NILAI	KRITERIA
1	Kurang Baik
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat Baik

#### 4.3.6.1 Penilaian Dari Aspek Teknis

Berikut adalah aspek penilaian teknis dari mesin pengering hasil pertanian dapat dilihat pada tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.12 Penilaian Dari Aspek Teknis

No.	Aspek yang dinilai	Bobot (%)	Varian Konsep						Nilai Ideal
			VK 1		VK 2		VK 3		
1	Fungsi Utama								
	Fungsi <i>hopper</i>	10	4	40	4	40	4	40	4
	Fungsi penggerak rotari	10	2	20	4	40	3	30	4
	Fungsi pemanas	13	3	39	2	26	2	26	4
	Fungsi penggerak	11	3	33	3	33	3	33	4
	Fungsi transmisi	10	3	30	3	30	3	30	4
	Fungsi <i>Output</i>	8	3	24	3	24	3	24	4
	Fungsi rangka	10	3	30	4	40	3	30	4
2	Ekonomis	11	3	33	3	33	3	33	4
3	Perawatan	9	3	27	3	27	4	36	4
4	<i>Assembly</i>	8	2	16	3	24	3	24	4
<b>Nilai Total</b>				292		317		306	328
<b>Persentase</b>		100,00		89		97		93	100

#### 4.3.6.2 Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Berikut adalah aspek penilaian ekonomis dari mesin pengering hasil pertanian dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Penilaian Dari Aspek Ekonomis

No.	Aspek yang dinilai	Bobot	Varian Konsep						Nilai Ideal
			VK 1		VK 2		VK 3		
1	Jumlah Material	4	3	12	2	8	3	12	4
2	Komponen	4	2	8	3	12	3	6	4
3	Pengerjaan	4	3	12	2	8	3	12	4
<b>Nilai Total</b>				32		28		30	48
<b>Persentase</b>		100		66		58		62	100

Keterangan:		
1	Kurang	- Material sangat banyak digunakan - Komponen sangat banyak digunakan - Proses pengerjaan sangat banyak dilakukan
2	Cukup	- Material cukup banyak digunakan - Komponen cukup banyak digunakan - Proses pengerjaan cukup banyak dilakukan
3	Baik	- Material sedikit digunakan - Komponen sedikit digunakan - Proses pengerjaan sedikit dilakukan
4	Sangat Baik	- Material lebih sedikit digunakan - Komponen lebih sedikit digunakan - Proses pengerjaan lebih sedikit dilakukan

Tabel 4.14 Penilaian Akhir Varian Konsep

Variasi	Nilai Teknis	Nilai Ekonomis	Nilai Gabungan	Peringkat
V1	292	32	324	3
V2	317	28	345	1
V3	306	30	336	2

Dari hasil kombinasi konsep yang sudah dibuat, maka dipilih variasi konsep 2 (VK 2) sebagai pilihan *design* mesin pengering pertanian kapasitas 50 Kg/jam.

#### 4.3.6.3 Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Merancang

Berikut merupakan beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merancang berdasarkan deskripsi pada tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Deskripsi Penilaian Teknis

No	Kriteria	Deskripsi
1	Fungsi <i>Hopper</i>	Fungsi yang digunakan dalam proses masuknya material yang akan diproses
2	Fungsi penggerak	Pergerakan tabung yang digunakan efektif atau

No	Kriteria	Deskripsi
	rotari	tidaknya
3	Fungsi pemanas	Pemanas diguaakan sebagai pemanas api
4	Fungsi penggerak	Digunakan sebagai sumber penggerak keseluruhan tabung
5	Fungsi transmisi	Transmisi merupakan halyang dilakukan untuk menjalankan dan mentransfer putaran
6	Fungsi <i>Output</i>	Keluarnya material yang ada pada mesin
7	Fungsi rangka	Penempat dan penopang <i>body</i> mesin
8	Ekonomis	Suatu tindakan/perilaku dimana kita dapat memperoleh input (barang atau jasa) yang mempunyai kualitas terbaik dengan tingkat harga yang sekecil mungkin. Perancangan harus memperhatikan tentang keekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit proses pemesinan akan susah dan mahal.
9	Perawatan	<i>Maintenance</i> (Perawatan) merupakan bagian-bagian dari tahap proses perancangan yang mana pada bagian ini seorang perancangan mengetahui kapan suatu mesin harus dilakukan pemeriksaan, agar mesin selalu terawat dan dapat selalu beroperasi sesuai fungsinya.
10	<i>Assembly</i>	Bagian-bagian akhir dari sebuah tahapan merancang yang mana bagian ini merupakan perakitan <i>part-part</i> dari produk yang telah dibuat menjadi sebuah mesin yang diinginkan.

Tabel 4.16 Deskripsi Penilaian Ekonomis

No	Kriteria	Deskripsi
1	Jumlah Material	Banyaknya material yang digunakan dalam proses pembuatan mesin tersebut
2	Komponen	Sebuah proses yang dilakukan dengan melihat banyaknya komponen yang digunakan baik yang standar maupun yang tidak standar
3	Pengerjaan	Lama waktu dalam pengerjaan yang dilakukan dan tingkat kemudahan juga kesulitan dalam pengerjaan

#### 4.4 Merancang

Dalam merancang terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dan dilakukan sebagai berikut.

##### 4.4.1 Draft Rancangan

Setelah menyatukan varian konsep yang dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *design* rancangan mesin pengering hasil pertanian. Beberapa bagian dioptimasi untuk menghasilkan rancangan yang *detail* dan ringkas serta mudah dalam pembuatannya.

#### 4.5 Penyelesaian

Gambar *draft final*, gambar susunan dan pembuatan mesin pengering hasil pertanian dalam bentuk nyata serta uji coba. Tujuannya adalah agar mesin yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan target yang ingin dicapai.

#### 4.6 Analisis Perhitungan

Dalam analisis perhitungan terdapat beberapa perhitungan seperti perhitungan putaran tabung, daya rencana motor dan perhitungan *pully* dan *belt*.

##### 4.6.1 Rpm Tabung

Rpm tabung yang dikeluarkan adalah:

Rpm pada motor = 2500-3600 Rpm

Perbandingan Puli 1-2 = 1:2

Perbandingan sprocket dan rantai = 36 (gigi) : 124 (lubang)

Reducer yang digunakan = 1:60

Berdasarkan informasi tersebut maka putaran tabung : 8,71 Rpm

#### 4.6.2 Daya Motor

Setelah ditimbang berat tabung yang telah dibuat adalah 32 Kg

➤ Diketahui:

Berat tabung = 32 kg

Lada = 50 kg

Massa = 32 kg + 50 kg = 82 kg

Jadi berat total (m) = 82 kg

Diamter tabung = 0,5 m

r = 0,25 m

g = 9,8 m/s<sup>2</sup> = 10 m/s<sup>2</sup>

n = 8,71 rpm

➤ Jawab :

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 82 \times 10 \text{ m/s}^2 \\ &= 820 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Torsi Mesin} &= F \times D \\ &= 820 \text{ N} \times 0.5 \\ &= 410 \text{ N.m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P.(\text{Daya Motor}) &= \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T \\ &= \frac{2 \cdot \pi \cdot 8,71}{60} \cdot 410 \\ &= 373,96 \text{ watt} = 0,374 \text{ Kw} \end{aligned}$$

1 Hp = 746 watt, maka 746 : 373,96 watt = 1,995 Hp (2Hp)

Untuk *safety factor* dan tuntutan mesin yang akan digunakan di area yang jauh dari sumber listrik maka digunakan motor 6,5 Hp sehingga aman digunakan ( $6.5 > 2$ ). Hal ini di karenakan sulitnya mencari motor di bawah 6,5Hp di pasaran.

#### 4.6.3 Perhitungan Pulley

➤ Diketahui :

$$n1 = 3600 \text{ rpm (motor/pulley 1) ; } dp1 = 6 \text{ in} = 152,4 \text{ mm}$$

$$n2 = 1800 \text{ rpm( pully 2) ; } dp2 = 3 \text{ in} = 76,2 \text{ mm}$$

$$n3 = 30 \text{ rpm ( sprocket)}$$

$$n4 = 8,71 \text{ rpm (tabung)}$$

$$C = 270 \text{ mm}$$

$$Cb = 1,0 \text{ (EMS-4, Hal. 11-9)}$$

Motor bakar yang digunakan mempunyai spesifikasi:

Tenaga mesin 6,5 Hp

Rpm mesin 3600rpm

Torsi max mesin 12,4N.m/2500 rpm

Sehingga daya motor adalah :

$$\begin{aligned} P.(\text{Daya Motor}) &= \frac{T.n1}{9,55 \times 10^6 .cb} \\ &= \frac{12,4 \times 10^3 .2500}{9,55 \times 10^6 .1,0} \\ &= 3,246 \text{ Kw (2500 diambil dari torsi max mesin 12,4)} \end{aligned}$$

➤ Momen Rencana (T)

Untuk faktor pemakaian (cb) digunakan 1,0 ( gerakan teratur dengan hentakan ringan)

$$T1 = 12,4 \text{ Nm} = 12.400 \text{ N.mm}$$

$$T2 = 9,55 \times 10^6 \frac{P.cb}{n2}$$

$$T2 = 9,55 \times 10^6 \frac{3,246 \times 1}{1800} = 17.221,83 \text{ N.mm}$$

$$T3 = 9,55 \times 10^6 \frac{P.cb}{n3}$$

$$T3 = 9,55 \times 10^6 \frac{3,246 \times 1}{30} = 1.033.310 \text{ N.mm}$$

$$T4 = 9,55 \times 10^6 \frac{P.cb}{n4}$$

$$T4 = 9,55 \times 10^6 \frac{3,246 \times 1}{8,71} = 3.559.047,07 \text{ N.mm} = 3.559,047 \text{ Nm}$$

$T4 > \text{Torsi Mesin} = 3559,047 \text{ N.m} > 410 \text{ N.m}$ , sehingga motor bakar yang dipilih dapat menggerakkan tabung dengan berat total 82 kg.

➤ Kecepatan sabuk.

$$v = \frac{n1.dp1}{60 \times 1000} = m/detik$$

$$v = \frac{3600 \times 152,4}{60 \times 1000} = 9,144 \text{ m/detik}$$

➤ Panjang Keliling

Berdasarkan rencana, maka ditentukanlah panjang keliling (L) sebenarnya.

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4 \times C}(Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \times 270 + \frac{\pi}{2}(76,2 + 152,4) + \frac{1}{4 \times 270}(152,4 - 76,2)^2$$

$$= 904,46 \text{ mm dipilih A35 (L=889)}$$

➤ Jarak Kedua Poros yang seharusnya

Berdasarkan pada perhitungan panjang keliling (L) telah dipilih puli tipe A35 (L=889), sehingga jarak kedua poros yang seharusnya sebagai berikut:

Dimana

$$b = 2.L - 3,14(Dp + dp)$$

$$b = 2.889 - 3,14(152,4 + 76,2) = 1060,196 \approx 1060 \text{ mm}$$

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

$$C = \frac{1060 + \sqrt{1060^2 - 8(152,4 - 76,2)^2}}{8} = 262,3 \approx 262 \text{ mm}$$

➤ Sudut Kontak

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(Dp-dp)}{c}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(152,4 - 76,2)}{262} = 162,9^\circ \approx 163^\circ$$

#### 4.7 Proses Fabrikasi dan Pemesinan

Pembuatan konstruksi mesin dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisis dan dihitung sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses fabrikasi dan pemesinan.

Proses pemesinan dilakukan dibengkel yang meliputi beberapa proses yaitu :

1. *Welding*, dilakukan pada proses pembuatan konstruksi rangka, pengelasan bilah-bilah pengarah dalam tabung dan pengelasan *flange*.
2. *Drilling* / pengeboran, dilakukan pada proses pembuatan lubang pada pipa *hollow*.
3. Gerinda, dilakukan untuk memotong pelat siku dan merapikan bagian-bagian konstruksi kerangka yang tidak rapi

#### 4.8 Assembly / Perakitan

Setelah membuat bagian-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.

#### 4.9 Uji Coba

Ketika seluruh komponen mesin selesai dirakit, dilakukanlah uji coba terhadap kerja mesin pengering hasil pertanian. Diantaranya:

1. Uji coba rangka sesuai atau kuat tidaknya menahan beban.
2. Uji coba putaran tabung antara rel dan *roller* apakah *balance* atau tidak.
3. Uji coba menjalankan mesin dengan sesuai fungsinya.
4. Uji coba dengan media lada yang akan diproses pengeringan.

Setelah dilakukan uji coba pada mesin maka dibuatlah kesimpulan tentang hasil uji coba. Dan berikut adalah tabel hasil uji coba.

Tabel 4.17 Hasil Uji Coba

Uji Coba Ke -	Waktu	Berat Lada	Keterangan
1	12 menit	1 Kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengujian dilakukan tanpa pemanas</li> <li>- Lada yang dimasukkan 1 kg keluar dengan hasil 1 kg dikarenakan permukaan tanah tidak rata sehingga lada yang dimasukkan juga tidak melalui proses kering yang diinginkan</li> </ul>
2	32 menit	1 Kg menjadi 870 gram	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan pemanas</li> <li>- Dipengujian 1 disebabkan permukaan tidak rata sekarang sudah rata</li> <li>- Masih ada permasalahan dengan sproket</li> </ul>
3	31 menit	1 Kg menjadi 800 gram	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan pemanas</li> <li>- Masih ada permasalahan dengan sproket</li> <li>- Suhu yang digunakan 60° celcius</li> </ul>
4	28 menit	2 Kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan pemanas</li> <li>- Suhu yang digunakan 70° celcius</li> </ul>
5	34 menit	2 Kg menjadi 1,5 Kg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan pemanas</li> <li>- Suhu 90° celcius</li> </ul>

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap pembuatan Mesin Pengering Hasil pertanian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mesin ini mampu mengeringkan lada dengan membutuhkan waktu 31 menit.
2. Berdasarkan pengujian rata-rata yang dapat dikeringkan berkurangnya kadar air 25 % dari *input* yang dimasukkan.
3. Dari hasil pengujian dan berdasarkan tuntutan mesin pengering dengan kecepatan putar 10 rpm ini, masih belum sempurna karena hasil keringnya hanya 20%.

#### **5.2 Saran**

1. Dari konstruksi mesin yang dibuat perlu dilakukan pemindahan pemasangan elemen transmisi dan sumber penggerak mesin untuk menghindari kontak langsung elemen transmisi terhadap proses pemanasan tabung.
2. Perlu ditambahkan sistem pembuangan uap air.
3. Material yang digunakan untuk tabung akan lebih baik jika menggunakan material yang tahan korosi.

## DAFTAR PUSTAKA

Trikueni Dermanto, (2013), *Pengertian Motor Listrik*, diakses pada 20 Agustus 2019, <<http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2013/09/Pengertian-Motor-Listrik.html>>.

Putu Dharmayasa, (2013), *Kebutuhan Primer dan Sekunder*, diakses pada 19 juli 2019, <<http://putu-dharmayasa.blogspot.com/2013/02/pengertian-kebutuhan-primer-sekunder.html>>.

Eduengineering, (2015), *Pengertian dan Prinsip Kerja Motor Bakar*, diakses pada 20 Agustus 2019, <<https://eduengineering.wordpress.com/2015/01/10/prinsip-kerja-motor-bakar-dan-komponennya/>>.

Nursyahid MS, (2015), *Pengertian Alignment Metode Dan Peralatan Yang Dipakai*, diakses pada 19 juni 2019, <<https://www.cnzahid.com/2015/02/tools-for-alignment.html>>.

Polman Timah, 1996, *Elemen Mesin 1*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.

Polman Timah, 1996, *Elemen Mesin 4*, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat.

Ramdhoni. dkk, (2010), *Mesin Pengereng Jagung Berbasis Mikrokontroler*, diakses pada 12 Juni 2019, <<https://www.youtube.com/watch?v=aKfJ0yqdgzk>>.

Sanders, M.S. & McCormick, (1987), *Human Factor in Engineering and Design*. New York.

Saufik & Siswiyanti, (2014), *Pengujian dalam ergonomi dalam perancangan*. diakses pada 17 Juli 2019, <file:///C:/Users/HP/Downloads/2111-2014-2-PB.pdf>.

Suherman & Maman, (2016), *Elemen Mesin*, diakses pada 20 Agustus 2019, <<http://manufactureengineering.blogspot.com/2016/10/elemen-mesin.html>>.

Sularso dan K. Suga, (2004), *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta.

Wikipedia, (2019), *Teknologi Budidaya Lada*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, diakses pada 10 Juli 2019, <<https://id.wikipedia.org/wiki/Lada>>.

**LAMPIRAN I**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : ERIAN DARDA  
Tempat & tanggal lahir : Pangkalpinang, 08 Desember 1998  
Alamat rumah : Gg. Satam 3, Kec. Girimaya,  
Kel. Semabung baru. Kota Pangkalpinang.  
Kepulauan Bangka Belitung  
Hp : 082260806935 / 081266007376  
Email : eriandarda8@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

### 2. Riwayat Pendidikan

– SD N 12 PANGKALPINANG	Lulus 2010
– SMP N 2 PANGKALPINANG	Lulus 2013
– SMK N 2 PANGKALPINANG	Lulus 2016
– D-III POLMAN BABEL	Sampai sekarang

### 3. Pendidikan Non Formal

.....  
.....

### 4. Pengalaman Kerja

– AHASS PANGKALPINANG  
– PT. KEIHIN INDONESIA

Sungailiat, 28 Agustus 2019.

Erian Darda

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : MUHAMMAD AGUNG SAPUTRA  
Tempat & tanggal lahir : Pangkalpinang, 28 Maret 1998  
Alamat rumah : JL. Kerisi Kel. Lontong Pancur  
Kec. Pangkal Balam Pangkalpinang  
Kode. POS 33115  
Hp : 083160302910  
Email : agungsaputracb5@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

– SDN 66 PANGKALPINANG	Lulus 2010
– SMP MUHAMMADIYAH PANGKALPINANG	Lulus 2013
– SMK N 2 PANGKALPINANG	Lulus 2016
– D-III POLMAN BABEL	Sampai sekarang

### 3. Pendidikan Non Formal

.....  
.....

### 4. Pengalaman Kerja

– BALAI KARYA PT. TIMAH TBK  
– PT. KEIHIN INDONESIA

Sungailiat, 28 Agustus 2019.

M. Agung Saputra

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : CHINTYA NATALIA  
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 27 Desember 1998  
Alamat rumah : Jl. Samratulangi No.100, RT.003  
Kel. Srimenanti, Kec. Sungailiat  
Kab. Bangka, Provinsi Bangka Belitung  
Hp : 0823 7403 4448  
Email : natalia.chendrawan@gmail.com  
Jenis kelamin : Perempuan  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

– SD HARAPAN Sungailiat Lulus 2010  
– SMP HARAPAN Sungailiat Lulus 2013  
– SMK NEGERI 1 Sungailiat Lulus 2016  
– D-III POLMAN BABEL Sampai sekarang

### 3. Pendidikan Non Formal

– English Course Lulus 2012

### 4. Pengalaman Kerja

– PT. PLN (PERSERO) Rayon Sungailiat  
– PT. PLN (PERSERO) UP3 BANGKA

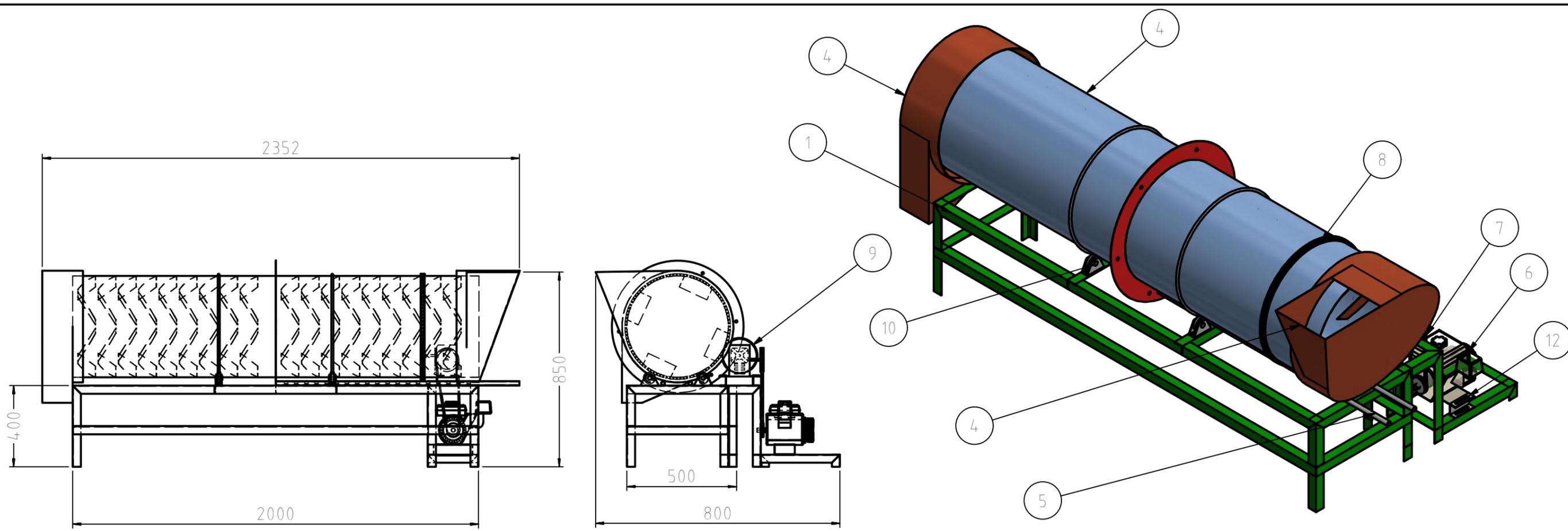
Sungailiat, 28 Agustus 2019



Chintya Natalia



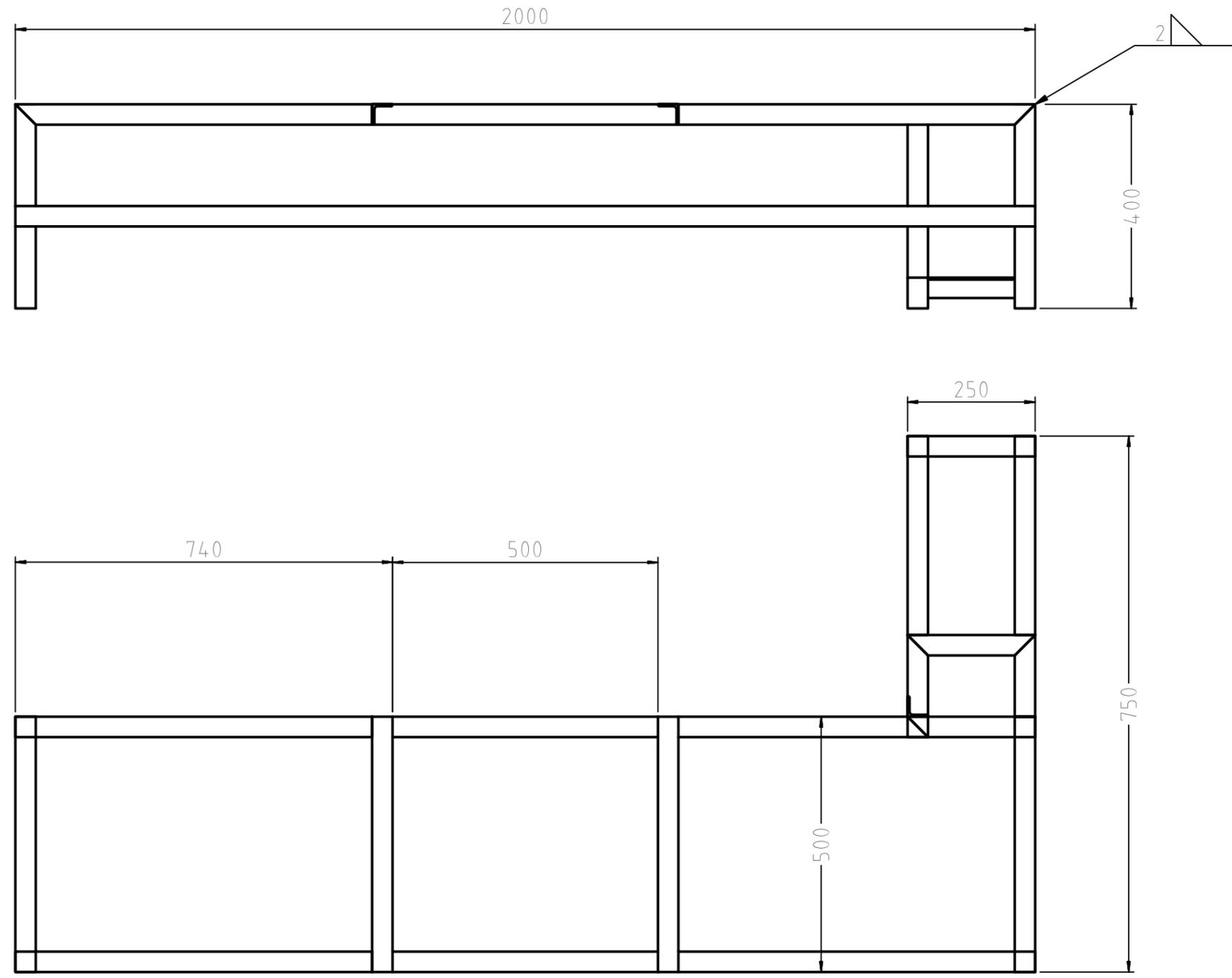
**LAMPIRAN II**  
**GAMBAR KERJA**



			Baut Segi Enam	11	St.37	M 12 x 8	
			Roller	10			
			Sprocket	9		36 x 125	
			Rantai	8			
			Pully Belt	7		154 x 35	
			Motor Bakar	6			
			Pipa Pemanas	5	St.37	Ø 20 x 1000	
	1		Output	4	St.37	Ø 550 x 200	
	1		Hopper	3	St.37	Ø 550 x 310	
	2		Tabung	2	St.37	Ø 500 x 2000	
	3		Rangka	1	St.37	2000x500x400	
			Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan
							Ukuran
							Ket.

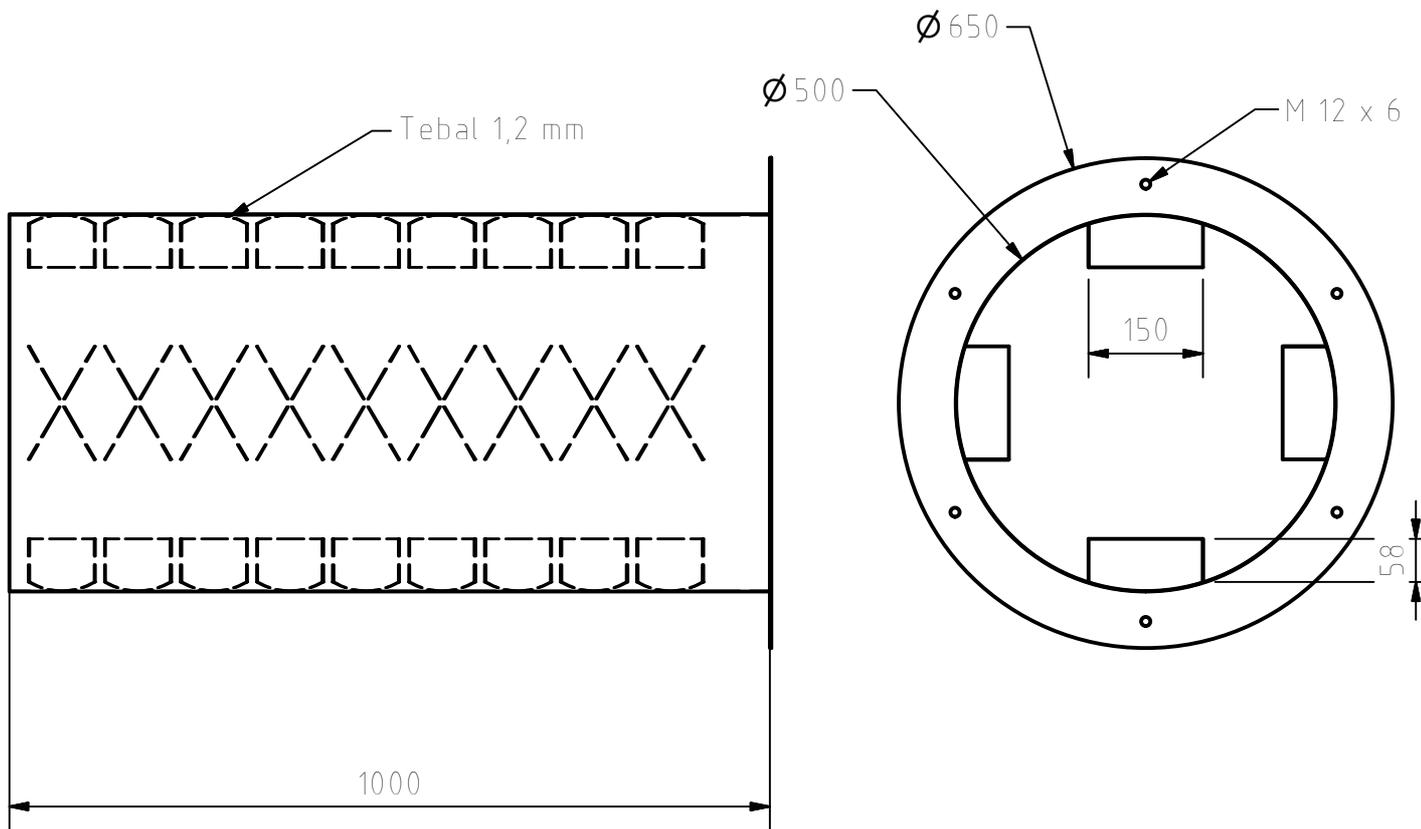
III	II	I	Perubahan				Pengganti dari :			
							Diganti dengan :			
			Mesin Pengering Hasil Pertanian Biji-Bijian Kapasitas 50 Kg/Jam				Skala 1 : 20	Digambar	25.08.19	Chintya
								Diperiksa		
								Dilihat		

1

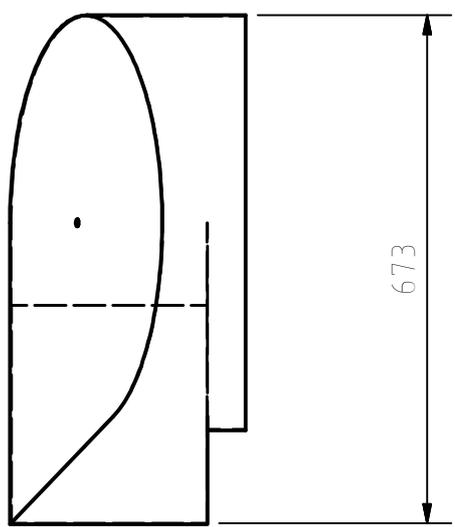
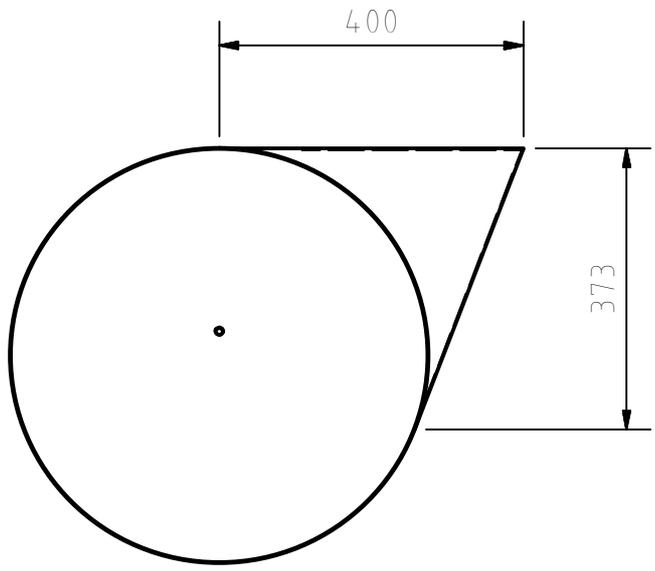
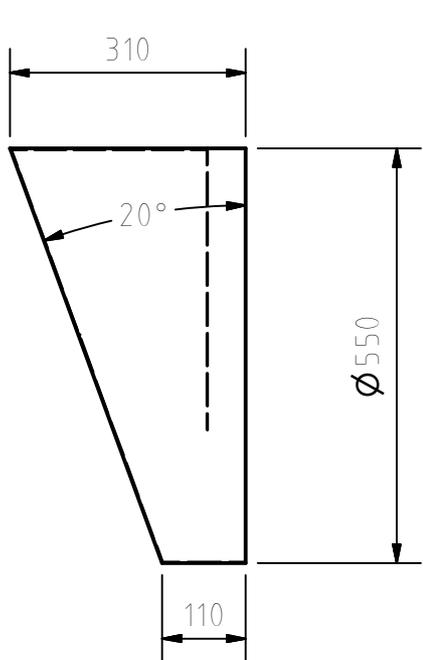


		3	Rangka	1	St.37	2000x500x400				
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.			
III	II	I	Perubahan				Pengganti dari :			
			Mesin Pengering Hasil Pertanian Biji-Bijian Kapasitas 50 Kg/Jam				Diganti dengan :			
							Skala	Digambar	25.08.19	Chintya
							1 : 10	Diperiksa		
						Dilihat				
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BABEL						TA 2019 - A3				

Tol. Sedang  
0.01

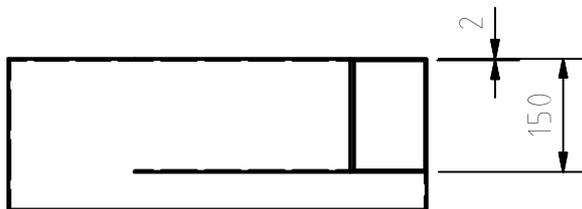
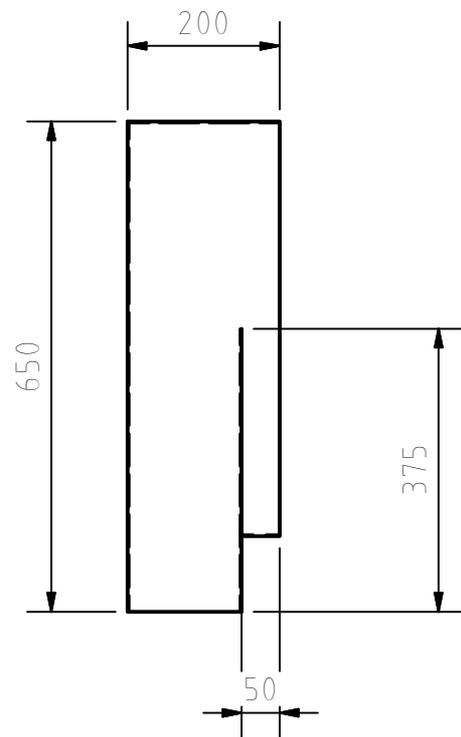
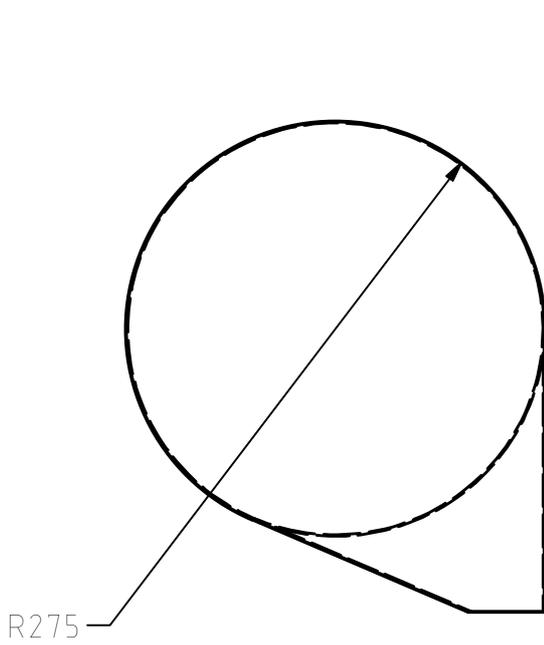


		2	Tabung	2	St 37	Ø 500x 2000			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan:			
			MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN KAPASITAS 50 KG/JAM			Skala 1:10	Digambar	25.07.19	CHINTYA
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						T.A.2019-A4-02			



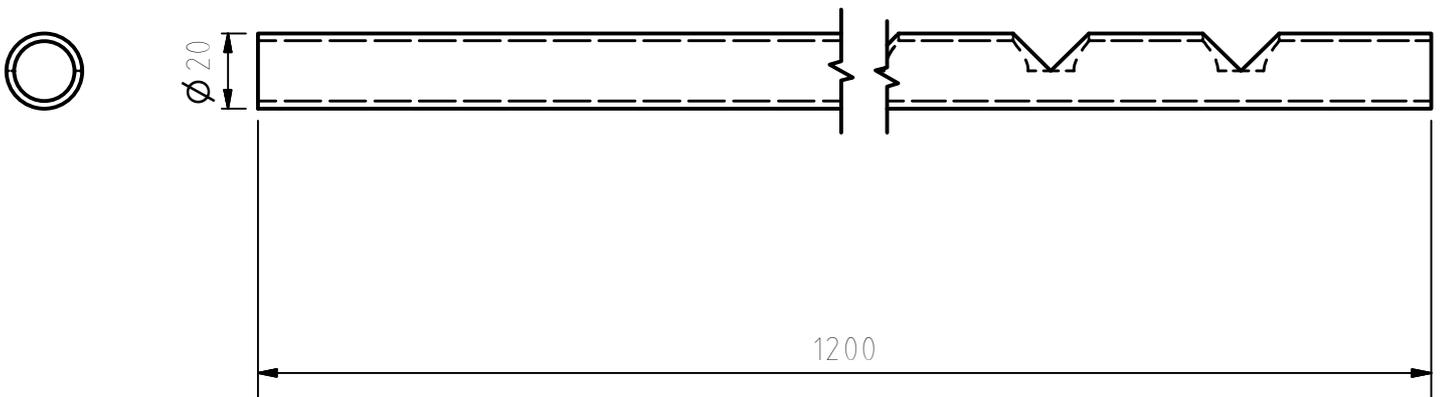
		1	Input	3	St 37	Ø 550 x 310			
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan:			
			MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN KAPASITAS 50 KG/JAM			Skala 1:10	Digambar	25.07.19	CHINTYA
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						TA.2019-A4-03			

Tol. Sedang  
0.02



		1	Output	4	St 37	Ø 550 x 220			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan:			
			MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN KAPASITAS 50 KG/JAM			Skala 1:10	Digambar	25.07.19	CHINTYA
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						TA.2019-A4-04			

Tol. Sedang  
0.02



		1	Pipa Pemanas	5	St 37	Ø 20 x 1200			
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan			Pengganti dari : Diganti dengan:			
			MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN KAPASITAS 50 KG/JAM			Skala 1:10	Digambar	25.07.19	CHINTYA
							Diperiksa		
							Dilihat		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						TA.2019-A4-05			

**LAMPIRAN III**  
*Standard Operational Plan (SOP)*

No.	Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengoperasian Mesin	
	Langkah Kerja	Gambar
1	Hidupkan Switch Pada Motor Bakar	
2.	Tuas Engkol Pada Motor Bakar, Tunggu Sampai Putaran Tabung Normal.	
3.	Pasang Regulator Pada Tabung Gas	
4.	Setting Tekanan Gas Pada Regulator	
5.	Putar Switch Pemanas Pada Mesin	

6.	Hidupkan Api Menggunakan Pemantik Gas	
7.	Tunggu Sampai Suhu 90°C	
8.	Masukkan Lada Pada Hopper Input	
9.	Tunggu Sampai Lada Keluar Pada Hopper Output	
10.	Matikan Switch Kompor	

11.	Matikan Switch Pada Motor Bakar	
12.	Lepaskan Regulator Pada Tabung Gas	

**LAMPIRAN IV**  
**Aspek Penilaian**



Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 6											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fungsi <i>hopper</i>	1										
Fungsi penggerak rotari		0									
Fungsi pemanas			0								
Fungsi penggerak				1							
Fungsi transmisi					0						
Fungsi <i>Output</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Fungsi rangka							1				
Ekonomis								0			
Perawatan									0		
Assembly										1	

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 7											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fungsi <i>hopper</i>	1										
Fungsi penggerak rotari		0									
Fungsi pemanas			0								
Fungsi penggerak				0							
Fungsi transmisi					0						
Fungsi <i>Output</i>						1					
Fungsi rangka	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5
Ekonomis								1			
Perawatan									0		
Assembly										1	

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 8											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fungsi <i>hopper</i>	0										
Fungsi penggerak rotari		0									
Fungsi pemanas			1								
Fungsi penggerak				0							
Fungsi transmisi					0						
Fungsi <i>Output</i>						0					
Fungsi rangka							1				
Ekonomis	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4
Perawatan									0		
Assembly										0	

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 9											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fungsi <i>hopper</i>	1										
Fungsi penggerak rotari		1									
Fungsi pemanas			0								
Fungsi penggerak				0							
Fungsi transmisi					1						
Fungsi <i>Output</i>						1					
Fungsi rangka							0				
Ekonomis								0			
Perawatan	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	6
Assembly										1	

Perbandingan Bobot Kinerja Teknis 10											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fungsi <i>hopper</i>	0										
Fungsi penggerak rotari		1									
Fungsi pemanas			0								
Fungsi penggerak				0							
Fungsi transmisi					1						
Fungsi <i>Output</i>						1					
Fungsi rangka							1				
Ekonomis								0			
Perawatan									0		
Assembly	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8

<b>Bobot Evaluasi Kinerja Teknis</b>		
<b>Kinerja Teknis</b>	<b>Poin</b>	<b>%</b>
Fungsi <i>hopper</i>	7	12
Fungsi penggerak rotari	7	12
Fungsi pemanas	8	13,56
Fungsi penggerak	5	8,47
Fungsi transmisi	4	6,78
Fungsi <i>Output</i>	5	8,47
Fungsi rangka	5	8,47
Ekonomis	4	6,78
Perawatan	6	10,17
<i>Assembly</i>	8	13,56
<b>Jumlah</b>	59	

**LAMPIRAN V**  
***AUTONOMUS MAINTENANCE***

	<i>AUTONOMOUS MAINTENANCE</i>								
	<b>PEMERIKSAAN MANDIRI RANCANG BANGUN MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN BIJI-BIJIAN KAPASITAS 50 KG/JAM</b>								
PEMBER SIHAN	No.	Lokasi	Kriteria	Metode	Peralatan	Periode			
						H	M	B	T
	1.	Input	Bebas dari bau lada	Dibersihkan	Lap dan kuas	✓			
	2.	Tabung		Dibersihkan	Selang air	✓			
3.	Output	Dibersihkan		Lap dan kuas	✓				
INSPEKSI	4.	Baut pengikat rangka, motor dan <i>reducer</i>	Kencang	Dibersihkan	Kunci pass dan ring 12		✓		
	5.	Baut pengikat tabung	Kencang	Dibersihkan	Kunci pass dan ring 8		✓		

*Keterangan :*

*(H : Harian, M : Mingguan, B : Bulanan, T : Tahunan)*

**LAMPIRAN VI**  
***PREFENTIVE MAINTENANCE***

No		Lokasi/ bagian	Kriteria	Metode	Peralatan	Periode			
						H	M	B	T
	1	<i>Puly &amp; belt</i>	<i>Fleksibel</i>	Visual		√			
Pelumasan	2	<i>Chain &amp; sproket</i>	Terlumasi	Dibersihkan dan dilumasi	Majun dan kuas			√	
	3	Rel tabung						√	
	4	Roda mesin						√	
	5	Reducer						√	

**LAMPIRAN VII**  
**FOTO MESIN**

**FOTO MESIN PENGERING HASIL PERTANIAN BIJI-BIJIAN  
KAPASITAS 50 KG/JAM**

