

**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING DAUN PELAWAN
KAPASITAS 5 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 :

Dafit Sulaiman NIRM : 0011607

Gesvira Izra Salsabila NIRM : 0021643

Sabri NIRM : 0021658

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING DAUN PELAWAN
KAPASITAS 5 KG/JAM**

Oleh :

Dafit Sulaiman NIRM : 0011607

Gesvira Izra Salsabila NIRM : 0021643

Sabri NIRM : 0021658

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

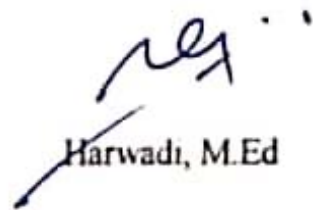
Menyetujui,

Pembimbing 1



Idiar, M.T

Pembimbing 2



Harwadi, M.Ed

Penguji 1



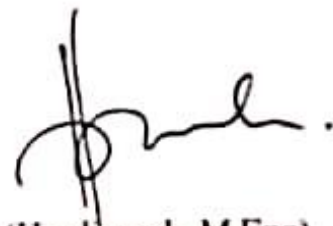
(Muhammad Yunus, M.T)

Penguji 2



(Zaldy Kurniawan, M.T)

Penguji 3



(Hasdiansah, M.Eng)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Dafit Sulaiman NIRM : 0011607
Nama Mahasiswa 2 : Gesvira Izra Salsabila NIRM : 0021643
Nama Mahasiswa 3 : Sabri NIRM : 0021658

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Pengering Daun Pelawan
Kapasitas 5 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, 3 Maret 2019

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Dafit Sulaiman
2. Gesvira Izra Salsabila
3. Sabri



ABSTRAK

*Teh merupakan segala tanaman yang mampu dimanfaatkan sebagai minuman setelah melalui suatu tahapan tertentu. Salah satu tanaman yang dibuat menjadi teh adalah daun pelawan. Teh daun pelawan (*Tristaniopsis whiteana*) berkhasiat sebagai obat penyakit mag kronis, malaria, dan stroke. Berdasarkan data yang didapat melalui survey ke tempat pembuatan teh daun pelawan yaitu di Desa Kimak yang berlokasi di kecamatan Merawang, kabupaten Bangka, teh ini diproses secara manual dengan waktu 5-6 jam untuk kapasitas 5 kg, maka dari itu dibutuhkan mesin pengering daun pelawan untuk mempermudah pembuatan teh. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancangan dan membuat mesin pengering daun pelawan kapasitas 5 kg. Cara kerja mesin tabung dipanaskan dan tabung berputar digerakkan oleh motor listrik menggunakan transmisi puli dan sabuk v yang dipanaskan selama 1 jam menghasilkan 100% daun pelawan kering. Dan disimpulkan bahwa mesin yang dibuat sesuai dengan keinginan yang dicapai.*

Kata Kunci : *mesin, pengering, daun teh, pelawan*

ABSTRACT

*Tea is any plant that can be used as a drink after going through a certain stage. One of the plants that are made into tea is a leaf contrarian. Tea leaves of the contrarian (*Tristaniopsis whiteana*) are efficacious as a cure for chronic mag disease, malaria, and stroke. Based on the data obtained through a survey to the place of manufacture of counter-leaf tea, namely in the village of Kimak, located in the Merawang sub-district, Bangka district, this tea is processed manually with 5-6 hours for a capacity of 5 kg, therefore a counter dryer drying machine is needed to make tea easier. The purpose of this research is to produce a design and make a counterweight dryer 5 kg. The way the machine works is heated tube and the rotating tube is driven by an electric motor using a pulley transmission and a v belt which is heated for 1 hour to produce 100% dry countermeasures. And it is concluded that the machines are made in accordance with the wishes achieved.*

Keywords: machine, dryer, tea leaf, contrarian

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan penting sehingga laporan proyek akhir ini dapat terselesaikan, yaitu :

1. Allah SWT yang telah menganugerahkan segala kemampuan sehingga kami bisa menyelesaikan laporan proyek akhir ini.
2. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi dan semangat.
3. Bapak Sugeng Ariyono, B.Eng M.Eng Ph.D selaku Direktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Fajar Aswin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Haritsah Amrullah, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Perancangan Mekanik di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Idiar, M.T selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan penulisan laporan proyek akhir.
7. Bapak Harwadi, M.Ed selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan laporan proyek akhir ini.
8. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

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

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi penyusunan maupun penggunaan bahasa. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan selanjutnya. Akhir kata, penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan laporan proyek akhir ini. Penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan dan wacana bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Sungailiat, 3 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK.	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan dan Batasan Masalah	2
1.3. Tujuan Proyek Akhir	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1. Teh	3
2.2. Teh Pelawan.....	4
2.3. Teknologi Pengering Sebelumnya	4
2.4. Dasar-Dasar Perancangan.....	6
2.2.1. Merencanakan	6
2.2.2. Mengkonsep.....	6
2.2.3. Merancang	7
2.2.4. Penyelesaian.....	8
2.3. Elemen Mesin dan Komponen.....	8
2.4. Perencanaan Permesinan	15
2.5. Perawatan.....	16
2.6. <i>Alignment</i>	17
BAB III METODE PELAKSANAAN	19
3.1. Tahapan – Tahapan Penelitian	20
3.1.1. Pengumpulan Data	20
3.1.2. Mengkonsep dan Merancang Komponen	20
3.1.3. Pembuatan Komponen.....	20
3.1.4. Perakitan	21
3.1.5. Uji Coba.....	21
3.1.6. Kesimpulan	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22

4.1.	Pengumpulan Data	22
4.2.	Mengkonsep dan Merancang Komponen	22
4.2.1.	Mengkonsep.....	23
4.2.2.	Daftar Tuntutan	23
4.2.3.	Metode Penguraian Fungsi	24
4.2.4.	Sub Fungsi Bagian	25
4.2.5.	Alternatif Fungsi Bagian	25
4.3.	Pembuatan Varian Konsep Fungsi Keseluruhan.....	29
4.3.1.	Varian Konsep	30
4.3.2.	Menilai Alternatif Konsep	33
4.3.3.	Penilaian Dari Aspek Teknis	33
4.3.4.	Penilaian Dari Aspek Ekonomis	34
4.3.5.	Nilai Akhir Varian Konsep	34
4.3.6.	Membuat <i>Pradesign</i>	35
4.4.	Analisis Perhitungan.....	35
4.5.	Pembuatan Komponen.....	46
4.6.	Perakitan	47
4.7.	Uji Coba.....	47
4.8.	<i>Alignment</i>	47
4.9.	Perawatan.....	50
4.9.1.	Perawatan Bantalan	50
4.9.2.	Perawatan <i>Reducer</i>	51
4.9.3.	Perawatan Rangka	51
4.9.4.	Perawatan Poros	51
4.9.5.	Perawatan Motor Penggerak	51
	BAB V PENUTUP	52
5.1.	Kesimpulan	52
5.2.	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

4.1	Tabel daftar tuntutan	24
4.2	Sub fungsi bagian	26
4.3	Alternatif sistem transmisi	27
4.4	Alternatif sistem pengaduk	28
4.5	Alternatif sistem penggerak	29
4.6	Alternatif sistem kerangka	30
4.7	Kotak morfologi	31
4.8	Kriteria penilaian varian konsep (VK)	34
4.9	Kriteria penilaian teknis	35
4.10	Kriteria penilaian ekonomis	36
4.11	Penilaian akhir variasi konsep	36
4.12	Uji coba	48
4.13	Hasil uji coba	49

DAFTAR GAMBAR

2.1	Jenis-jenis teh.....	3
2.2	Teh Pelawan.....	4
2.3	Mesin Penyangrai Teh.....	4
2.4	<i>Endless Chain Preassure Dryer</i>	5
2.5	<i>Rotary Dryer</i>	6
2.6	Motor listrik	6
2.7	Pasak.....	10
2.8	<i>Reducer</i>	11
2.9	Macam-macam sambungan T	12
2.10	Macam-macam mur dan baut	13
3.1	Flow chart tahapan kegiatan proyek akhir.....	19
4.1	Diagram <i>black box</i>	24
4.2	Diagram struktur fungsi alat bantu.....	25
4.3	Diagram fungsi bagian	25
4.4	Varian konsep 1	31
4.5	Varian konsep 2	32
4.6	Varian konsep3	33
4.7	<i>Pra design</i> mesin pengaduk daun teh.....	37
4.8.	Skema analisa perhitungan	37
4.9.	Diagram benda bebas poros.....	42
4.10	Diagram gaya pada poros	43
4.11	Diagram momen poros	43

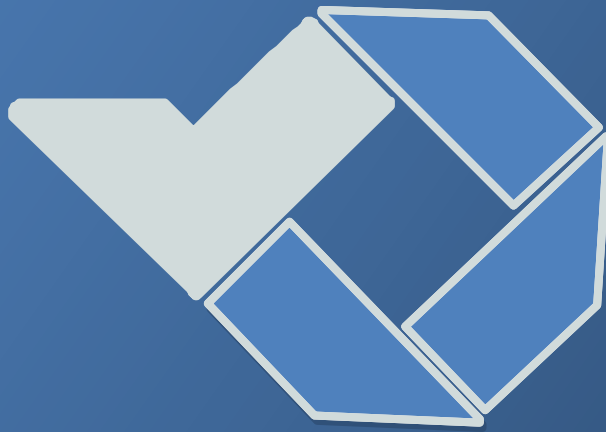
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran II : Gambar Kerja

Lampiran III : Survei

Lampiran IV : Proses Pembuatan Mesin



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teh (*Camellia sinensis*) telah lama dikenal sebagai salah satu jenis minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di seluruh dunia (Diana dkk, 2018). Minuman ini umum menjadi minuman penjamu tamu. Aromanya yang harum serta rasanya yang khas membuat minuman ini banyak dikonsumsi. Selain itu, ada banyak zat yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh seperti *polifenol*, *theofilin*, *flavonoid/metilxantin*, *tanin*, vitamin C dan E, *catechin* serta sejumlah mineral seperti Zn, Se, Mo, Ge dan Mg.

Teh daun pelawan merupakan salah satu varietas tanaman teh yang berasal dari Indonesia dan dipercaya berkhasiat sebagai obat penyakit mag kronis, malaria, dan stroke. Salah satu lokasi budidaya teh daun pelawan ini ada di Desa Kimak yang berlokasi di kecamatan Merawang, kabupaten Bangka.

Teh daun pelawan sebagai bahan minuman dibuat dari pucuk muda daun teh yang telah mengalami proses pengolahan tertentu seperti pelayuan, peremasan dan pengeringan. Salah satu pengusaha yang mengolah daun teh pelawan menjadi bahan minuman adalah Bapak H. Nuar yang tergabung dalam salah satu Industri Kecil Menengah (IKM) dengan nama Sutra Ungu. Menurut penuturan beliau, setelah siap dipanen maka para petani akan memetik pucuk teh pelawan yang masih muda, setelah itu daun tersebut dilayukan dan diremas hingga 3-4 kali untuk mendapatkan serpihan sesuai ukuran yang diinginkan lalu dikeringkan. Proses ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan kual dan sutil. Pembuat teh harus mengaduk dengan duduk di depan kual selama 5-6 jam sehingga menyebabkan waktu produksi yang relatif lama, sedangkan kapasitas daun teh yang dapat diproses sebanyak 5 kg basah untuk tiap sesinya. Dari 5 kg daun basah ini menghasilkan teh daun pelawan kering 2 kg. Setelah selesai, teh dikemas dan ditempatkan ke dalam kantong plastik 1 kg, setengah kg dan

seperempat kg untuk dipasarkan. Harga 1 kg teh daun pelawan yaitu Rp 1.000.000,00.

Berdasarkan hasil pengamatan ini, didapat sebuah ide untuk merancang dan membuat suatu mesin pengering daun teh dengan tujuan mempersingkat proses produksi serta meningkatkan produktivitas teh daun pelawan sehingga teh ini bisa menjadi komoditi ekspor dan salah satu icon di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

1.2. Rumusan dan Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi rumusan dari permasalahan diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang mesin pengering daun pelawan yang dapat memproses daun teh pelawan basah kapasitas 5 kg/jam?
2. Bagaimana merencanakan mekanisme atau sistem pada proses pengeringan sehingga dapat menghasilkan daun pelawan yang kering secara merata dan siap dicacah?

Agar memperluas pembahasan dan menjadi lebih terarah, maka perlu adanya batasan masalah yang menjadi pokok bahasan. Hal-hal yang termasuk dalam ruang lingkup kajian diantaranya perancangan mesin, mekanisme/sistem pengeringan, perawatan dan perbaikan.

1.3. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dari hasil pengamatan proses pembuatan teh daun pelawan ini adalah :

1. Menghasilkan rancangan mesin pengering daun pelawan kapasitas 5 kg/jam.
2. Mendapatkan daun pelawan kering merata sehingga siap dicacah.



BAB II

DASAR TEORI

2.1. Teh

Teh tentu sudah tidak asing bagi masyarakat Indonesia, biasanya teh sering diminum tiap pagi, bahkan jika ada tamu yang datang ke rumah teh selalu jadi minuman wajib yang di suguhkan, harganya yang relatif murah dan rasanya yang nikmat itulah yang membuat teh banyak di gandrungi masyarakat kalangan bawah sampai kalangan atas. (Diana dkk, 2018)

Teh juga sering di sandingkan dengan minuman lain seperti kopi dan ternyata keduanya memiliki kandungan kafein. Teh merupakan sebuah minuman yang di buat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun atau tangkai daun yang dikeringkan menggunakan air panas. Pengeringan dilakukan selama ± 1 jam dengan suhu dalam tabung antara $60-80^{\circ}$ C agar rasa dan kandungan daun teh memiliki kualitas yang baik. (Politeknik Jember, 2018).

Beberapa jenis teh yang umum di konsumsi antara lain teh merah/hitam, teh oolong, teh hijau dan teh putih.

Manfaat teh hangat bagi tubuh manusia diantaranya:

1. Meningkatkan energi dan kekebalan tubuh
2. Mengobati sakit kepala
3. Membantu membuang racun dalam tubuh
4. Menurunkan kolesterol
5. Mengganti sel yang rusak

Jenis-jenis teh yang biasa di konsumsi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jenis-jenis Teh

2.2. Teh Pelawan

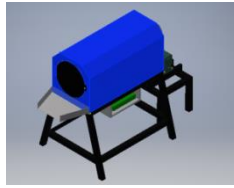
Teh pelawan merupakan teh herbal. Dengan pengolahan yang benar, maka akan menghasilkan teh yang bermanfaat untuk tubuh. Manfaatnya adalah mengobati sakit mag, mengurangi kolesterol dalam tubuh, meningkatkan kinerja jantung dan paru, menyembuhkan *stroke*, meningkatkan daya tahan otak, anti kanker, anti tumor, anti bakteri, anti virus dan masih banyak lagi manfaat lainnya. Hasil riset Ilmiah Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, Institute Pertanian Bogor (IPB) membuktikan serbuk daun pelawan kering mengandung 0,03% flavonoid, 0,9% saponin, 1,04% tanin dan 6% protein (Sumber : Majalah Trubus Edisi November 2016). Berikut Gambar 2.2 Teh Pelawan.



Gambar 2.2 Teh Pelawan

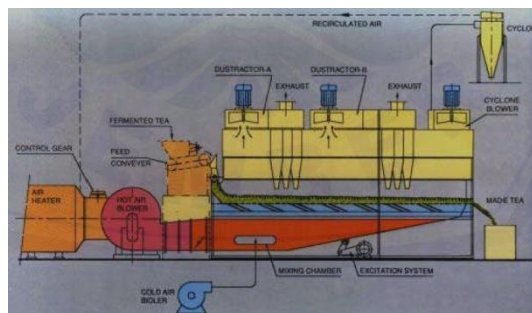
2.3. Teknologi Pengering Sebelumnya

a. Gambar 2.3 dibawah merupakan mesin penyangrai daun teh menggunakan pelat yang berbentuk tabung dimana daun teh bisa teraduk sempurna sehingga panasnya merata, sistem pemanasnya menggunakan elpiji sehingga lebih praktis. Mesin ini mempunyai lubang pembuangan uap panas agar panas pada saat proses penyangraian tidak tertampung di dalam tabung. Disini daun teh lebih terjaga kualitasnya karena tidak hancur pada proses penyangraian. Sistem penggeraknya menggunakan puli dan sabuk.



Gambar 2.3 Mesin Penyangrai Teh

b. Mesin pengering daun teh yang ditunjukkan pada Gambar 2.4 merupakan mesin yang digunakan untuk mengeringkan daun teh yang sebelumnya telah dilayukan terlebih dahulu. Untuk saat ini terdapat dua jenis mesin pengering daun teh, yaitu mesin pengering daun teh berupa *ECP Dryer (Endless Chain Pressure Dryer)* dan mesin pengering daun teh yang menggunakan mekanisme *rotary dryer*. Terdapat perbedaan terhadap mekanisme kerja pada kedua jenis mesin pengering daun teh tersebut. Pada *ECP Dryer*, daun teh diletakan pada *belt conveyor* yang tahan terhadap panas, kemudian belt conveyor tersebut bergerak membawa daun teh ke dalam ruang pemanasan untuk dipanaskan dan dialiri udara hingga daun teh mengering. Dan selanjutnya daun teh yang telah mengering dibawa *belt conveyor* menuju tempat penyimpanan untuk mengikuti proses lanjutannya. (Politeknik Jember, 2008)



Gambar 2.4 *Endless Chain Pressure Dryer*

c. Pada mesin pengering daun teh dengan mekanisme *rotary dryer* atau mekanisme putar yang ditunjukkan Gambar 2.5 memiliki cara pengeringan yang berbeda. Daun teh dimasukkan ke dalam silinder pemanas yang dapat berputar. Di dalam silinder pemanas tersebut terdapat sirip-sirip yang berfungsi sebagai pengaduk daun teh selama proses pengeringan berlangsung. Keuntungan dari mesin pengering daun teh ini yaitu dapat mempersingkat waktu pengeringan. Selain itu, mesin pengering daun teh dengan mekanisme *rotary dryer* yang

berfungsi sebagai pengering, juga berfungsi untuk membentuk dan menggulung partikel-partikel teh menjadi gumpalan yang padat dan bulat atau lonjong, serta sebagai *polishing machine* yang menjadikan partikel teh mengkilap dan berwarna hijau tua atau kehitaman. (Yahya, 2015)



Gambar 2.5 *Rotary Dryer*

2.4. Dasar-Dasar Perancangan

Tahapan yang dilakukan untuk membuat rancangan yang baik harus melalui tahapan-tahapan dalam perancangan sehingga dapat diperoleh hasil rancangan yang optimal sesuai yang diharapkan. (Metode Perancangan 1, Polman Babel, 2014:28÷92.). Adapun tahapan-tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut:

2.4.1. Merencanakan

Dalam tahapan ini harus diputuskan tentang produk yang akan dibuat. Keputusan tentang produk tersebut tergantung dari pemesanan dan analisa pasar.

2.4.2. Mengkonsep

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

- Definisi Tugas

Dalam tahapan ini diuraikan masalah yang berkenaan dengan produk yang akan dibuat, misalnya dimana produk itu akan digunakan, siapa pengguna produk (*user*) dan beberapa orang operatornya.

- Daftar Tuntutan

Dalam hal ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang ingin diperoleh dengan cara melakukan wawancara dengan pengusaha teh pelawan.

- Diagram Proses

Diagram yang menggambarkan proses yang ada pada rancangan, dimulai dari *input* hingga *output*. Diagram proses biasanya dimunculkan dalam analisa *black box*.

- Analisa Fungsi Bagian (*hierarki* fungsi)

Tahapan ini menguraikan sistem utama menjadi sub sistem tiap bagian.

- Alternatif Fungsi Bagian dan Pemilihan Alternatif

Dalam tahapan ini sub sistem akan dibuat alternatif-alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya. Alternatif fungsi bagian yang dipilih dikombinasikan menjadi satu sistem.

- Konsep

Kombinasi fungsi bagian tersebut dituangkan dalam bentuk konsep.

- Varian Konsep

Konsep yang ada divariasikan atau dikembangkan untuk optimasi rancangan.

- Keputusan Akhir

Berupa alternatif yang telah dipilih dan akan digunakan dalam sistem yang akan dibuat.

2.4.3. Merancang

Faktor-faktor utama yang harus diperhatikan dalam merancang yaitu:

1. Standarisasi

Mencakup standar penGambaran yang akan diterapkan (*ISO, DIN, JIS*)

hingga penggunaan elemen standar yang akan digunakan untuk mengurangi proses pengerjaan mesin sehingga waktu pengerjaan alat lebih cepat.

2. Elemen Mesin

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

3. Bahan

Sebaiknya dalam pemilihan bahan untuk merancang disesuaikan dengan fungsi, tinjauan sistem yang bersesuaian dan buat salah satu bahan yang lebih kuat dari yang lain atau salah satu bagiannya.

4. Permesinan

Akan ditemukan komponen-komponen yang harus dikerjakan dimesin Contohnya mesin bubut, bor, *frais*, las, dll.

5. Perawatan (*Maintenance*)

Perencanaan perawatan suatu mesin harus dipertimbangkan, sehingga usia pakai lebih bertahan lama dan dapat dengan diperbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu elemen didalamnya, serta identifikasi bagian-bagian yang rawan atau memerlukan perawatan khusus.

6. Ekonomis

Dalam merancang suatu mesin faktor ekonomis juga harus diperhatikan, mulai dari standarisasi, elemen mesin, bahan, bentuk, permesinan hingga perawatan.

2.4.4. Penyelesaian

Pada tahap ini hal-hal yang harus diperhatikan adalah:

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

2.5. Elemen Mesin dan Komponen

Elemen yang digunakan dalam konstruksi alat ini antara lain:

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor listrik dengan kebutuhan daya mesin. Motor listrik pada umumnya berbentuk silinder dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terdapat disalah satu ujung motor listrik dan tepat di tengah-tengahnya, seperti terlihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Motor Listrik

Jika N (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T (kg.mm) adalah torsi pada poros motor listrik, maka besarnya daya P (kw) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah:

$$P = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) (2\pi n_1 / 60)}{102}$$

$$P = \frac{T}{9,74 \times 10^3} n_1 \text{ (Sularso, 1979:7)}$$

Keterangan:

P = Daya motor listrik (kw)

T = Torsi (kg.mm)

N = Rpm

2. Poros

Poros berperan meneruskan daya bersama-sama dengan putaran. Umumnya poros meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai, dengan

demikian poros menerima beban puntir dan lentur. Poros yang digunakan di mesin adalah poros transmisi. Putaran poros biasa ditumpu oleh satu atau lebih bantalan untuk meredam gesekan yang ditimbulkan. (Sularso, 2004)

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

A. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir (lentur) atau gabungan antara puntir dan lentur. Poros juga ada yang mendapat beban tarik atau tekan seperti pada poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan cukup kuat untuk menahan beban-beban seperti yang telah disebutkan diatas.

B. Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros telah memiliki kekuatan yang cukup, tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidakdetilan pada suatu mesin perkakas. Hal ini dapat berpengaruh pada getaran dan suaranya (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi). Kekakuan poros juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin yang akan menggunakan poros tersebut.

C. Putaran Kritis

Bila kecepatan putar suatu mesin dinaikkan, maka pada harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini dinamakan putaran kritis. Hal semacam ini dapat terjadi pada turbin motor torak, motor listrik yang dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian lainnya. Jika memukinkan maka poros harus direncanakan sedemikian rupa, sehingga kerjanya menjadi lebih rendah dari pada putaran kritisnya.

D. Korosi

Penggunaan poros *propeller* pada pompa harus memilih bahan yang tahan korosi termasuk plastik, karena akan terjadi kontak langsung dengan fluida yang bersifat korosif,. Hal tersebut juga berlaku untuk poros-poros yang terancam kavitasi dan poros pada mesin-mesin yang berhenti lama. Usaha perlindungan dari korosi dapat pula dilakukan akan tetapi sampai batas-batas tertentu saja.

E. Bahan Poros

Poros pada mesin umumnya terbuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis. Meskipun demikian bahan tersebut kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan yang kurang seimbang misalnya jika diberi alur pasak, kerena ada tegangan sisa dalam terasnya. Akan tetapi penarikan dingin juga dapat membuat permukaannya menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar.

Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa bahan yang dimaksud diantaranya adalah baja *crome, nikel, baja crome nikel molibdem*, dan lain-lain. Sekalipun demikian pemakaian baja paduan khusus tidak selalu diajurkan jika alasannya hanya untuk putaran tinggi dan beban berat saja. Hal ini perlu dipertimbangkan dalam penggunaan baja karbon yang diberi perlakuan panas secara tepat untuk memperoleh kekuatan yang diperlukan.

F. Rumus perhitungan

Perencanaan poros harus menggunakan perhitungan sesuai yang telah ditetapkan. Perhitungan tersebut mengenai, daya rencana, tegangan geser dan tegangan geser maksimum. Berikut adalah perhitungan dalam perencanaan poros. (Sularso, 2004)

a. Daya Rencana

$$P_d = f_c.P \text{ (Sularso, 1997:7)} \dots\dots\dots (2.2)$$

P_d = Daya rencana

F_c = Faktor koreksi

P = Daya nominal output dari motor penggerak (hp)

T = Momen puntir

T = Momen puntir (N.mm)

n_1 = Putaran motor penggerak (rpm)

b. Tegangan Bengkok Ijin

F = Gaya

X = Jarak

d = Diameter poros

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Wb}$$

$$\sigma_b = \frac{MR.c}{I} \dots\dots\dots(2.3)$$

c. Tegangan Puntir Ijin

M_p = Momen puntir

W_p = Tahanan puntir

$$T_{p_{ijin}} = \frac{M_p}{W_p}$$

$$T_{p_{ijin}} = \frac{M_p.16}{\pi.d^3}$$

$$\tau_p = \frac{M_p.r}{I} \dots\dots\dots(2.4)$$

d. Momen Gabungan

$$MR = \sqrt{Mb \max^2 + 0,75.(\alpha_0.T^2)^2} \text{ (EMS 4: 11 - 27)} \dots\dots\dots(2.5)$$

3. Bearing

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman halus dan tahan lama. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros atau elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bekerja dengan baik, maka prestasi kerja seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja semestinya. Bearing

yang dipakai di mesin ini adalah tipe P205 dengan dimensi 1". Jadi jika disamakan pada gedung, maka bantalan pada permesinan dapat disamakan dengan pondasi pada suatu gedung. (Schweizerischer, 2005)

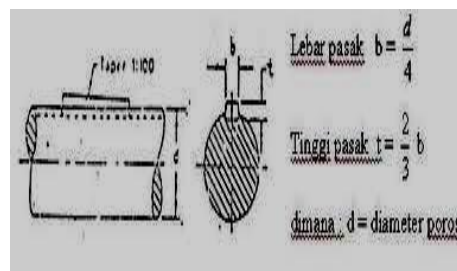
4. Pasak

Pasak adalah elemen mesin penghubung antara poros dengan lubang yang bersifat semi permanen. Bentuk dasarnya adalah berupa balok dari logam yang terbuat khusus menurut kebutuhan. (Sularso, 2004)

Adapun fungsi pasak antara lain:

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

Untuk lebih jelas perhatikan Gambar 2.7 pasak.



Gambar 2.7 Pasak

5. Reducer

Reducer merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau *torque* (momen/daya) dari mesin yang berputar, seperti terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Reducer

6. Pengelasan

Pengelasan adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Dalam proses penyambungan ini adakalanya disertai dengan tekanan dan material tambahan (filler material). (Deutsche Industrie Normen)

Berdasarkan klasifikasinya, pengelasan dapat dibagi menjadi tiga kelas utama, yaitu:

1. Pengelasan tekan, yaitu cara pengelasan yang sambungannya dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
2. Pengelasan cair, yaitu ruangan yang hendak disambung (kampuh) diisi dengan suatu bahan cair sehingga dengan waktu yang sama tepi bagian yang berbatasan mencair. Kalor yang dibutuhkan dapat dibangkitkan dengan cara kimia atau listrik.
3. Pematrian, yaitu cara pengelasan yang sambungannya diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk turut mencair.

Tidak semua bahan yang mampu untuk dilas dapat diandalkan serta dibuat dengan tujuan yang dikehendaki, baik dari segi kekuatan maupun ketangguhan. Beberapa faktor penting untuk mengetahui bahan yang dapat dan mampu dilas, yaitu:

1. Sifat fisik dan kimia bahan, termasuk cara pengelasan, metode pemberian bentuk dan perlakuan panas.
2. Tebal bagian yang hendak disambung, dimensi dan kekuatan konstruksi yang hendak dibuat serta teknologi metode las yaitu sifat dan susunan elektroda, urutan pengelasan, perlakuan panas sebelum dan sesudah pengelasan.

A. Klasifikasi las berdasarkan sambungan dan bentuk alurnya

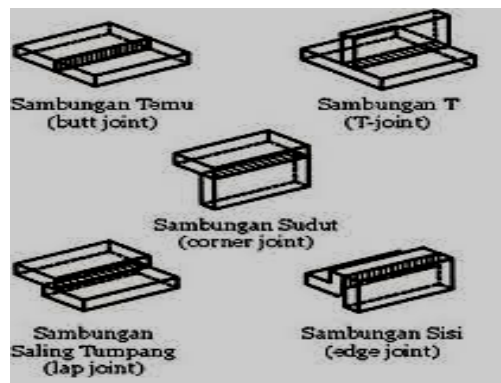
a. Sambungan Bentuk T dan Bentuk Silang

Sambungan bentuk T dan bentuk silang ini secara garis besar terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

a. Jenis las dengan alur datar

b. Jenis las sudut

Dalam pelaksanaan pengelasan mungkin ada bagian batang yang menghalangi, hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur. Seperti terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Macam-macam sambungan T

7. Baut dan Mur

Baut dan mur adalah elemen pengikat yang sangat penting untuk menyatukan komponen-komponen atau elemen mesin lainnya. Pemilihan baut dan mur harus dilakukan secara cermat untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.10 Macam-macam Mur dan Baut

Baut dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya baut segi empat yang memiliki bentuk kepala persegi empat, baut heksagonal yang memiliki bentuk kepala persegi enam dan paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari,

baut *flow* (kayu), baut *flange*, baut *shoulder* dan baut *lag* yang memiliki ujung lancip mirip dengan sekrup.

Begitu juga dengan mur dibagi menjadi beberapa jenis sesuai dengan fungsinya, yaitu mur heksagonal yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, mur persegi yang digunakan dalam industri berat, mur *castellated* yang memiliki mekanisme pengunci sebagai pelengkap dan mur pengunci.

2.6. Perencanaan Permesinan

Dalam suatu perencanaan, salah satu langkah yang dibutuhkan adalah proses manufaktur yaitu proses permesinan, yang meliputi:

1. Pengeboran

Mesin bor termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar. Fungsi pokok mesin ini adalah operasi yang bertujuan untuk memperbesar lubang yang telah dibor oleh alat potong yang dapat diatur atau core drill. (Kirana,2013)

2. Pembubutan

Pembubutan dilakukan dengan menggunakan mesin bubut. Cara kerja mesin bubut adalah dengan mencekam benda kerja yang kemudian digerakkan dan disayat dengan alat potong yang diam. Mesin ini umumnya digunakan untuk pengerjaan benda-benda yang berbentuk silinder. Sistem pengerjaannya terbagi atas dua langkah yaitu *roughing* (pengerjaan kasar) dan pengerjaan *finishing*.

2.7. Perawatan

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. (Effendi, 2008)

- 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.
- Perawatan (*Service*), yaitu tindakan untuk menjaga kondisi suatu sistem agar tetap baik. Biasanya telah terdapat diatur pada *Manual Book* sistem tersebut.

- Penggantian komponen (*Replacement*), yaitu ,melakukan penggantian komponen yang rusak dan tidak dapat dipergunakan lagi. Penggantian ini dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan terlebih dahulu.
- *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 *Overhaul* dilakukan sebelum *Failed Stated* terjadi.

Menurut Effendi (2008), secara umum kegiatan perawatan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan perbaikan (*corrective maintenance*).

1. 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:

- a. Perawatan Rutin (*Routine Maintenance*), yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin/setiap hari.
- b. Perawatan Berkala (*Periodic Maintenance*), yaitu 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.

2. Perawatan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

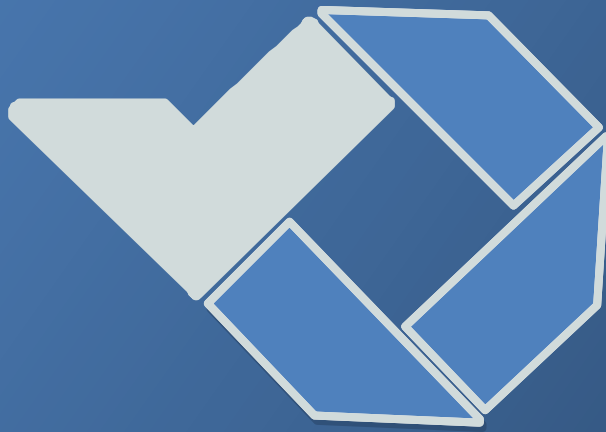
Perawatan perbaikan (*Corrective Maintenance*) merupakan kegiatan yang dilakukan setelah komponen benar-benar telah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi dan berproduksi. Kerusakan komponen ini biasanya akan ditandai dengan ditemukannya produk yang dihasilkan tidak sedikit mengalami kecacatan

Tujuan dari perawatan adalah untuk menjaga serta mempertahankan kelangsungan operasional dan kinerja system agar produksi dapat berjalan tanpa hambatan (Mardiananto, 2010). Jika suatu sistem mengalami kerusakan maka akan memerlukan perawatan perbaikan.

2.8. 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 perengkan mesin akibat kesalahan pemasangan atau pemeliharaan. *Alignment* yang dipakai pada mesin pengering daun pelawan adalah puli dan sabuk. Adapun beberapa hal yang dilakukan dalam *alignment* puli dan sabuk adalah sebagai berikut:

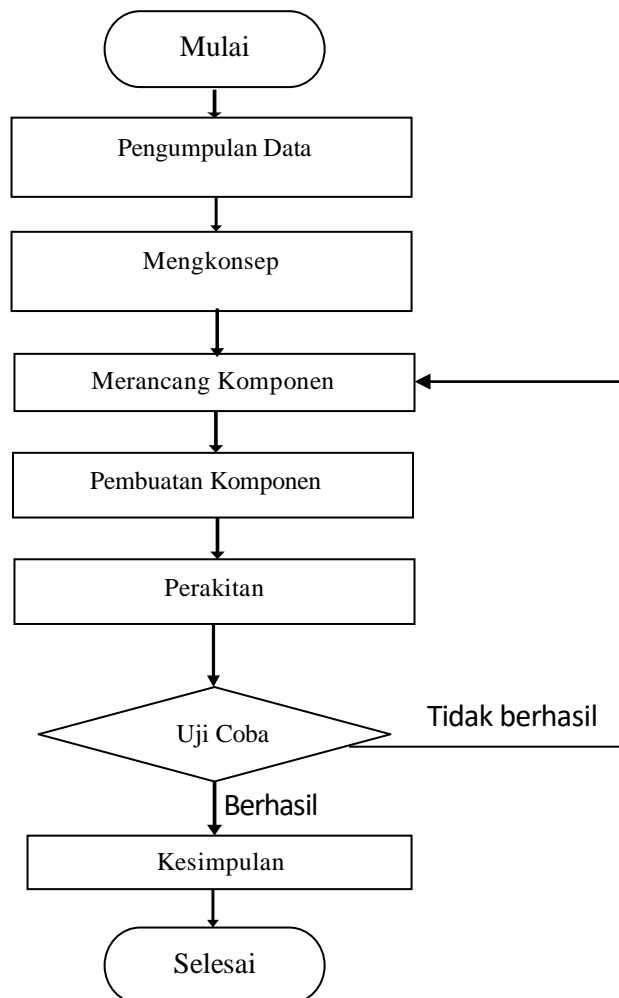
1. Periksa kesebarisan puli dan sabuk yang digerakkan.
2. Periksa kondisi fisik puli dan sabuk (tidak rusak).
3. Periksa kekencangan tegangan sabuk, jangan sampai terlalu kendur atau terlalu kencang.
4. Periksa kesumbuan poros.
5. Periksa kelonggaran diantara bagian pasak dengan bagian dasar laluan pasak pada puli.



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. *Flow chart* pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flow chart* tahapan kegiatan proyek akhir

3.1. Tahapan – Tahapan Penelitian

3.1.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan mesin pengering daun pelawan kapasitas 5 kg/jam. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah survey (pengamatan lapangan), bimbingan dan konsultasi serta studi pustaka.

3.1.2. Mengkonsep & Merancang Komponen

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, kekuatan bahan, pemilihan material, pemilihan komponen penunjang, faktor penting seperti faktor keamanan dan lain-lain.

3.1.3. Pembuatan Komponen

Setelah selesai menentukan material yang digunakan untuk bahan pembuatan pengaduknya dan penambahan fungsi lainnya, maka dilanjutkan ke proses permesinan. Pembuatan alat yang telah dianalisis dan di uji kekuatan bahannya sehingga mempunyai arah yang jelas dalam proses pembuatannya.

Proses permesinan yang dilakukan dalam pembuatan bagian-bagian menggunakan gerinda, bor, gunting plat, pengelasan dan bubut. Adapun proses permesinan pada pembuatan komponen adalah sebagai berikut:

1. Proses Gerinda

Untuk memotong, menghaluskan dan meratakan.

2. Proses Bor

Untuk membuat lubang pada konstruksi mesin.

3. Proses Gunting Plat

Untuk menggunting plat sesuai ukuran yang telah dirancang.

4. Proses Pengelasan

Untuk pembuatan konstruksi rangka.

5. Proses Bubut

Untuk pembuatan poros pada konstruksi mesin.

3.1.4. Perakitan

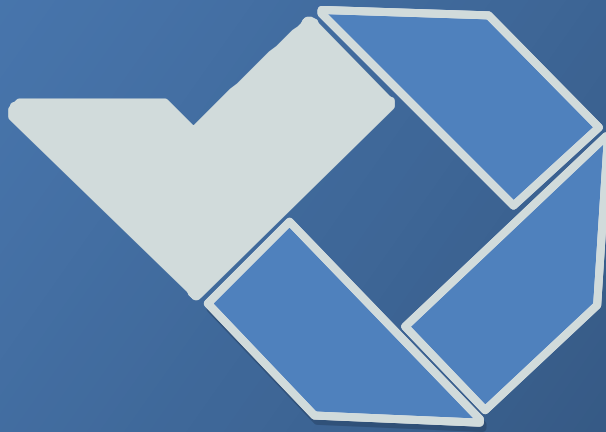
Proses perakitan adalah proses penggabungan komponen-komponen dalam suatu bentuk yang saling mendukung sehingga terbentuk mekanisme kerja sesuai dengan yang diinginkan. Proses perakitan mesin dilakukan setelah proses permesinan dilakukan, selanjutnya dengan memasang dan merakit semua komponen yang telah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

3.1.5. Uji Coba

Setelah mesin selesai di tahapan perakitan, dilanjutkan ketahapan 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.

3.1.6. 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 yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan mesin pengering daun pelawan kapasitas 5 kg/jam. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Survei (Pengamatan Lapangan)

Survei merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi atau keterangan mengenai suatu hal yang akan dibahas. Pada penelitian ini, survei dilakukan di desa Kimak kecamatan Merawang, sehingga diperoleh Gambaran tentang alat apa yang harus dibuat terhadap proses pengeringan manual yang masih menjadi kendala.

2. Bimbingan dan Konsultasi

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

3. Studi Pustaka

Pembuatan mesin ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber tersebut berasal dari buku-buku referensi dan internet. Data-data yang telah berhasil dikumpul kemudian dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan.

4.2. Mengkonsep dan Merancang Komponen

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancang bangun mesin pengering daun teh pelawan. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses mesin ini mengacu pada tahapan

perancangan VDI (*Verein Deutscher Ingenieure*) 222, persatuan insinyur Jerman yang didapat dari referensi modul Metode Perancangan.

4.2.1. Mengkonsep

Mengkonsep dengan menganalisa konstruksi mesin yang akan dibuat sehingga dapat diperoleh pokok-pokok yang akan dipilih berdasarkan target yang dicapai sesuai data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data yang baik dalam penulisan alternatif. Perancangan konstruksi mesin yaitu dilakukan dengan melihat kebutuhan mesin di masyarakat yang dilakukan melalui survei dan menganalisa sejauh mana mesin tersebut diperlukan dalam kehidupan masyarakat.

Dalam melakukan perancangan mesin, harus mengetahui proses permesinan yang dilakukan sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal dan sebaliknya menggunakan metode perancangan, sehingga dapat diketahui sejauh mana perkembangan permesinan pada saat ini .

Dalam mengkonsep mesin pengering daun teh pelawan ini, beberapa langkah yang dikerjakan adalah sebagai berikut:

4.2.2. Daftar Tuntutan

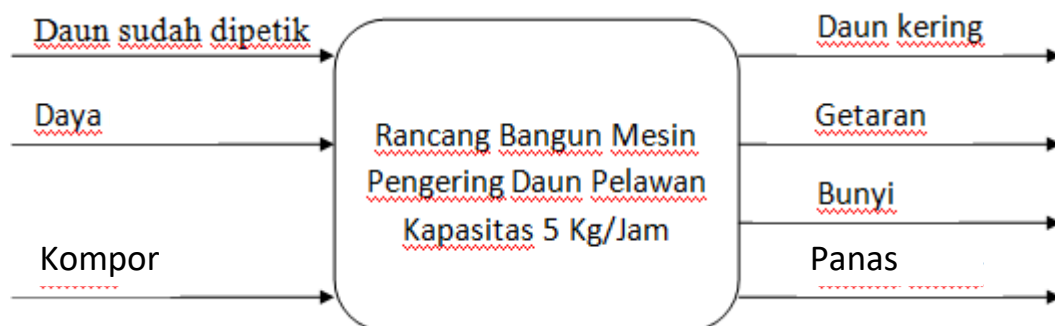
Dibawah ini merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk diterapkan pada mesin pengering daun teh pelawan, yang dikelompokkan ke dalam 3 jenis tuntutan diuraikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi	Keterangan
1.	Bahan	Daun pelawan	-
2.	Penggerak	Motor listrik	Poros
3.	Kapasitas	5 kg/jam	-
No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi	
1.	Pengoperasian	Pengadukan daun pelawan menggunakan tabung berputar (rotasi).	
2.	Perawatan	Mudah, tanpa memerlukan tenaga ahli atau instruksi khusus	
No.	Keinginan	Deskripsi	
1.	Estetika	Proporsional mesin dengan material yang kokoh dan bentuk ringkas	
2.	Konstruksi	Sederhana	
3.	Higienitas	Kebersihan pada saat sebelum, sedang dan sesudah proses	

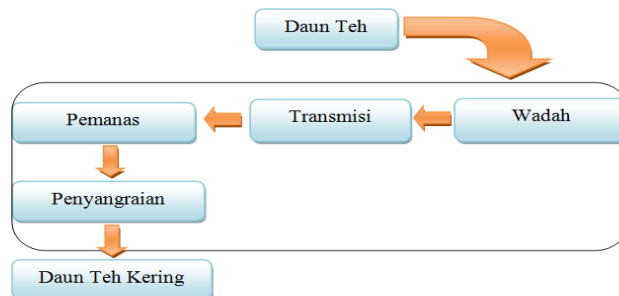
4.2.3 Metode Penguraian Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pengering daun teh pelawan yang dapat ditunjukkan pada Gambar 4.1. Berikut adalah *black box* untuk menentukan bagian fungsi utama.



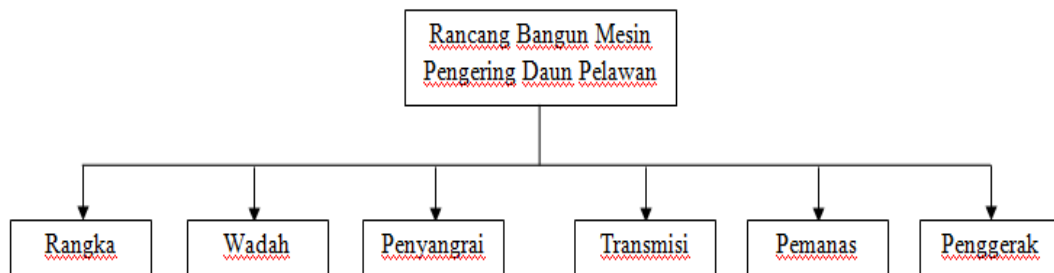
Gambar 4.1 Diagram *black box*/diagram fungsi

Scoope perancangan dari mesin pengering daun teh pelawan menerangkan tentang daerah yang ditunjukkan pada Gambar 4.2



. Gambar 4.2 Diagram struktur fungsi alat bantu

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas, selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan mesin pengering daun teh berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Diagram fungsi bagian

4.2.4. Sub Fungsi Bagian

Tahapan ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.3) sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pengering daun teh itu sendiri sesuai dengan prosedur yang diinginkan. Tabel 4.2 berikut merupakan sub fungsi bagian mesin pengering daun teh pelawan.

Tabel 4.2 Sub fungsi bagian

No.	Fungsi Bagian	Fungsi
1.	Fungsi rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan seluruh komponen-komponen yang ada di mesin dalam keadaan ideal untuk melakukan pengeringan daun pelawan.
2.	Fungsi wadah	Digunakan sebagai wadah penampungan sekaligus pengeringan.
3.	Fungsi transmisi	Digunakan untuk penghubung penggerak ke fungsi sistem pengeringan.
4.	Fungsi pemanas	Digunakan untuk menghantarkan panas dari kompor ke tabung.
5.	Fungsi penggerak	Digunakan untuk menggerakkan mesin.

4.2.5. Alternatif Fungsi Bagian

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

4.2.5.1. Sistem Transmisi

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel) dengan dilengkapi Gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem transmisi ditunjukkan pada Tabel 4.3.

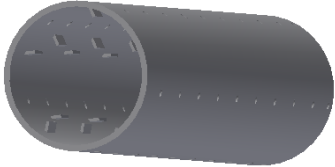
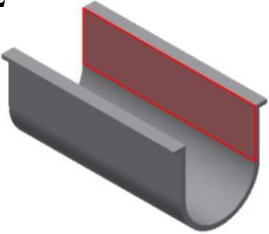
Tabel 4.3 Alternatif sistem transmisi

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1	 <p>Rantai dan sproket</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Daya yang dipindahkan besar • Tidak mudah slip • Mata rantai dapat ditambah ataupun dikurangi untuk mencapai jarak yang diinginkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan sulit • Kontruksi cenderung kotor • Menimbulkan suara yang lebih berisik
A.2	 <p>Puli dan sabuk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan mudah • Mudah diganti jika rusak • Mampu bekerja pada putaran tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah terjadi slip jika beban yang diputar besar • Sabuk mudah putus

4.2.5.2. Sistem Pengaduk

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel) dengan dilengkapi Gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem pengaduk ditunjukkan pada Tabel 4.4.


Tabel 4.4 Alternatif sistem pengaduk

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	Lingkaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan lebih mudah • Lebih mudah memasukan daun pelawan 	<ul style="list-style-type: none"> • Panjang dimensi tabung terbatas, sehingga jika daun pelawan diisi melebihi kapasitas akan berhamburan
B.2	Profil U 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dijangkau 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan sulit

4.2.5.3. Sistem Penggerak

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel) dengan dilengkapi Gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem penggerak ditunjukkan pada Tabel 4.5.

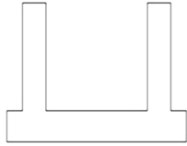
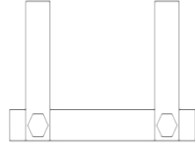
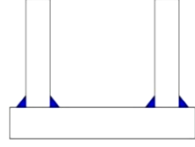
Tabel 4.5 Alternatif sistem penggerak

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 Motor DC	<ul style="list-style-type: none"> • Kecepatan mudah dikendalikan dan tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya • Tersedia dalam banyak ukuran • Sistem kontrolnya relatif lebih murah dan sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> • Umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah • Harga relatif mahal
C.2	 Motor AC	<ul style="list-style-type: none"> • Harga relatif lebih murah • Kokoh dan bebas perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketidakmampuan untuk beroperasi pada kecepatan rendah

4.2.5.4. Sistem Kerangka

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian (Tabel) dengan dilengkapi Gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif sistem kerangka ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Alternatif sistem kerangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D1	 <p>Cor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi permanen • Tidak butuh perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak meredam getaran • Komponen yang digunakan banyak
D2	 <p>Baut</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah di <i>assembly</i> • Bisa bongkar pasang • Mudah dimodifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tak meredam getaran • Komponen yang digunakan banyak
D3	 <p>Las</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen yang digunakan sedikit • Mampu meredam getaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi berat • Sulit dimodifikasi

4.3. Pembuatan Varian Konsep Fungsi Keseluruhan

Dengan menggunakan metoda kotak morfologi, alternatif–alternatif fungsi bagian dikombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan (selanjutnya ditulis varian konsep dengan simbolisasi (“VK”) yang terbagi menjadi tiga variasi kombinasi seperti terlihat pada Tabel 4.7.

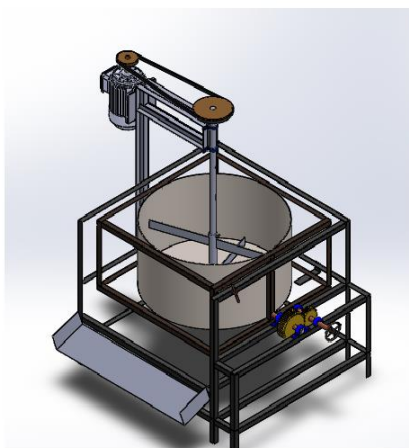
Tabel 4.7 Kotak morfologi

No. Fungsi Bagian		Varian Konsep (VK) AF1AF2AF3		
1.	Fungsi transmisi			
2.	Fungsi pengaduk			
3.	Fungsi penggerak			
4.	Fungsi kerangka			

4.3.1 Varian Konsep

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

4.3.1.1. Varian Konsep 1



Gambar 4.4 Varian konsep 1

Varian konsep 1 merupakan mesin penyangrai menggunakan pengaduk berbentuk baling-baling yang menyesuaikan dengan bentuk wadah, sistem pemanasnya menggunakan elpiji sehingga lebih efisien, pengaduknya bisa diatur sehingga bisa menyesuaikan dengan tinggi wadah dan memudahkan saat proses penyangraian selesai, sistem penggeraknya menggunakan puli dan sabuk yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.

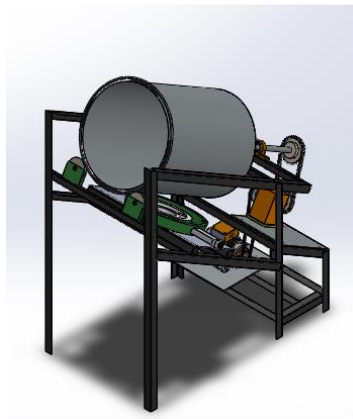
Keuntungan :

Material mudah didapat, perakitan dan perawatannya mudah. Proses pengambilan daun pelawan yang selesai diproses lebih mudah.

Kerugian :

Biaya material yang cukup mahal, proses penyangraian kurang efektif karena daun tidak teraduk sempurna sehingga dapat menyebabkan gosong dan kemampuan penghantar panas dari kualiti yang terlalu cepat.

4.3.1.2. Varian Konsep 2



Gambar 4.5 Varian konsep 2

Varian konsep 2 merupakan mesin penyangrai dengan menggunakan pelat yang berbentuk tabung dengan kemiringan 30° (dari hasil uji coba, jika kemiringan di bawah 30°, maka daun akan keluar dari tabung dan jika di atas 30°, daun akan tertumpuk ke belakang sehingga tidak dapat teraduk secara merata). Sistem pemanasnya menggunakan dua buah kompor. Pada varian konsep ini kualitasnya lebih terjaga karena daun teh tidak hancur pada saat proses

penyangraian. Sistem penggeraknya menggunakan puli dan sabuk yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

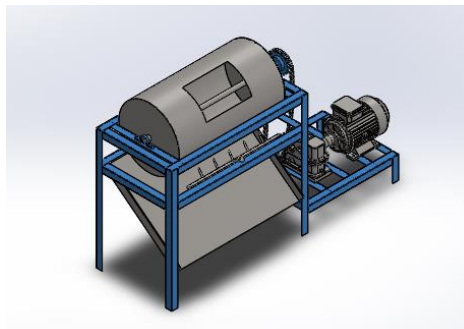
Keuntungan :

Rangka dan pelat profil mudah dalam perakitannya dan dapat dimodifikasi apabila terjadi perubahan rancangan. Kapasitas penampung daun teh bisa banyak, kualitas daun teh bagus, daun teh lebih teraduk merata dan proses pelayuan jadi lebih cepat dan aman serta perawatannya yang mudah dan murah.

Kerugian :

Biaya material yang cukup mahal terutama di bagian pelat dan keberadaan tabung gas 5,5 kg yang kadang langka.

4.3.1.3. Varian Konsep 3



Gambar 4.6 Varian konsep 3

Varian konsep 3 merupakan mesin yang menggunakan sistem tabung rotasi. Menggunakan pelat 2 mm pada *cover* luar dan besi siku 40 x 40 x 3 mm sebagai rangka utama serta menggunakan puli dan sabuk sebagai penggerak utama yang ditunjukkan pada Gambar 4.6..

Keuntungan :

Rangka dan pelat profil mudah dalam perakitan, konstruksi lebih kokoh sehingga bisa meredam getaran, perawatan dan pengoperasiannya yang mudah.

Kerugian :

Pada saat pengeluaran daun, hasil sangrai masih tersisa. Daun sulit dijangkau.

4.3.2. Menilai 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 daun teh. Penilaian ini sendiri dibagi menjadi 2 bagian, yaitu penilaian secara teknis dan penilaian secara ekonomis. Kriteria poin penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kriteria penilaian varian konsep (VK)

NILAI	KETERANGAN
1	Kurang baik
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

4.3.3. Penilaian Dari Aspek Teknis

Kriteria dari penilaian teknis dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Kriteria penilaian teknis

No.	Kriteria Penilaian Teknis	Bobot	Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3		Total Nilai Ideal	
1.	Fungsi utama									
	- Output	3	3	9	3	9	3	9	4	12
	- Kemampuan pengeringan	3	3	9	4	12	3	9	4	12
	- Pengoperasian	3	3	9	3	9	3	9	4	12
2.	Kehandalan	3	2	6	4	12	3	9	4	12
3.	Konstruksi dan perakitan	3	3	9	3	9	3	9	4	12
4.	Perawatan	4	3	12	4	16	3	12	4	16
5.	Ergonomis	4	4	16	4	16	3	12	4	16
	Total	31		70		83		69		92
	% Nilai			76%		90%		75%		100%

Keterangan $Nilai \% = \frac{Total\ nilai\ VK}{Total\ nilai\ ideal} \times 100\%$

4.3.4. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Kriteria penilaian dari aspek ekonomis dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Kriteria penilaian ekonomis

No.	Kriteria Penilaian Ekonomis	Bobot	Varian Konsep 1		Varian Konsep 2		Varian Konsep 3		Total Nilai Ideal	
1.	Material	3	3	9	3	9	3	9	4	12
2.	Proses pengerjaan	3	3	9	3	9	3	9	4	12
3.	Jumlah komponen	3	3	9	4	12	4	12	4	12
4.	Elemen standar	4	3	12	4	16	3	12	4	16
	Total	13		39		46		42		52
	% Nilai			75 %		88%		80%		100 %

Keterangan $Nilai \% = \frac{Total\ nilai\ VK}{Total\ nilai\ ideal} \times 100\%$

4.3.5. Nilai Akhir Varian Konsep

Tabel penilaian akhir dari variasi konsep yang sudah dibuat dapat dilihat pada Tabel 4.11 di bawah ini.

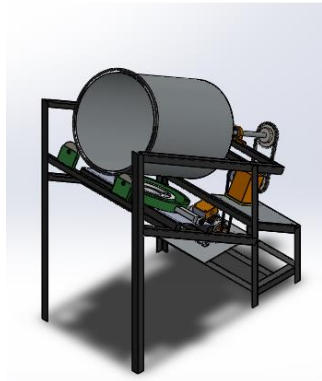
Tabel 4.11 Penilaian akhir variasi konsep

Variasi	Nilai Teknis	Nilai Ekonomi	Nilai Gabungan	Peringkat
V1	70	39	109	3
V2	83	46	129	1
V3	69	42	111	2

Dari hasil penilaian kombinasi konsep yang sudah dibuat, maka dipilih variasi konsep 2 (V2) sebagai pilihan *design* mesin pengering daun teh.

4.3.6. Membuat *pradesign*

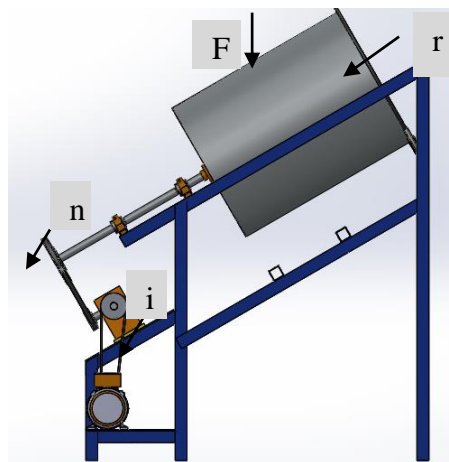
Setelah alternatif tersebut dinilai dan ditentukan bahwa alternatif tersebut baik untuk digunakan, maka dibuatlah *pradesign* dari mesin pengering daun teh yang akan dirancang seperti terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pradesign mesin pengering daun teh

4.4. Analisis Perhitungan

Setelah varian konsep *design* dipilih, langkah selanjutnya adalah menganalisis perhitungan pada varian konsep *design* yang dipilih. Perhitungan dilakukan sesuai dengan dasar teori yang telah diuraikan pada BAB II. Gambar 4.8 berikut adalah skema analisa perhitungan pada mesin pengering daun teh.



Gambar 4.8 Skema analisa perhitungan

4.4.1. Menentukan Daya Motor

Data yang diketahui :

- $r = 250 \text{ mm} = 0,25 \text{ m}$

- $i.\text{reducer} = 1 : 10$

- $n = 35 \text{ rpm}$

- $F = m.g = 20.10 = 200 \text{ N}$

Ditanya : P....?

Jawab :

$$M_p = 9550 \times \frac{p}{n}$$

$$P = \frac{M_p \times n}{9550} \dots\dots\dots(2.1)$$

4.4.2. Gaya Gesek (Fs)

$$\bullet F_s = \mu_s \times F_n \dots\dots\dots(2.2)$$

$$= 0,5 \times 280$$

$$= 125 \text{ N}$$

$$F_n = F_x + F_y$$

$$= 140 + 140$$

$$= 280 \text{ N}$$

$$F_x = F \cos \theta$$

$$= 200 \times \cos 45^\circ$$

$$= 200 \times 0,7$$

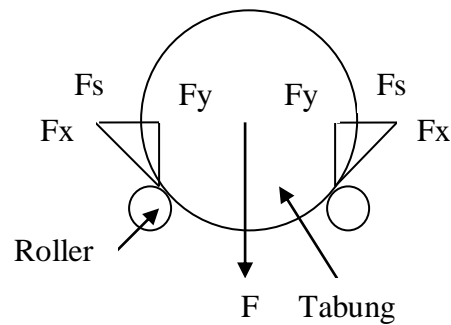
$$= 140 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \theta$$

$$= 200 \times \cos 45^\circ$$

$$= 200 \times 0,7$$

$$= 140 \text{ N}$$



4.4.3. Menentukan Momen Puntir Yang Dibutuhkan (Mp)

Dalam menentukan momen puntir dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

$$\bullet M_p = F_s \cdot r \dots\dots\dots(2.3)$$

$$= F_s \times r$$

$$= 125 \text{ N} \times 0,25 \text{ m}$$

$$= 31,25 \text{ N.m}$$

4.4.4. Menentukan Daya Motor Yang Dibutuhkan (P)

Dalam menentukan daya motor yang ingin digunakan dapat lihat persamaan 2.1.

$$\bullet P = \frac{M_p \times n}{9550}$$

$$= \frac{50 \text{ N.m} \times 35 \text{ rpm}}{9550}$$

$$= 0,183 \text{ kw}$$

$$= \frac{183 \text{ watt}}{746 \text{ watt}}$$

$$= 0,25 \text{ HP}$$

Jadi, daya motor yang didapat adalah 0,25 HP (1/4).

4.4.5. Perhitungan Puli

Data yang diketahui:

- Pd = ¼ HP = 0,1864 kw
- *i reducer* = 1 : 10
- *i puli* = 1 : 2
- n1 = 1400 rpm
- n2 = $\frac{n1}{i.puli} = \frac{1400 \text{ rpm}}{2} = 700 \text{ Rpm}$
- n3 = $\frac{n2}{i.gearbox} = \frac{700 \text{ rpm}}{10} = 70 \text{ Rpm}$
- n4 = $\frac{n3}{i.puli} = \frac{70 \text{ rpm}}{2} = 35 \text{ Rpm}$
- d = 6" = 152,4 mm
- Fc = 1,4
- C1 = 220 mm
- C2 = 320 mm

a. Menentukan Daya Rencana

Untuk menentukan daya rencana dapat diselesaikan dengan tahapan berikut :

$$Pd = Fc \cdot P$$

$$= 1,4 \cdot 0,1864$$

$$= 0,26 \text{ Kw}$$

b. Menentukan Penampang Sabuk V

Berdasarkan daya rencana dan rpm yang digunakan pada puli, maka penampang sabuk v yang dipilih tipe A.

c. Menentukan Diameter Puli

Untuk diameter puli yang digunakan karena rasio (i) maka puli penggerak 1 (d_p) = 50,8 mm dan diameter puli digerak 1 (D_p) = 101,6 mm serta puli penggerak 2 (d_p) = 76,2 mm dan diameter puli digerak 2 (D_p) = 152,4 mm.

d. Menentukan Kecepatan Linier Sabuk V

Untuk menentukan kecepatan linier puli dapat menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned}V_1 &= \frac{\pi}{60} \cdot \frac{d_p \cdot n_1}{1000} \\&= \frac{3,14}{60} \cdot \frac{50,8 \cdot 1400}{1000} \\&= 37 \text{ m/detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_2 &= \frac{\pi}{60} \cdot \frac{d_p \cdot n_1}{1000} \\&= \frac{3,14}{60} \cdot \frac{76,2 \cdot 1400}{1000} \\&= 56 \text{ m/detik}\end{aligned}$$

e. Menentukan Panjang Keliling Sabuk (L)

Untuk menentukan panjang keliling sabuk dapat menggunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned}L_1 &= 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \cdot C} \\&= 2 \cdot 220 + \frac{3,14}{2} (101,6 + 50,8) + \frac{(101,6 - 50,8)^2}{4 \cdot 220} \\&= 440 + 239,3 + 2,93 \\&= 682,23 \text{ mm} \\&= 27''\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_2 &= 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \cdot C} \\&= 2 \cdot 320 + \frac{3,14}{2} (152,4 + 76,2) + \frac{(152,4 - 76,2)^2}{4 \cdot 320} \\&= 640 + 358,9 + 4,54\end{aligned}$$

$$= 468,3 \text{ mm}$$

$$= 40''$$

f. Menentukan Jarak Poros Sebenarnya (C)

Untuk menentukan Jarak Poros Sebenarnya dapat menggunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned} B1 &= 2.L1 - (\pi.(Dp - dp)) \\ &= 2.682,23 - (3,14.(101,6 - 50,8)) \\ &= 1364,46 - 159,5 \\ &= 1204,96 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi nilai C1 adalah

$$\begin{aligned} C1 &= \frac{b1\sqrt{b^2-8.(Dp-dp)}}{8} \\ &= \frac{1204,96+\sqrt{465,7^2-8.(101,6-50,8)}}{8} \\ &= 116,34 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B2 &= 2.L2 - (\pi.(Dp - dp)) \\ &= 2.468,3 - (3,14.(152,4 - 76,2)) \\ &= 697,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi nilai C2 adalah

$$\begin{aligned} C2 &= \frac{b2+\sqrt{b^2-8.(Dp-dp)}}{8} \\ &= \frac{697,3+\sqrt{697,3^2-8.(152,4-76,2)}}{8} \\ &= 174,29 \text{ mm} \end{aligned}$$

g. Besar Defleksi Sabuk V

Rumus : $1/64 \times$ jarak antar puli

$$\text{Puli 1} = 1/64 \times 8,7'' = 0,14'' = 3,56 \text{ mm}$$

$$\text{Puli 2} = 1/64 \times 12,6'' = 0,2'' = 5 \text{ mm}$$

4.4.6. Menentukan Torsi (T)

Untuk menentukan torsi dapat dilihat pada penjelasan di bawah.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{motor}} &= 974.000 \times \frac{Pd}{n1} \dots\dots\dots(2.3) \\
 &= 974.000 \times \frac{0,1864 \text{ kw}}{1400 \text{ rpm}} \\
 &= 130 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

$$T_{\text{reducer}} = T_{\text{motor}} \times i_{\text{reducer}} = 130 \text{ kg.mm} \times 10 = 1300 \text{ kg.mm}$$

$$T_{\text{output}} = T_{\text{reducer}} \times i_{\text{puli}} = 1300 \text{ mm} \times 4 = 2600 \text{ kg.mm}$$

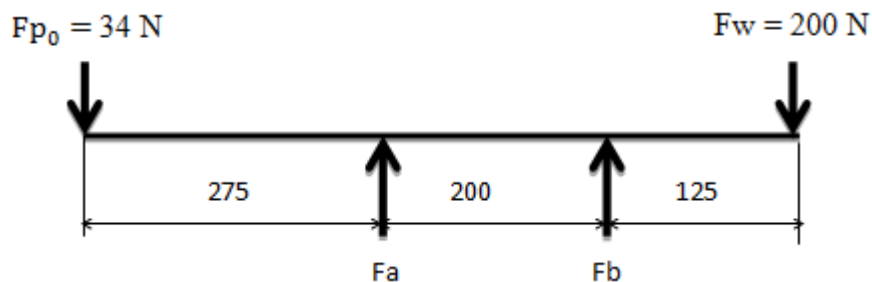
$$\begin{aligned}
 \text{Gaya Puli} = F_p &= \frac{T}{r} \\
 &= \frac{2600}{76,2} \\
 &= 34 \text{ N}
 \end{aligned}$$

4.4.7. Perencanaan Poros

4.4.7.1. Perhitungan Gaya Tumpuan Pada Poros

Untuk dapat mengerjakan gaya tumpuan dengan baik maka harus dibuat diagram benda bebas seperti Gambar 4.9.

Gaya tumpuan dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini :



Gambar 4.9 Diagram benda bebas poros

a. Persamaan momen

$$\begin{aligned}
 \sum M_a &= 0 \\
 &= (-F_p \cdot 275) + (-F_b \cdot 200) + (F_w \cdot 325) \\
 &= (-34 \cdot 275) + (-F_b \cdot 200) + (200 \cdot 325) \\
 &= (-9.350) + (-200F_b) + 65.000 \\
 &= 55.650 - 200F_b \\
 F_b &= \frac{55.650}{200} \\
 &= 278,25 \text{ N}
 \end{aligned}$$

b. Persamaan gaya

$$\sum F = 0$$

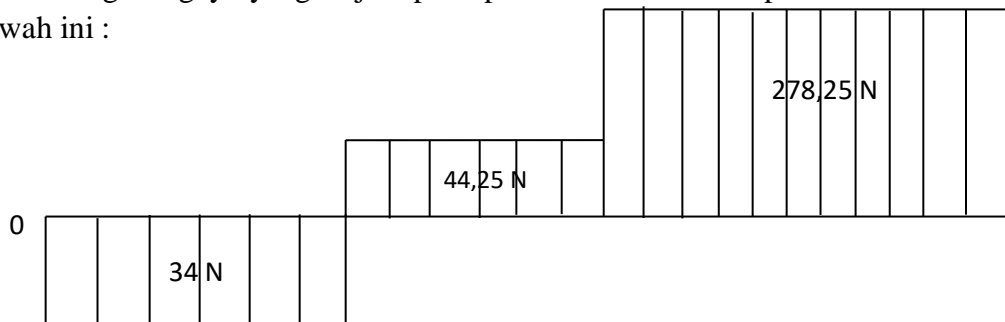
$$\begin{aligned} F_a &= F_b - F_p - F_w \\ &= 278,25 - 34 - 200 \\ &= 44,25 \text{ N} \end{aligned}$$

4.4.7.2. Perhitungan Momen Bengkok Maksimum

Untuk mencari momen bengkok maksimum langkah-langkahnya sebagai berikut :

a. Diagram Gaya

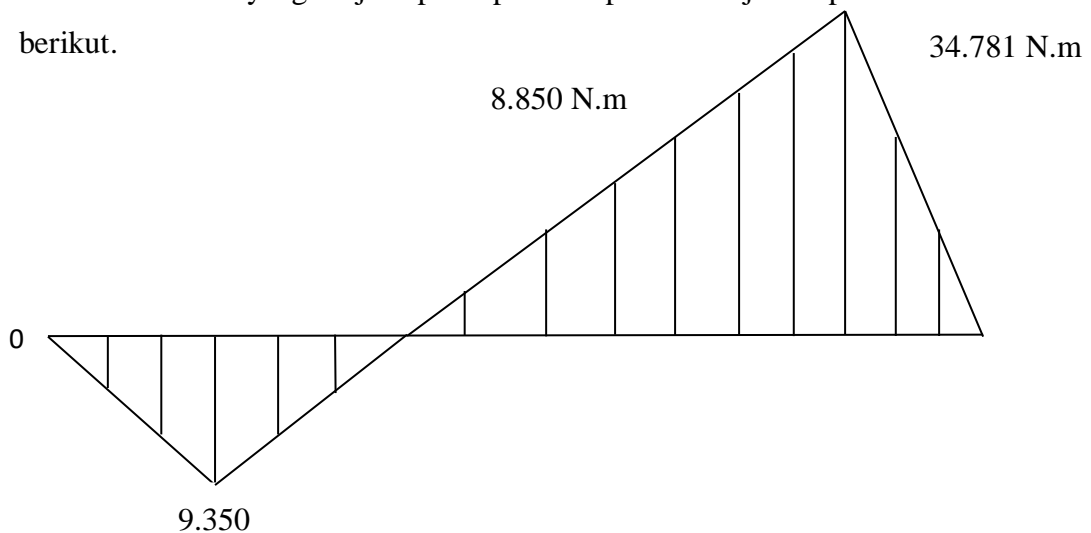
Diagram gaya yang terjadi pada poros akan terlihat seperti Gambar 4.10 dibawah ini :



Gambar 4.10 Diagram gaya pada poros

b. Diagram Momen

Momen yang terjadi pada poros seperti ditunjukkan pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Diagram momen poros

$$M_1 = 34 \times 275 = 9.350 \text{ N.mm}$$

$$M_2 = 44,25 \times 200 = 8.850 \text{ N.mm}$$

$$M3 = 278,25 \times 125 = 34.781 \text{ N.mm}$$

Untuk menentukan momen puntir poros, penjelasannya sebagai berikut :

$$M_p = 9550 \cdot \frac{186,4}{1400} = 1.271 \text{ N.mm}$$

4.4.7.3. Perhitungan Diameter Poros

Untuk menghitung diameter poros dapat diselesaikan dengan langkah – langkah berikut ini :

a. Momen Gabungan

Diketahui :

$$M_b \text{ max} = 34.781 \text{ N.mm}$$

$$T2 = 2.600$$

$$\alpha_0 = 0,74 \text{ (bahan poros st. 60)}$$

Ditanya : MR.....?

$$\begin{aligned} MR &= \sqrt{M_b \text{ max}^2 + 0,75 \cdot (\alpha_0 \cdot T2)^2} \\ &= \sqrt{(34781)^2 + 0,75 \cdot (0,74 \cdot 2600)^2} \\ &= 34.821 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

b. Diameter Poros

Diketahui :

$$MR = 34.821$$

$$\sigma_b \text{ ijin} = 70 \text{ (nilai standar)}$$

Ditanya : d.....?

$$d = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_b \text{ ijin}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{34821}{0,1 \cdot 70}}$$

$$= 25 \text{ mm}$$

4.4.7.4. Perhitungan Kekuatan Poros

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam kekuatan poros seperti hal berikut:

a. Perhitungan Tegangan Bengkok

Diketahui :

$$MR = 34.821 \text{ N.mm}$$

$$D = 25 \text{ mm}$$

Ditanya : σb?

$$\begin{aligned}\sigma b &= \frac{MR \cdot c}{I} \\ &= \frac{MR \cdot \frac{d}{2}}{\frac{\pi}{64} \cdot (d)^4} \\ &= \frac{34821 \cdot 12,5}{\frac{3,14}{64} \cdot (25)^4} \\ &= \frac{435262,5}{19287,1} \\ &= 22 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

b. Menentukan Tegangan Puntir

Diketahui :

$$Mp = 1.271 \text{ N.mm}$$

$$r = 12,5$$

Ditanya : τp?

$$\begin{aligned}\tau p &= \frac{Mp \cdot r}{I} \\ &= \frac{1271 \cdot 12,5}{\frac{3,14}{64} \cdot (25)^4} \\ &= \frac{15887,5}{19287,1} \\ &= 0,82 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

c. Menentukan Tegangan Gabungan

Diketahui :

$$\sigma b = 22 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau p = 0,82 \text{ N/mm}^2$$

Ditanya : σ gab.....?

$$\sigma \text{ gab} = \frac{\sigma b}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma b}{2}\right)^2 + \tau p^2}$$

$$= \frac{22}{2} + \sqrt{\left(\frac{22}{2}\right)^2 + 0,82^2}$$

$$= 11 + 11$$

$$\sigma_{gab} = 22$$

4.4.7.5. Perhitungan Pada *Bearing*

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada *bearing* yaitu :

a. Diameter *Bearing*

Diameter *bearing* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$d = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma b \text{ ijin}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{34821}{0,1 \cdot 70}}$$

$$= 25 \text{ mm}$$

b. Faktor Kecepatan

Faktor kecepatan dapat diselesaikan dengan rumus berikut :

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left(\frac{33,3}{700}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 0,82$$

4.5. Pembuatan Komponen

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 beberapa proses, yaitu:

1. Bubut, dilakukan pada proses pembuatan poros, landasan bearing dan roda.
2. Gurdi, dilakukan pada proses pembuatan lubang pada landasan potong, rangka, dudukan bearing dan roda.
3. Pengelasan, dilakukan pada proses pembuatan konstruksi rangka.

4. Gerinda, dilakukan untuk memotong pelat siku dan merapikan bagian-bagian konstruksi kerangka yang tidak rapi.
5. *Milling*, dilakukan pada proses pembuatan landasan potong, dudukan bearing dan batang-batang pada mekanisme *crank and slotted lever quick return motion*.

4.6. Perakitan

Setelah bagian mesin selesai, tahap selanjutnya adalah 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.




4.7. Uji Coba

Setelah merakit, tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji coba yang diawali dengan menghidupkan mesin hingga proses uji coba selesai. Alat yang digunakan dalam uji coba ini berdasarkan parameter suhu adalah *thermogun*. Berikut adalah Tabel uji coba dan hasil.

Tabel 4.12 Uji coba

Trial	Bahan	Material	Waktu	Suhu	Keterangan
1	Mesin pengering tanpa <i>cover</i>	Daun pelawan	Menit 10	60,5°	Saat mesin berputar, 3 sirip pengaduk menyebabkan penumpukan
			Menit 20	61,4°	
			Menit 30	61,7°	
			Menit 40	61,4°	
			Menit 50	61,5°	
			Menit 60	61,7°	
2	Mesin pengering tanpa <i>cover</i>	Daun pelawan	Menit 10	62,5°	Suhu yang diperlukan kurang tercapai untuk pengeringan
			Menit 20	61,5°	
			Menit 30	60,5°	
			Menit 40	61,3°	
			Menit 50	61,7°	
			Menit 60	61,5°	
3	Mesin pengering dengan <i>cover</i>	Daun pelawan	Menit 10	78,5°	Daun berputar merata dan panas yang dihasilkan stabil
			Menit 20	80,4°	
			Menit 30	82,5°	
			Menit 40	83,3°	
			Menit 50	82,7°	
			Menit 60	85,5°	

Tabel 4.13 Hasil uji coba

Trial	Tanggal	Foto	Uraian	Hasil	Keterangan
1.	4 Juli 2019		Uji coba 5 kg pucuk daun pelawan dengan suhu 63,5°C dalam waktu 1 jam dengan 3 sirip pengaduk	Gagal	3,8 kg daun yang dihasilkan masih basah
2.	16 Juli 2019		Uji coba 5 kg pucuk daun pelawan dengan suhu 61,5°C dalam waktu 1 jam tanpa <i>cover</i> dengan 1 sirip pengaduk	Gagal	3,5 kg daun yang dihasilkan kurang kering dan merata
3.	24 Juli 2019		Uji coba 5 kg pucuk daun pelawan dengan suhu 84,9°C dalam waktu 1 jam menggunakan <i>cover</i> dengan 1 sirip pengaduk	Berhasil	2 kg daun yang dihasilkan kering merata dan tidak gosong

4.8. Alignment

Alignment yang dipakai pada mesin pengering daun pelawan adalah puli dan sabuk. Adapun beberapa hal yang dilakukan dalam *alignment* puli dan sabuk adalah sebagai berikut:

6. Periksa kesebarisan puli dan sabuk yang digerakkan.
7. Periksa kondisi fisik puli dan sabuk (tidak rusak).
8. Periksa kekencangan tegangan sabuk, jangan sampai terlalu kendur atau terlalu kencang.
9. Periksa kesumbuan poros.
10. Periksa kelonggaran diantara bagian pasak dengan bagian dasar laluan pasak pada puli.

4.9. Perawatan

Melakukan tindakan perawatan terhadap suatu benda merupakan kegiatan yang secara tidak langsung akan dilakukan manusia untuk menjaga benda tersebut dari kerusakan atau memperpanjang usia pakainya. Perawatan juga dapat sebagai suatu kombinasi dari semua tindakan yang akan dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima.

4.9.1. Perawatan Bantalan

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 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.
- Pemeriksaan pembersihan rumah bantalan dengan cara saat mesin akan digunakan bersihkan terlebih dahulu debu yang berada pada rumah bantalan untuk menghindari debu yang masuk kedalam rumah bantalan melalui gemuk sehingga mencegah keausan.
- Pemeriksaan keausan bantalan dengan cara memeriksa kelonggaran dan bunyi berisik pada bantalan. Apabila sudah mengalami bunyi berisik segera diberi pelumasan.

4.9.2. Perawatan Reducer

Periksa kondisi *reducer* dengan cara melihat level oli dari gelas ukur sebelum dan sesudah menggunakan mesin. Setelah menggunakan mesin dalam jangka waktu lama, ganti oli *reducer* untuk memperpanjang waktu pemakaian.

4.9.3. Perawatan Rangka

Rangka mesin yang terbuat dari siku KS (*Krakatau Steel*) sering kali mengalami korosi akibat pengaruh air, zat asam dan udara. Oleh karena itu harus selalu membersihkannya setelah mempergunakannya.

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

4.9.4. Perawatan Poros

Perawatan poros disini dilakukan tiap minggunya dengan cara mengecek poros tersebut apakah mengalami korosi atau pembengkokkan pada poros tersebut.

4.9.5. Perawatan Motor Penggerak

Motor juga merupakan alat yang paling vital karena motor berfungsi untuk menggerakkan poros. Motor listrik merupakan motor yang sangat sensitif karena pada motor terdapat kumparan yang digerakkan oleh listrik akibat pengaruh kemagnetan. Apabila kumparan ataupun magnet yang terdapat pada motor tersebut terkena air maka akan terjadi hubungan singkat (*konsleting*). Oleh karena itu harus memperhatikan letak motor dari air atau sejenisnya, bila perlu ditutupi *cover*. Perawatan yang dilakukan dengan mengganti kabel yang mengalami hubungan singkat (*konsleting*) tiap bulannya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan bahwa dihasilkan mesin pengering daun pelawan kapasitas 5 kg/jam yang menghasilkan 2 kg daun kering dengan suhu rata-rata 83,4°C didapat dari hasil uji coba. Mesin penyangrai ini menggunakan pelat yang berbentuk tabung yang berputar dengan kemiringan 30° (dari hasil uji coba, jika kemiringan di bawah 30°, maka daun akan keluar dari tabung dan jika di atas 30°, daun akan tertumpuk ke belakang sehingga tidak dapat teraduk secara merata). Sistem pemanasnya menggunakan dua buah kompor. Hasilnya lebih terjaga kualitasnya karena daun teh tidak hancur pada saat proses penyangraian. Sistem penggeraknya menggunakan puli dan sabuk. Metode VDI 2222 efektif digunakan untuk merancang bangun mesin pengering daun.

5.1 Saran

Untuk meningkatkan rancangan mesin dan hasil daun teh terbaik, maka lakukan proses pemisahan antara daun dan tangkai serta daun teh muda dan tua, lakukan pengeringan sesuai dengan kapasitas mesin yang dapat ditingkatkan dengan memperhatikan rancangan dan komponen yang akan digunakan.



LAMPIRAN 01
(Daftar Riwayat Hidup)

Curriculum Vitae



I. Data Pribadi

1. Nama : Dafit Sulaiman
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Jelutung Dua, 18 Januari 1999
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Status Pernikahan : Belum Menikah
6. Warga Negara : Indonesia
7. Alamat Sekarang : Jelutung, RT/RW. 15/01 Desa Jelutung, Kec. Simpang Rimba, Kab. Bangka Selatan Prov. Kepulauan Bangka Belitung
8. Nomor Telepon / HP : 0822 – 4594 – 5279
9. E-mail : dafitsulaiman28@gmail.com
10. Kode Pos : -

II. Pendidikan Formal :

Periode (Tahun)	Sekolah / Institusi / Universitas	Jurusan	Jenjang Pendidikan
2003 - 2009	SDN 6 Jelutung Dua	-	Sekolah Dasar
2009 - 2012	SMPN 2 Simpang Rimba	-	Sekolah Menengah Pertama
2012 - 2015	SMK Dharma Wanita Kromengan Malang	Teknik Otomotif	Sekolah Menengah Kejuruan
2016 - 2019	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Teknik Mesin	Politeknik

III. Kemampuan :

No.	Pengalaman Kerja
1.	Pratik Kerja Lapangan di PT. MES Machinery Indonesia, Batam

Sungailiat, 3 Maret 2019

Dafit Sulaiman

Curriculum Vitae



I. Data Pribadi

1. Nama : Gesvira Izra Salsabila
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Muntok, 3 Maret 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Status Pernikahan : Belum Menikah
6. Warga Negara : Indonesia
7. Alamat Sekarang : Jl. Imam Bonjol Muntok, Kec. Sungai Daeng, Kel. Tanjung, Kab. Bangka Barat, Prov. Kepulauan Bangka Belitung
8. Nomor Telepon / HP : 0821 – 7804 – 9655
9. E-mail : lgesviraizra3@gmail.com
10. Kode Pos : 33311

II. Pendidikan Formal :

Periode (Tahun)	Sekolah / Institusi / Universitas	Jurusan	Jenjang Pendidikan
2004 - 2010	SDN 21 Muntok	-	Sekolah Dasar
2010 - 2013	SMPN 1 Muntok	-	Sekolah Menengah Pertama
2013 - 2016	SMAN 1 Muntok	Matematika – Ilmu Alam	Sekolah Menengah Atas
2016 - 2019	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Teknik Mesin	Politeknik

III. Kemampuan :

No.	Pengalaman Kerja
1.	Pratik Kerja Lapangan di PT. Hanabe Kharisma Sejati, Bekasi Timur

Sungailiat, 3 Maret 2019

Gesvira Izra Salsabila

Curriculum Vitae



I. Data Pribadi

1. Nama : Sabri
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Zed, 3 Juli 1998
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Agama : Islam
5. Status Pernikahan : Belum Menikah
6. Warga Negara : Indonesia
7. Alamat Sekarang : Desa Zed, Kec. Mendo Barat, Kab. Sungailiat, Prov. Kepulauan Bangka Belitung
8. Nomor Telepon / HP : 0852 - 7906 - 9348
9. E-mail : sabbryalfaraby@gmail.com
10. Kode Pos : 33132

II. Pendidikan Formal:

Periode (Tahun)	Sekolah / Institusi / Universitas	Jurusan	Jenjang Pendidikan
2004 - 2010	SDN 10 Zed	-	Sekolah Dasar
2010 - 2013	MTs Negeri 2 Zed	-	Sekolah Menengah Pertama
2013 - 2016	SMKN 2 Pangkalpinang	Teknik Konstruksi Bangunan	Sekolah Menengah Kejuruan
2016 - 2019	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Teknik Mesin	Politeknik

III. Kemampuan :

No.	Pengalaman Kerja
1.	Pratik Kerja Lapangan di PT. Prima Komponen Indonesia, Tangerang Selatan

Sungailiat, 3 Maret 2019

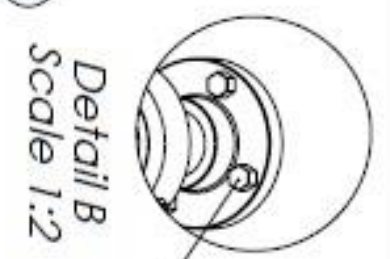
Sabri



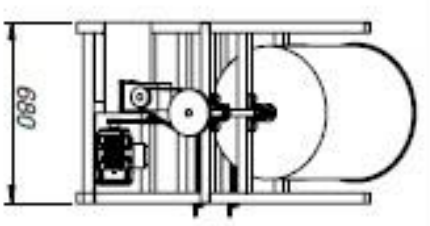
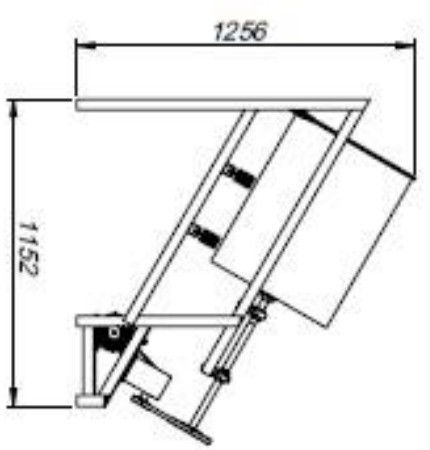
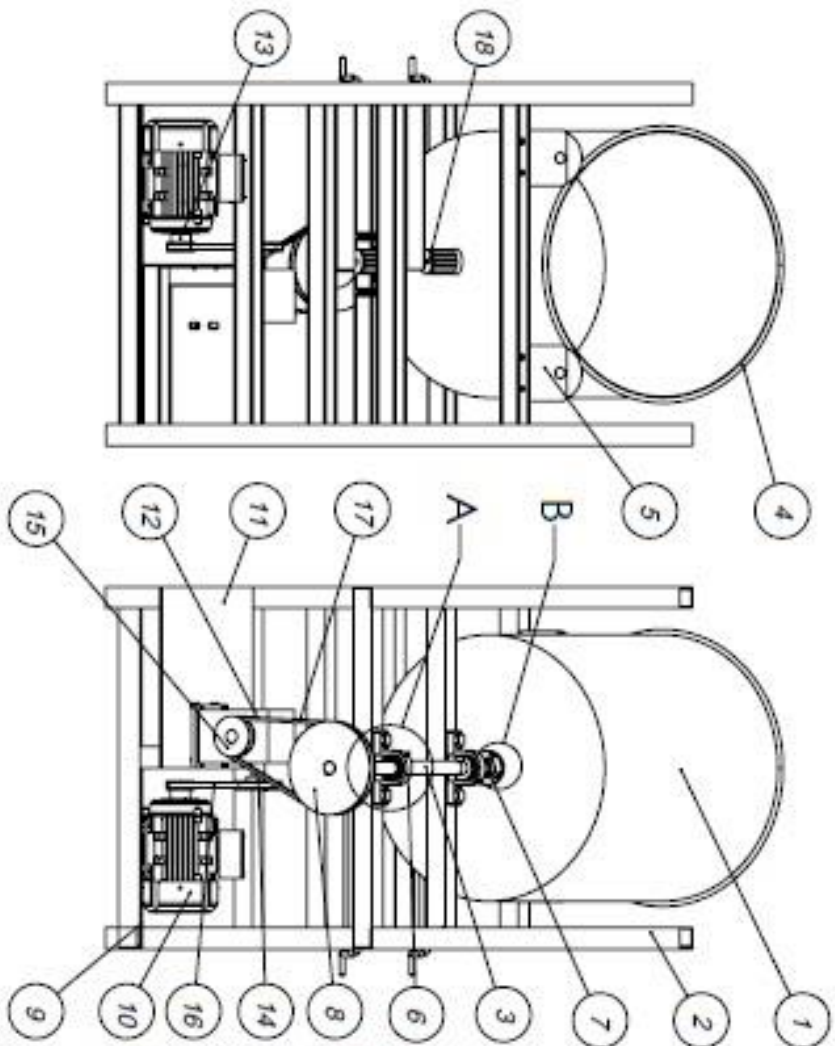
LAMPIRAN 02
(Gambar Kerja)



Detail A
Scale 1:5



Detail B
Scale 1:2



16	Baut Hexagonal	20	Baja	m8 x 38	
4	Baut Hexagonal	19	Baja	m14 x 55	
2	Kompor	18	Kuningan	375x ϕ 10	
1	V belt 2	17	Rubber	A 22x15	
1	V Belt	16	Rubber	A 32x15	
1	Pul 3"	15	Aluminium Alloy	ϕ 75,2x35	
1	Pul 4"	14	Aluminium Alloy	ϕ 101,6x35	
1	Pul 2"	13	Aluminium Alloy	ϕ 50,8x35	
1	Reducon	12	Cast Iron	120x100x130	
1	Dudukan Reducon	11	Pelat Besi	350x300x4	
1	Motor AC	10	Cast Iron	1400rpm	
1	Dudukan Motor	9	Plat Besi	350x300x4	
1	Pul 6"	8	Aluminium Alloy	ϕ 152,4x25	
2	Kopling	7	Cast Iron	ϕ 90x30	
2	Set Bearing	6	Cast Iron	Inner ϕ 25	
2	Roller	5	Kuningan	ϕ 80x20	
1	Besi Lingsaran	4	SI 27	ϕ 500x10	
1	Purca	3	SI 40	ϕ 25x600	
1	Kerangka	2	Besi profil L	600x1256x1152	
1	Tabung	1	Stainless Steel	ϕ 500x650	
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan
Pondokan :					
M /	# /				

Mesin Pengering Daun Pelawan

Skala
1 : 10

Digambar
09.07.19

Diperiksa

Desain

08.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

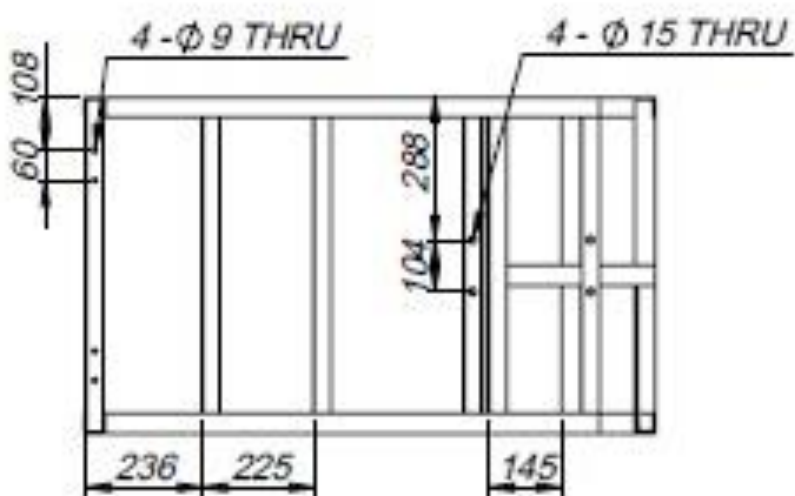
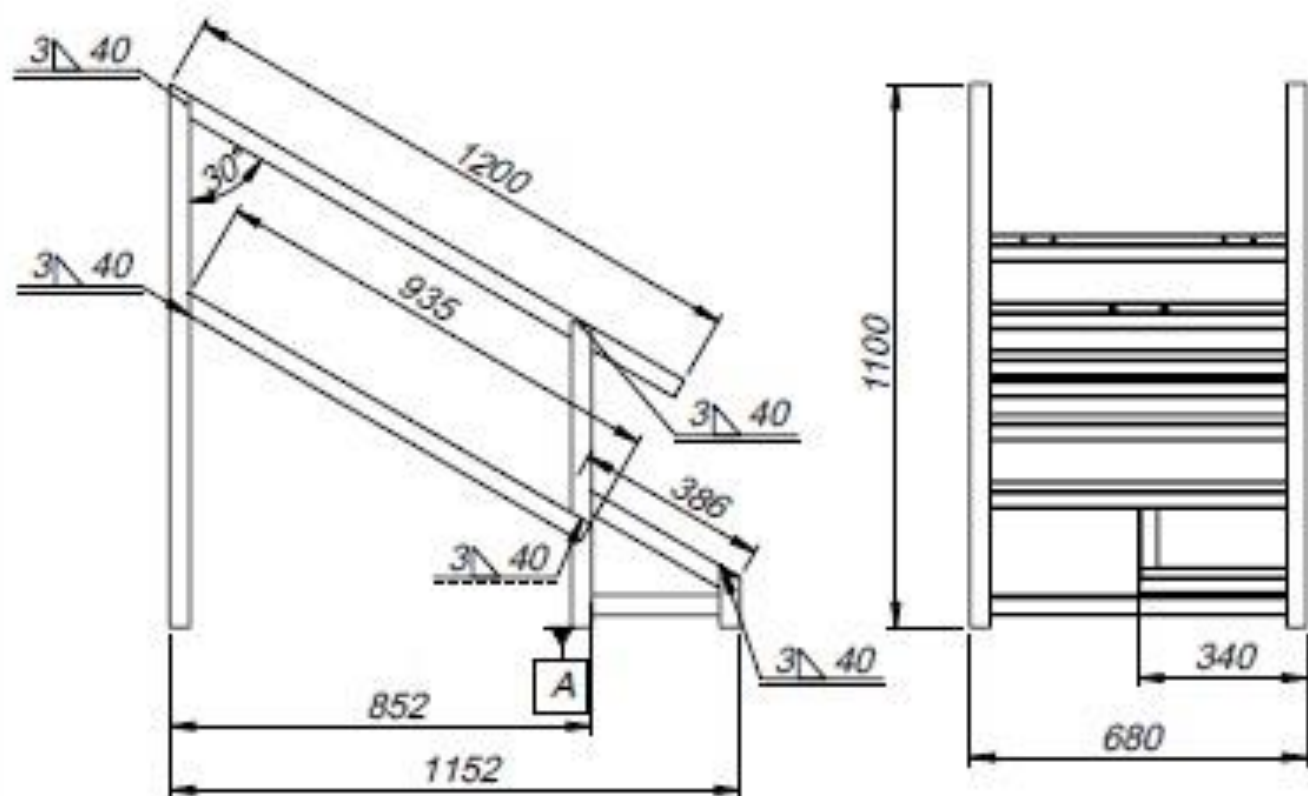
09.07.19

09.07.19

09.07.19

09.07.19

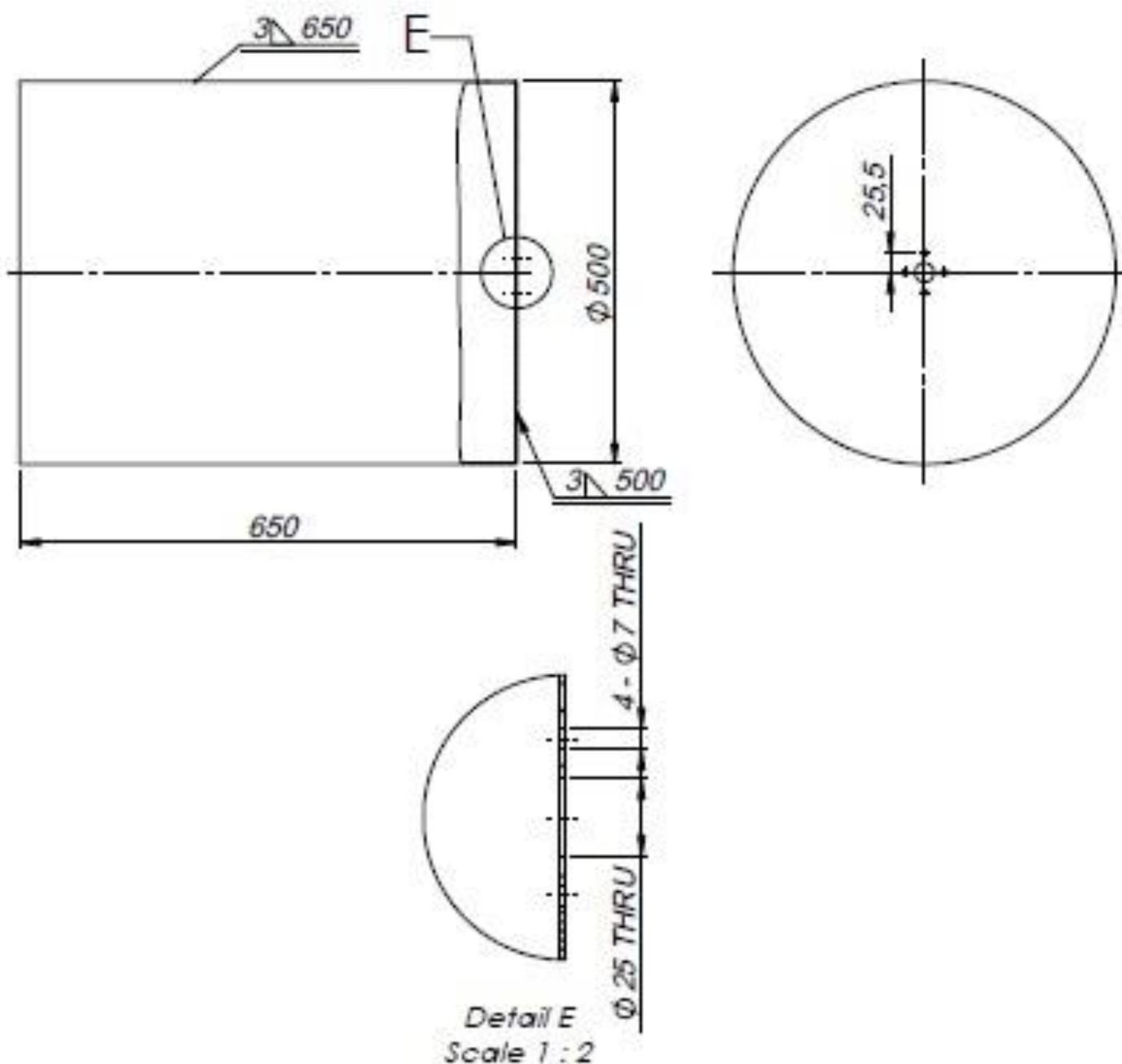
✓
1. Toleransi Sedang



All mate with welding

	1	Rangka	2	Besi profil L 40x40x4	1256x1152x680	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Perubahan :			Pengganti dari Diganti dengan
Mesin Pengering Daun Pelawan				Skala	Digambar	09.07.19
				1 : 15	Diperiksa	
				Dikawat		
					Sabri	Idar, M.T
						Yusuf, M.T

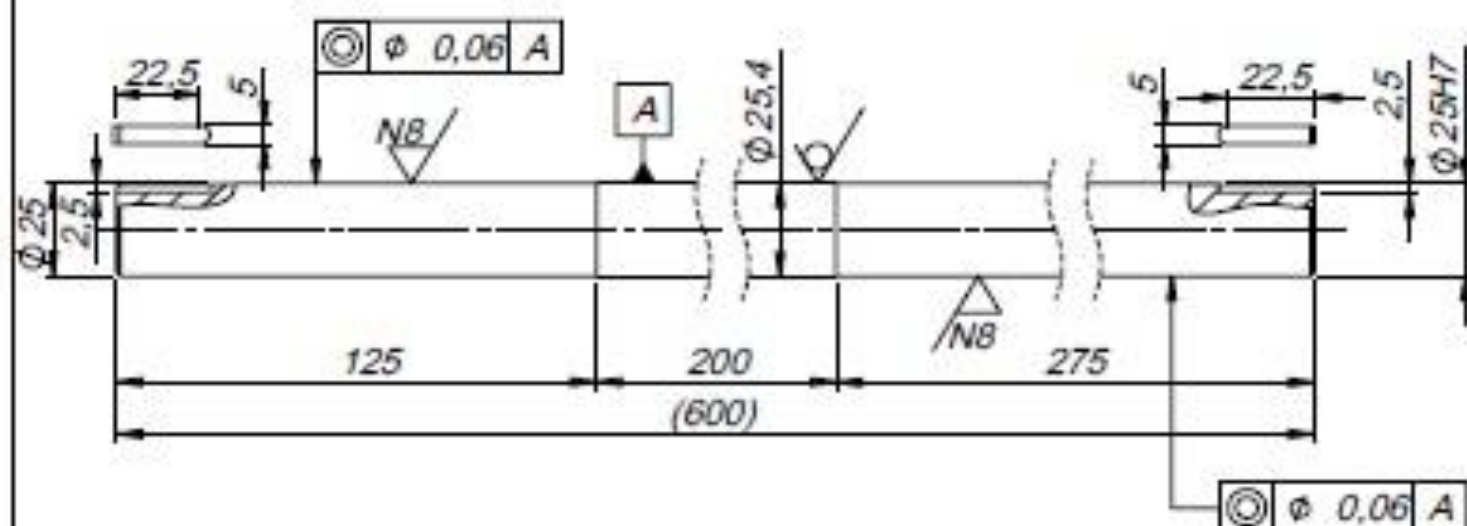
2. Tol. Sedang



Note ; All mate with welding

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
1	Tabung	1	Stainless Steel	Ø 500x650x2		
III	Perubahan :			Pengganti dari Diganti dengan		
Mesin Pengering Daun Pelawan				Skala	Digambar 09.07.19 Gasvira	
				1 : 8	Diperiksa	Idler, M.T
					Dilihat	Yunus, M.T
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						

N8/ ✓
 3. Tol. Sedang

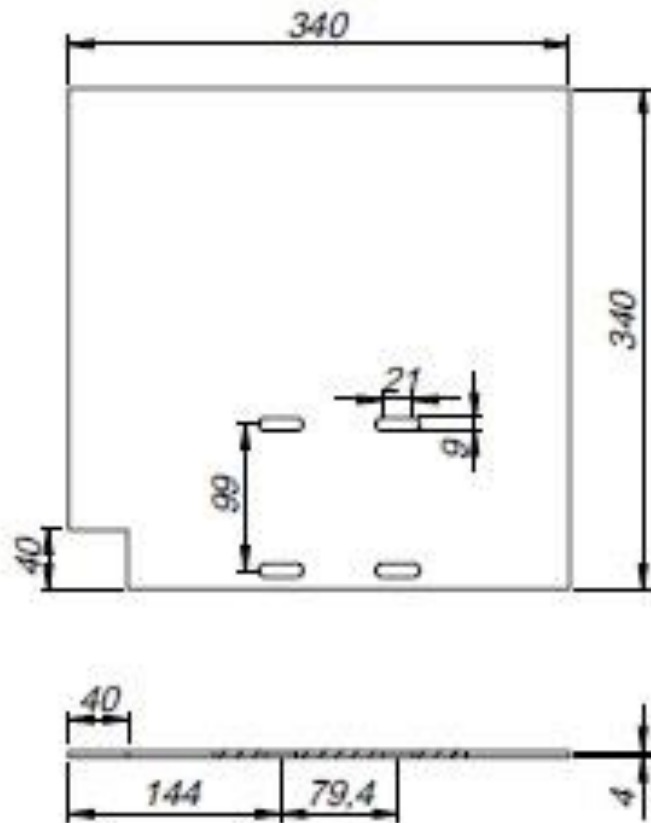


Process with Turning

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
1	Poros	3	St 40	$\phi 25 \times 600$		
III	Perubahan :				Pengganti dari Diganti dengan	
	Mesin Pengering Daun Pelawan			Skala	Digambar 09.07.19 Sabri	
				1 : 2	Diperiksa	Idar, M.T
					Dikhat	Yunus, M.T
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung						



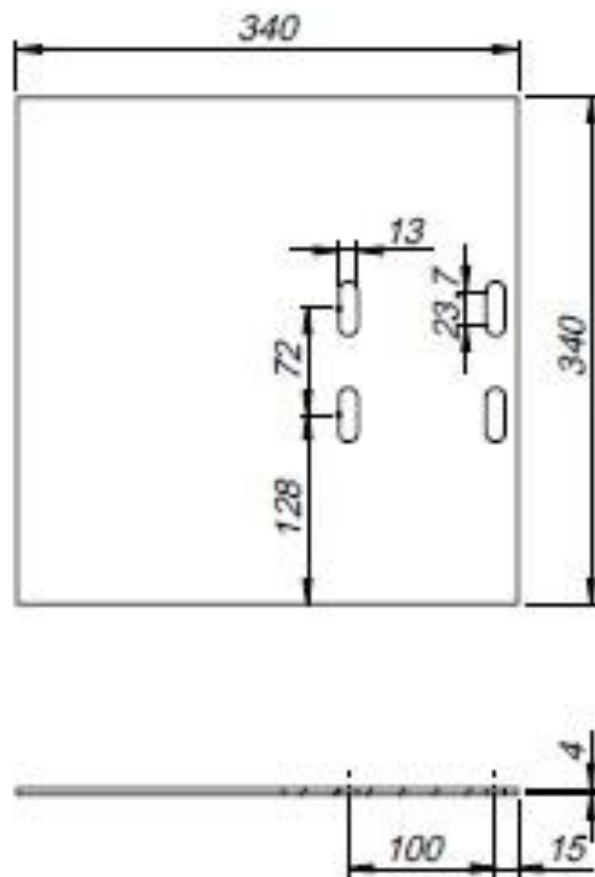
9. Tol. Sedang



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
1	Dudukan Motor	9	Pelat Besi	340x340x4			
III	Perubahan :			Pengganti dari Dipanti dengan			
	Mesin Pengering Daun Pelawan			Skala			
				1 : 5	Digambar	09.07.19	Sabri
					Diperiksa		Idar, M.T
				Dilihat	Yusus, M.T		
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung							



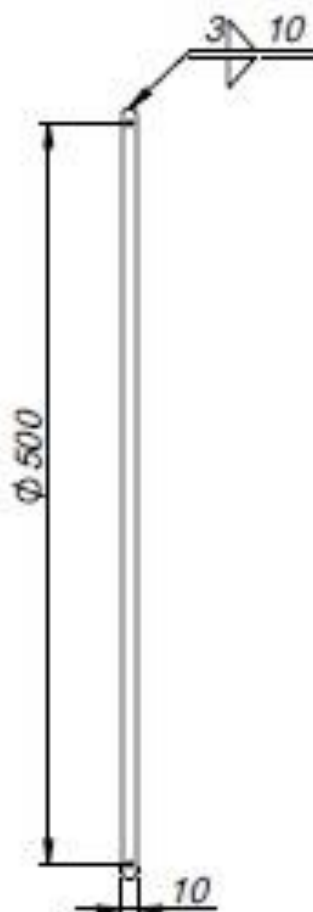
11. Tol. Sedang



	1	Dudukan Reducer	11	Pelat Besi	340x340x4		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
III	II	I	Perubahan :			Pengganti dari Diganti dengan	
			Mesin Pengering Daun Pelawan		Skala	Digambar 09.07.19 Sabri	
					1 : 5	Diperiksa	Kidri, M.T
						Dilihat	Yusuf, M.T
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung							



4. Tol. Sedang



	1	Besi Lingkaran	4	St 37	500x10				
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Kat.			
III	II	I	Perubahan :			Ponggang dari Diganti dengan			
			Mesin Pengering Daun Pelawan			Skala			
						1 : 5	Digambar	09.07.19	Sabri
							Diperiksa		Idwir, M.T
							Dibuat		Yunus, M.T
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung									



LAMPIRAN 03
(Survei)

LAMPIRAN III
(SURVEI)

1. Penyortiran Daun dan Tangkai



2. Penyangraian Daun Pelawan 1



3. Peremukan Daun Pelawan



4. Penyangraian Daun Pelawan 2



5. Peremukan dan Pemisahan Serbuk



6. Proses Pengemasan



7. Proses Pengepresan Kantong Teh



8. Teh Siap Dipasarkan





LAMPIRAN 04
(Proses Pembuatan Mesin)

LAMPIRAN IV
(PROSES PEMBUATAN MESIN)

1. Pengukuran & Pemotongan Pelat



2. Pengerolan Pelat



3. Pengelasan Tabung



4. Pengukuran dan Pemotongan Kerangka



5. Pengelasan dan Penggerindaan Kerangka



6. Pembubutan Poros dan Pengefraisian Lubang Pasak



7. Pemasangan Behel



8. Pengeboran Tabung



9. Pengeboran Siku



10. Assembly Coupling



11. Assembly Tabung, Reducer dan Motor



12. Pengecatan Kerangka

