

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN PERALATAN DESTILATOR UNTUK MEMPRODUKSI BIOETHANOL MENGGUNAKAN KULIT PISANG KEPOK KAPASITAS 3KG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**M.FACHRUL AMIN**  
**1807230031**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M. Fachrul Amin

NPM :1807230031

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Peralatan Destilator  
Untuk Memproduksi Bioethanol  
Menggunakan Kulit Pisang Kepok  
Kapasitas 3KG

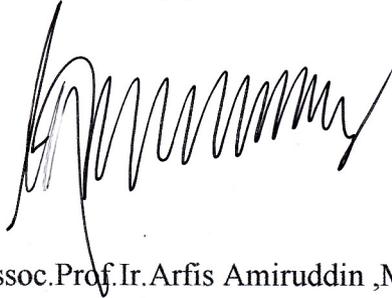
Bidang Ilmu : Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Mei 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji - I



Assoc.Prof.Ir.Arfis Amiruddin ,M.Si.

Dosen Penguji - II



Chandra A Siregar, S.T., M.T

Dosen Pembimbing



H. Muharnif M.S.T., M.Sc

Ketua, Program Studi Teknik Mesin



Chandra A Siregar, S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : M. Fachrul amin

Tempat /Tanggal Lahir : Medan / 01

February 1999Npm 1807230031

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhirsaya yang berjudul:

### **“Rancang Bangun Peralatan Destilator Untuk Memproduksi Bioethanol Menggunakan Kulit Pisang Kepok Kapasitas 3 KG”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non- material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Mei 2023



Saya yang menyatakan,

*M. Fachrul Amin*  
**M. Fachrul Amin**

## ABSTRAK

Dengan penggunaan bahan bakar yang terlalu banyak dan disamping ketersediaannya semakin terbatas juga dapat merusak lingkungan yaitu menimbulkan polusi udara. Maka dengan ini dilatar belakangi oleh kurangnya pemanfaatan bahan bakar yang bersifat *renewable*, pada tahun 2004 produksi minyak di indonesia lebih rendah dari pada kebutuhan konsumsinya. Bioethanol merupakan energi baru yang telah terbarukan yang sangat berpotensi untuk pengganti bahan bakar minyak yang memiliki daya oktan yang tinggi. Permasalahan perancang alat destilator adalah bagaimana cara merancang peralatan destilator dengan kapasitas 3 kg dengan menggunakan stainless steel 304 dengan ketebalah 1.3 mm dengan ukuran  $D= 32 \text{ cm}$  ,  $T= 40 \text{ cm}$ . Bahan dasar kulit pisang kepok kemudian di panaskan menggunakan tangki destilator dengan pemanas kompor induksi kemudian dialirkan kepipa pendingin kondensor dan dipisahkan menggunakan sparator pemisah air dengan ethanol.

**Kata Kunci** : Peralatan Destilator pisang kepok

## **ABSTRACT**

By using too much fuel and besides its increasingly limited availability, it can also damage the environment, namely causing water pollution so with this against the backdrop of the lack of utilization of renewable fuels, in Indonesia was lower than its consumption needs bioethanol is a new renewable energy that has great potential to replace fuel oil which has high octane power. The problem for the designer of the distillator is how to design a distillator with a capacity of 3 kg using 304 stainless steel with a thickness of 1,3 mm with dimensions  $D = 32$  cm,  $T = 40$  cm. The basic ingredients of kepok banana peel are then heated using a distillator tank with an induction cooker heater then flowed into the condenser cooling pipe and separated using a water separator and ethanol.

**Keyword** : Banana kepok skin distillator equipment

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Peralatan Destilator Untuk Memproduksi Bioethanol Menggunakan Kulit Pisang Kepok Kapasitas 3KG” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Muharnif M.S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan proposal tugas akhir in.
2. Bapak Assoc.Prof.Ir.Arfris Amiruddin ,M.Si selaku dosen penguji I saya yang telah banyak mengarahkan saya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Srg. ST. M.T selaku dosen penguji II saya yang sudah koreksi serta memberikan banyak masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dari awal kuliah hingga sekarang.

6. Orang tua penulis: (Alm) Hasbullah dan Dara Aswita, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi saya.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat saya M. Bobby Setiawan, M. Fitra Akbar dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, Mei 2023

M. Fachrul Amin

## DAFTAR ISI

<b>HALANMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PENYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan	4
1.5. Manfaat	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Perancangan	5
2.1.1. Pengertian Perancangan	5
2.1.2. Karakteristik Perancangan	5
2.1.3. Macam – Macam Model Perancangan	6
2.2. Rancangan Destilator	9
2.2.1. Macam – Macam Jenis Stainless Steel	9
2.3. Definisi Destilator	11
2.3.1. Definisi Destilasi Secara Umum	11
2.4. Spesifikasi Perangkat Keras	14
2.5. Macam - Macam Software	15
2.5.1. Pengertian <i>Solidworks</i>	15
2.5.2. Bagian – Bagian Utama Software <i>Solidworks</i>	18
2.5.3. Pengertian Software <i>Catia</i>	19
2.6. Pengelasan	20
2.6.1. Definisi Pengelasan	20
2.6.2. Fungsi Pengelasan	21
2.6.3. Teori Dasar	21
2.6.4. Jenis – jenis pengelasan	21
2.7. Klasifikasi Bahan Baku serta prosesnya	23
2.7.1. Kulit Pisang Kepok	23

<b>BAB III METODOLOGI</b>	<b>28</b>
3.1. Tempat Dan Waktu	28
3.1.1. Tempat	28
3.1.2. Waktu	28
3.2. Perancangan Menggunakan <i>Software Solidworks</i>	28
3.2.1. Pengertian <i>Solidworks</i>	29
3.3. Material Yang Digunakan	30
3.3.1. Stainless Steel 304	30
3.4. Proses Pemesinan	31
3.4.1. Pengelasan	31
3.4.2. Proses Menggerinda	31
3.4.3. Proses Ruller Atau Proses Roll	33
3.4.4. Proses Pengeboran	33
3.5. Bahan Dan Alat Penelitian	34
3.5.1. Bahan Penelitian	34
3.6. Rancangan Mesin Destilator	39
3.7. Diagram Alir Proses Pembuatan Bahan Bioethanol	40
3.8. Prosedur Penelitian	41
3.8.1. Proses Desain	41
3.8.2. Proses Pembuatan Alat	41
3.8.3. Proses Pembuatan Bahan Baku	42
3.8.4. Persiapan Pengukuran Suhu Yang Terdapat Di Dalam Destilator	42
3.8.5. Kapasitas 3 Kg	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>43</b>
4.1. Hasil Pembuatan Peralatan Destilator	43
4.2. Bagian - Bagian Rangkaian Mesin Dan Kegunaannya	45
4.3. Proses Pengerjaannya	46
4.3.1. Proses Pengerollan	46
4.3.2. Proses Pengelasan	47
4.3.3. Proses Pengeboran	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>49</b>
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Table 2.1. komposisi mineral pada kulit pisang kepok (mg/100g)	24
Tabel 2.2. komposisi kimia pada kulit pisang kepok	25
Tabel 2.3. kandungan yang terdapat pada kulit pisang ambon	26
Table 2.4. komposisi karbohidrat pada kulit pisang raja	27
Tabel 3.1 Waktu Kegiatan	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rancangan Destilator	9
Gambar 2.2 Mesin Destilasi Sederhana	12
Gambar 2.3 Mesin Destilasi Uap (Steam)	13
Gambar 2.4 ASUS X441M	15
Gambar 2.5 Cover <i>Solidworks</i>	17
Gambar 2.6 Tampilan Utama <i>Solidworks</i>	17
Gambar 2.7 Tampilan Template <i>Solidworks</i>	19
Gambar 2.8 Tampilan Depan Software <i>Catia</i>	19
Gambar 2.9 Las Busur Elektroda Terbungkus (SMAW)	22
Gambar 2.10 Skema Pengelasan SMAW	22
Gambar 2.11 Skema Pengelasan SAW	23
Gambar 2.12 pohon pisang kepok	24
Gambar 3.1 Batu Gerinda Tipis (Batu Potong)	32
Gambar 3.2 Batu Gerinda Tebal (Batu Halus )	32
Gambar 3.3 Stainless Steel 304	34
Gambar 3.4 Elektro	34
Gambar 3.5 Mesin Las	34
Gambar 3.6 Gerinda	34
Gambar 3.7 Tabung Destilator	35
Gambar 3.8 Skematik Tabung Destilasi	36
Gambar 3.9 Indikator Temperature	36
Gambar 3.10 Kompor Induksi	37

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### 1.1. Latar Belakang

Perancang ialah suatu proses utama dalam proses pembuatan atau menciptakan sebuah mesin. Rancang bangun adalah suatu proses yang bertujuan menganalisis, menilai dan memperbaiki. Ini adalah tahapan seseorang untuk mengidentifikasi kebutuhan, dalam menggunakan alat dan bahan – bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat (mesin). (Trianto, E. A., & Yulianeu, A. (2018)).

Destilator adalah sebuah alat pemisah yang memisahkan larutan dengan menggunakan media panas dari hasil pembakaran. Jika larutan tersebut lebih dari dua buah maka komponen tersebut cukup mudah menguap dan ada perbedaan komposisian antara fase cair dan fase uap, hal ini merupakan salah satu syarat utama supaya pemisahan dengan destilasi dapat dilakukan. (Fatimura, 20114)

Teknik destilasi rfluks adalah suatu teknik destilasi yang melibatkan suatu alat kondensasi uap dan berbalik kondensat ini kedalam system asalnya atau dengan menggunakan system sirkulasi. Dalam bidang industry dan laboratorium kimia destilasi rfluks ini juga digunakan untuk pemasok energy suatu reaksi untuk jangka panjang. Rfluks juga berfungsi untuk memperbesar L/V di enriching section, sehingga mengurangi equebriumstage yang di butuhkan untuk suatu produk yang memiliki quality yang lebih baik dengan menggandakan kembali antara cairan dan uap agar panas yang digunakan efisien. (Fatimura, 20114).

Indonesia merupakan suatu negara terbesar di asia, yang kaya dengan sumber daya energy baik energy yang bersifat *unrenewable resouces* (sumber daya tak terbarukan), adapun sumber daya energy yang relatife jarang sekali di manfaatkan oleh negara Indonesia yaitu sumber daya yang bersifat renewable sejak tahun 2004 produksi minyak di negara indonesia mengalami penurunan

yang cukup besar di karenakan rendahnya kebutuhan pemakaian. Peneliti tersebut membuat sesuatu yang di beri nama destilasi yang difilterasi oleh pipa spiral supaya mendapatkan hasil yang lebih baik yang dinamakan bioethanol dengan menggunakan cara memfermentasikan suatu bahan selama 12 hari, pada perancangan metode yang di gunakan adalah Target Oriented Planing dengan menggunakan suatu rancangan alat destilator model refluks. (amirudin, UN PGRI Kediri 24 february 2018).

Sumber daya energy konvensional dengan berbahan bakar fosil (minyak/gas bumi dan batu bara) sebagai suatu energy terbarukan, disini kita peneliti bahan dasar pembuatan bioethanol berasal dari buah - buahan, sayur - sayuran, yang sudah tidak dapat di konsumsi lagi oleh manusia (bahan yang sudah busuk ) guna untuk meminimalkan sampah organik diarea suatu pasar tradisional. Untuk memanfaatkan bahan dasar pembuatan bioethanol bahan tersebut harus mengandung gula dan pati, untuk mendapatkan pati yang terkandung di dalamnya kita terlebih dahulu harus melakukan pengeringan pada bahan supaya zat air yang terdapat di kandungan tersebut sedikit - demi sedikit berkurang karena terpapar oleh cahaya matahari. (wusnah. (5:1 (2016) 57 -65).

Untuk dapat menghasilkan bioethanol kita harus menggunakan bahan dasar kulit pisang kepok atau yang sering di sebut limbah kulit pisang kepok yang sekarang banyak di pasar - pasar di daerah dekat rumah kita. Karena yang biasa kita ketahui kulit pisang yaitu limbah yang di buang, yang tidak bisa dikonsumsi lagi, maka dari itu inilah suatu perubahan yang sangat baik untuk Negara kita untuk menunjang daya jual export minyak bumi dan dapat menghasilkan suatu energy yang takterbarukan untuk merubah limbah kulit pisang kepok menjadi bioethanol atau bahan bakar. Seperti yang kita ketahui limbah kulit pisang kepok mengandung karbohidrat sebesar 59%, protein 0,9%, lemak 1,7%, kandungan mineral 78,1%, dan 31,7 mengandung serat kasar. (emy, m. (n.d.).

Bioethanol merupakan salah satu kata etanol yang berarti bahan bakar yang dibuat dari biomassa yang mengandung suatu komponen penting yaitu gula, pati. Didalam suatu industry kata etanol biasanya di gunakan sebagai bahan baku industry terutama alkohol dan bahan baku kosmetik, etanol (etil alcohol) dengan rumus kimia  $C_2H_5OH$  adalah suatu reaksi kimia yang senyawa dengan hidroksil atau gugus OH. Suatu etanol dapat di produksi dari bahan minyak bumi, hewani, etanol memiliki beberapa sifat dimana sifatnya adalah minyaknya tidak berwarna, mudah untuk menguap, mudah di campur ke zat cair lainnya. Ethanol memiliki berat molekul 46,1 dan juga mempunyai titik didih guna untuk proses pemanasan pada saat di destilator dengan nilai  $75,3\text{ }^{\circ}C$ . (Setiawati, D. R., Sinaga, A. R., & Dewi, T. K. (2013)).

Dengan sifat yang ke dua mudah di larutkan dengan berbagai zat cair apa saja, bioethanol juga memberikan hasil oktan yang sangat luar biasa dalam proses pembakaran, bioethanol apabila di campurkan dengan pertalite dengan nilai oktan E5 dimana dengan hasil oktan 100,4 hasil oktan yang di keluarkan oleh bioethanol cukup tinggi dimana melebihi hasil oktan murni pertamax dengan nilai oktan 90%. Begitu pula dengan mempunyai nilai oktan yang sangat tinggi dan dengan hasil pembakaran yang sangat cepat dan dengan hasil bagus sehingga bisa juga bilang suatu bahan bakar yang sempurna dikerenakan dapat menjaga peforma mesin tetap stabil.

## 1.2. Rumus Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalahnya yaitu .

1. Untuk membantu kebutuhan rumah tangga
2. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan mengetahui prosesnya

## 1.3. Ruang Lingkup

Pada rancangan destilator pembuatan bioethanol kapasitas 3 kg, penulis perlu membatasi masalah agar tidak meluas, batasannya adalah:

1. Proses rancang bangun destilator bioethanol kapasitas 3 kg.

2. Proses pemanasan tangki destilator kita menggunakan kompor induksi
3. Titik didih pemanasan tangki destiltor mencapai  $75^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ .

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang mesin pembuatan bioethanol dengan kapasitas 3 kg
2. Mengevaluasi alat dan proses kerjanya destilasi bioethanol kapasitas 3 kg

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat yang di peroleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis yaitu Sebagai syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan dapat menerapkan keilmuannya yang didapat selamakuliah.
2. Bagi mahasiswa, sebagai informasi pendukung untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai proses pembuatan bioethanol.
3. Bagi masyarakat, untuk mempermudah mendapatkan bahan bakar yang alami.
4. Bagi negara, untuk mengurangi limbah – limbah pasar tradisional.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Perancangan

##### 2.1.1. Pengertian Perancangan

Perancangan ialah suatu langkah yang terpenting dalam proses pembuatan mesin, karena merancang adalah suatu tahap yang paling utama sebelum kita menciptakan suatu mesin. Perancang adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu system, baik system fisik maupun sistem non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan kita memanfaatkan informasi yang ada. Perancangan adalah suatu gambaran untuk membuat suatu objek yang dapat memberikan suatu solusi dari permasalahan yang akan di hadapi manusia. (Trianto, E. A., & Yulianeu, A. (2018)).

##### 2.1.2. Karakteristik Perancangan

Karakteristik perancangan ialah sebuah karakter yang harus dimiliki oleh seorang perancang, diantaranya adalah.

- a. Mempunyai kemampuan dalam mengidentifikasi sebuah permasalahan
- b. Memiliki suatu imajinasi yang kuat untuk mentutaskan suatu pokok permasalahan
- c. Mampu mengambil keputusan yang sangat baik sesuai dengan analisa dan prosedur dengan benar
- d. Memiliki kemampuan dalam bidang kimia dan matematika
- e. Seorang perancang harus memiliki sifat yang terbuka yang artinya memiliki sifat menerima kritikan, dan saran atau masukan dari teman – temennya.

Proses perancang adalah suatu tahapan pertama yang dimana tahapan ini merupakan tahapan penting dalam pembuatan alat. Artinya tahapan pertama seseorang untuk mengidentifikasi kebutuhan, sehubungan dengan alat beserta

bahan – bahan yang dibutuhkan dalam membuat suatu alat dan kemudian munculnya suatu ide – ide yang akan melahirkan suatu alternative atau imajinasi yang dibutuhkan untuk suatu penilaian dan penganalisa terhadap sebuah alternative yang ada. Sehingga perancang dapat memutuskan suatu keputusan atau (*decision*) yang terbaik dan pada akhirnya seorang perancang dapat melakukan aksinya atau (*action*).

Dalam lingkungan pekerjaan kita harus meningkatkan performa kerja, dan menekan angka kecelakaan sekecil mungkin dalam bekerja tahapan suatu perancang dalam ruang lingkup pekerjaan dengan memperhatikan antropometri secara umum sebagai berikut:

- a. Menentukan kebutuhan si perancang
- b. Memperhatikan letak alat yang akan di gunakan
- c. Mempermudah penerangan dalam ruang lingkup pekerjaan
- d. Mengambil sampel
- e. Mengelolah data yang sudah ada
- f. Mengevaluasi rancangan yang sudah dibuat.

### 2.1.3. Macam – Macam Model Perancangan Menurut Para Ahli:

Menurut Wibowo A. C (2015) ada beberapa model perancangan menurut paraahli, yaitu perancangan menurut Zeid, French dan Pahl Beitz.

#### A. Model rancangan menurut Zeid

Proses membuat diagram alir dan pembuatan produk menurut Zeid terdiri dari dua proses yaitu:

1. Proses perancangan
2. Proses produksi

Fase – fase perancangan dapat dikelompokkan menjadi dua subproses, yaitu sintesis dan analisis.

1. Identifikasi kebutuhan
2. Formulasi persyaratan perancangan

3. Studi kelayakan perancang dengan mengumpulkan berbagai informasi
4. Perancangan merencanakan konsep produk

Dapat kita ketahui dari berbagai fase – fase di atas masih terdiri dari sub bagian dan sub langkah – langkah kecil adalah konsep produk ini yang akan dibentuk sketsa atau gambar yang bisa dirancang langsung sebagai layout pada gambar.

#### B. Model Perancangan Menurut Friench

Pada diagram alir model perancangan deskriptif menurut Friench sebagaimana dicantumkan berikut ini, dalam metode lingkaran menunjukkan bahwasanya hasil kegiatan yang didahuluinya, sedangkan untuk segi empat adalah kegiatan yang sedang berlangsung. Dalam lingkaran menunjukkan kegiatan melalui proses perancangan adalah hasil kegiatan mendahului dari orang – orang pemasar yang tidak digambar pada diagram alir.

Fase – fase perancangan dapat dikelompokkan menjadi dua subproses, yaitu sintesis dan analisis.

1. Identifikasi kebutuhan
2. Formulasi persyaratan perancangan
3. Studi kelayakan perancang dengan mengumpulkan berbagai informasi
4. Perancangan merencanakan konsep produk

Dapat kita ketahui dari berbagai fase – fase di atas masih terdiri dari sub bagian dan sub langkah – langkah kecil adalah konsep produk ini yang akan dibentuk sketsa atau gambar yang bisa dirancang langsung sebagai layout pada gambar.

#### C. Model Perancangan Menurut Friench

Pada diagram alir model perancangan deskriptif menurut Friench sebagaimana dicantumkan berikut ini, dalam metode lingkaran menunjukkan bahwasanya hasil kegiatan yang didahuluinya, sedangkan untuk segi empat adalah kegiatan yang sedang berlangsung. Dalam lingkaran menunjukkan

kegiatan melalui proses perancangan adalah hasil kegiatan mendahului dari orang – orang pemasar yang tidak digambar pada diagram alir.

Fase terakhir adalah fase detail dimana fase yang terakhir dalam sebuah proses perancangan harus melakukan cara – cara pengambilan sebuah keputusan yang tepat dan benar secara analisa gunanya untuk mempermudah apabila ada masalah – masalah kecil yang harus diselesaikan secara cepat. Tetapi kualitas pekerjaan sangat lah baik supaya dapat menghindari:

1. Tertundanya penyelesaiannya produk
2. Bertambahnya pengeluaran atau biaya
3. Tingginya tingkat kegagalan produktifitas

Rangkaian kegiatan secara analisis optimasi dan evaluasi berakhir pada satu produk yang paling terbaik dari alternative – alternative lain yang akan dianalisis guna dapat mempermudah proses analisis dan evaluasi, hal tersebut dituangkan dalam suatu dokumen:

1. Satu set gambar rancangan
2. Spesifikasinya
3. Bill of material

#### D. Model Perancang Menurut Pahl – Beitz

Pahl – Beitz mengusulkan kegiatan merancang produk terdiri dari empat kegiatan atau fasenya yang masing – masing ada beberapa langkah diantaranya :

1. Perancangan dan penjelasan tugas
2. Perancangan konsep produk
3. Perancangan bentuk produk dan
4. perancangan bentuk detail

## 2.2. Rancangan Destilator



Gambar 2.1 Rancangan Destilator

Dalam dunia perancangan suatu perancang terlebih dahulu harus tau tentang kadar bahan atau suatu komposisi pada bahan tersebut supaya perancang tersebut tidak memiliki tingkat kerugian tertinggi, maka suatu perancang harus mendata bahan apa yang harus digunakan dalam metode perancangan.

Pada gambar diatas terdapat gambar destilator dengan kapasitas 3 kg dan diletaknya alat pengukur suhu tungku, supaya pada saat digunakan kita mengetahui suhu yang berada dalam tungku destilator guna untuk menstabilkan suhu pada proses pembakaran.

### 2.2.1. Macam – Macam Jenis Stainless Steel

#### a. Spesifikasi Stainless Steel 304

Stainless 304 adalah suatu stainless yang memiliki adanya film dengan kandungan kromium oksida alami pada permukaan baja yang membuat

stainless 304 tahan terhadap serangan dari korosi. Lapisan ini protektif dalam berbagai media korosi dengan adanya oksigen lapisan tersebut cepat untuk memperbaiki diri seperti semula meski lapisan tersebut sudah mengalami kerusakan akibat abrasi. Stainless steel memiliki kandungan kromium sebesar 18%, nikel 8% atau mungkin bisa lebih. Stainless steel 304 (SS 304) arti dari 304 adalah memiliki tingkat ketahanan stainless maksimum 304 °C. Adapun beberapa golongan yang terdapat dalam tipe – tipe stainless steel, stainless steel yang mudah melekat pada magnet yaitu ferritic, martentic, dan duplex. Dan tipe yang tidak mudah melekat yaitu authentic. Jadi stainless yang kita gunakan adalah termasuk dalam kata gori authentic (SUS 201 /304/ 316 ). (Sumarji,)

#### b. Stainless Steel 316

Hampir sama dengan stainless 304 yang juga termasuk kedalam tipe seri 300, stainless steel 316 memiliki sifat keduanya yang hampir serupa. Kedua tipe ini sama – sama non – magnetic, tahan karat, dan memiliki ketahanan terhadap suhu yang lebih tinggi, untuk membedakan diantara kedua seri ini adalah terletak pada komposisi logam atau penyusunannya. Seri 316 memiliki kandungan kromium 16% sedangkan untuk seri 304 memiliki kandungan kromium sebesar 18%, serta nikel sebanyak 10% untuk seri 304 memiliki kandungan 8%, dan untuk seri 316 ,memiliki kandungan molibdenum atau (Mo) yang membuat seri ini tahan akan korosi pitting.

#### c. Stainless Steel 430

Stainless ini memiliki tipe dari bagian 400 yang mengandung magnet dan sering disebut dengan monel. Seri ini juga memiliki kandungan kromiumnya sama seperti stainless 304 yang berjumlah 18% dan juga memiliki kandungan nikel sebesar 0.75% (atau hampir terabaikan) stainless tipe ini tidak tahan terhadap koros.

#### d. Stainless Steel 302

Stainless 302 adalah suatu stainless yang memiliki kandungan silikon

tinggi, ini juga memiliki ketahanan oksidasinya yang tinggi pada suhu yang tinggi. Biasanya stainless 302 digunakan dalam pembuatan skrup, baut, dan mur dan lain – lain.

### 2.3. Definisi Destilator

Destilator adalah sebuah alat atau wadah yang di rancang terdiri dari evaporator dan kondensor, dimana bahan yang paling utama dari proses pembuatan bioethanol. Destilator berfungsi untuk merubah zat cair menjadi zat uap atau lebih tepatnya lagi merubah fase pertama ke fase ke dua kemudian dialirkan ke pipa spiral dimana di dinginkan melalui alat pendingin atau kondensor supaya fase kedua tadi atau zat uap berubah lagi menjadi fase pertama atau zat cair. Mesin pembuatan bahan bakar murni dengan kapasitas 3 kg adalah suatau alat yang sederhana yang memiliki tingkat keunikan sendiri, prinsip kerja alat ini ialah dengan cara membuka tungku atau wadah destilator kemudian memasukan bahan baku kulit pisang yang sudah di aluskan dengan sedikit campuran air, kemudian tutup kembali penutupnya setelah itu hidupkan pemanas tungku destilator dengan menggunakan kompor listrik standart 75 – 80°C. Kemudian jadilah fase ke dua dimana terjadi perubahan zat cair menjadi uap yang langsung dialirkan ke pipa spiral lalu didinginkan dengan kondensor dengan proses sirkulasi air pendingin setelah didinginkan berubah zat tersebut kembali lagi menjadi zat cair yang langsung dialirkan melalui pipa ke tempat penampungan hasil destilator.

#### 2.3.1. Definisi Destilator Secara Umum

Destilasi umumnya adalah proses pemisah antara campuran satu dengan campuran yang lain, melewati proses Eksploitasi perbedaan kemampuan dalam penguapan dalam setiap komponen – komponen campuran. Dalam kata lain destilasi juga disebut dengan suatu cara pemisah larutan yang satu dengan larutan yang lain dengan malakukan proses *separating agent* (proses pemanasan).

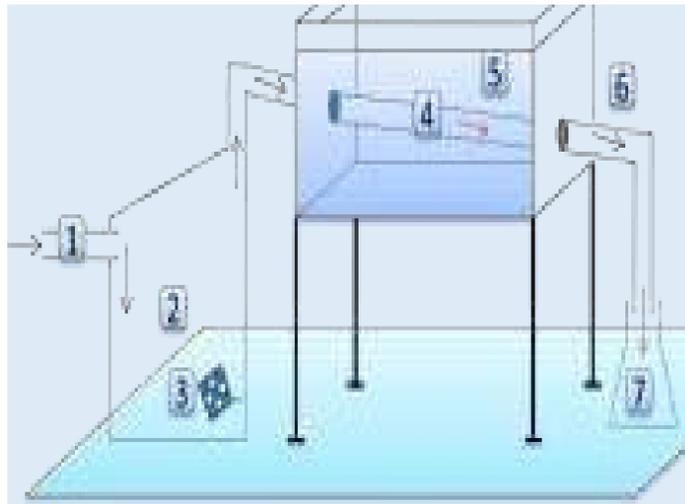
Berikut beberapa destilasi yang sering digunakan diberbagai industry yakni:

1. Destilasi sederhana (convensional)

2. Destilasi uap (steam distillation)

1. Destilasi sederhana

Destilasi sederhana ini sering juga di sebut destilasi *bath* digunakan untuk memisahkan larutan – larutan biner atau juga biasa disebut larutan multikomponen. Contoh destilasi sederhana adalah peralatan yang ada di laboratorium, dimana alat ini bekerja sebuah larutan diisi kedalam tabung destilator atau disebut (labu), kemudian di panaskan guna menjaga cairan atau larutan tetap dititik didih dan sampailah terbentuk uap yang diambil secara kontinyu kemudian diembunkan. (Arwizet, A. (2017).



Gambar 2.2 Mesin Destilasi Sederhana

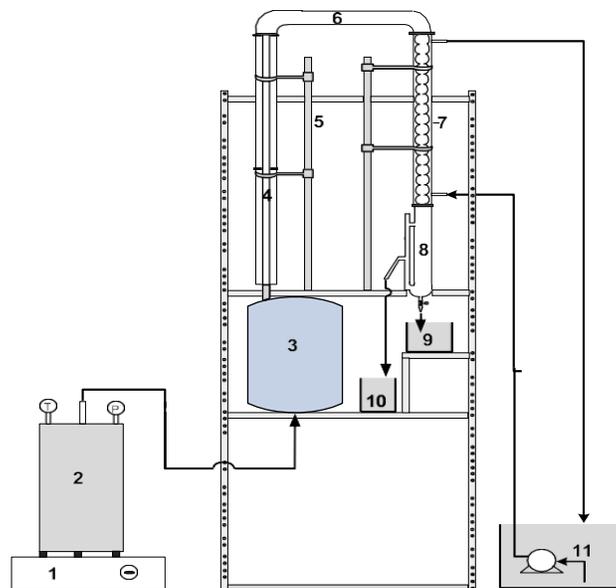
Keterangan:

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Input</i> Bahan Baku | 4. Pipa Aliran Uap Destilator |
| 2. Boiler                  | 5. Pendingin Kondensor        |
| 3. Pemanas                 | 6. <i>Output</i> Destilator   |
| 4. Penampungan             | 7. Penampungan                |

Proses cara kerja mesin destilasi sederhana, masukan bahan baku yang sudah dicampur dengan air ke tempat wadah pemanas (2), hidupkan aliran pending atau (*Cool pemanas*) (3), kemudian setelah mengalami titik didih pada bahan baku akan menghasilkan uap destilator yang akan dialirkan pada pipa uap (4), letakan di wadah kondensor air yang sudah diberi es batu sebagai system kondensor konvensional (5), kemudian sesudah dari kondensor di alirkan ke output (6), dan kemudian ditampung oleh wadah penampungan hasil bioethanol murni.

## 2. Destilasi uap (Steam)

Destilasi uap adalah dimana angin di pisahkan oleh komponen voltasi A yang terdapat pada komponen bercampuran organik biner yang terdiri dari 2 komponen yaitu komponen voltasi A dan non – voltasi B. Komponen ini dapat dipisahkan menggunakan destilasi uap (steam), masing – masing kedua komponen tersebut tidak akan terlarut kedalam air, seperti khusus – khusus pada saat pengambilan sampel hidrokarbon ringan dari minyak – minyak atsiri. (Arwizet,A.(2017).)



Gambar 2.3 Mesin Destilasi Uap (Steam)

Keterangan:

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| 1. Heater         | 6. Konektor Destilator   |
| 2. Boiler         | 7. Kondensor             |
| 3. Destilator     | 8. Separator Minyak      |
| 4. Pipa Kondensor | 9. Penampungan Minyak    |
| 5. Klem Statis    | 10. Pemampungan Hidrosol |
|                   | 11. Cooling water sistem |

Proses kerjanya alat destilator uap (steam) nyalakan pembakaran pada (1), panaskan boiler (2), panas dari suatu boiler tadi dialirkan pada destilator (3), kemudian mendidih bahan yang berada di dalam wadah destilator dan akan di alirkan pada pipa kondensor (4), serta aktifkan klem pemanas atau klem statif (5) kemudian uap tadi dialirkan pada konektor destilator (6), hidupkan pompa kondensor atau *Coolin water system*(7,11), alirkan pada pipa separator guna untuk memisahkan yang namanya minyak dengan air (8), dan di alirkan pada wadahnya masing – masing (9,8).

#### 2.4. Spesifikasi Perangkat Keras

Computer merupakan perangkat keras yang sangat penting dalam merancang sebuah alat dimana untuk mendapatkan sebuah ukuran serta kualitas suatu bahan tersebut.

CPU	: Intel celeron N4000, Up To,2.6GHZ
ODD	: DVD Sup.MTI.
Memori	: 4 GB
OS	: Win 10
HDD	: 1TB



Gambar 2.4 ASUS X441M

## 2.5. Macam - Macam Software

### 2.5.1. Pengertian *Solidworks*

*Solidworks* adalah salah satu system pemograman yang di rancang khusus untuk mendisain atau merancang suatu part pemesinan yang berupa *assembling*, *solidworks* sendiri memiliki tampilan pada gambar atau part pemesinan yang berbeda – beda dengan tampilan 3D untuk mempersentasikan part sebelum real part kemudian ditampilkan pada gambar 2D (*Drawing*) pada proses gambar pemesinan. Solidword pertama kali di perkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti *pr – Engeneer*, *Autodeks Inventor*, *Unigraphics*. Dan dirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirscthick, dengan bersama rekan profesionalnya dengan membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D. Dengan merilis produk pertama kali *solidworks 95* pada tahun 1995, menurut informasi WIKI sekarang para industry manufaktur rata – rata menggunakan produk yang didirikan Jon Hirscthick yang bernama *software Solidworks*.

Software solidwork saat ini yang menggunakan softwarenya 3/4 insinyur dan desainer – desainer terbaik dunia, dahulu di negara Indonesia dimana negara yang akan familiar dengan yang namanya *autocad* untuk mendesain dan

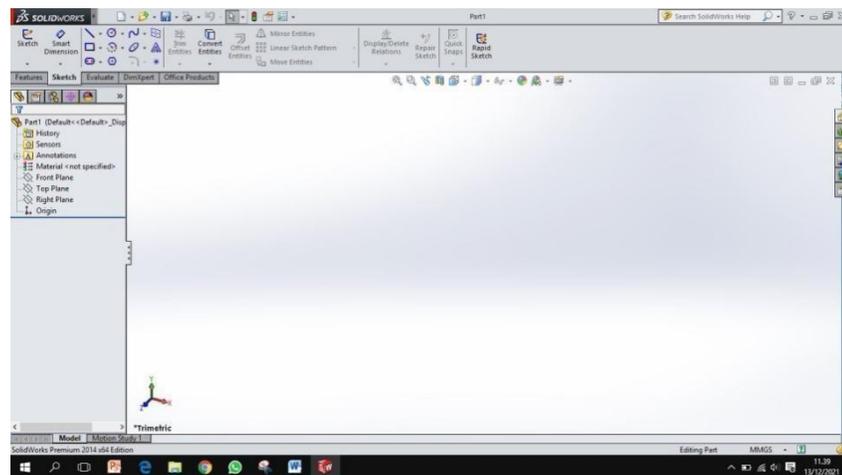
merancang gambar teknik tetapi dengan makin terkenalnya produk *solidworks* mayoritas masyarakat Indonesia berpindah ahli dengan menggunakan *solidworks* di karenakan dapat menggambar menggunakan 3D dan untuk para desainer akan lebih mudah untuk memahami gambar pada *software lain*. Berikut rekomendasi system requirements untuk *solidworks* 3D CAD:

1. OS : windows 10 Pro 64 bit
2. Office : Microsoft™ Office 2019
3. Processor : Intel Xeon W - 2123,4 core 3 - 6GHZ  
Turbo Boost upto  
3.9 GHZ atau lebih tinggi
4. Graphic Card : NVIDIA Quadro P 1000 or AMD Radeon  
Pro WX3100atau lebih tinggi
5. Ram : 16GB untuk basic design atau,  
: 32GB untuk Large  
Assembly, Automation,  
machinerydesign dan low  
analysis simulation
6. Storage : 512GB SSD, atau  
: 240GB SSD untuk sistem  
drive + 500GBHDD jika  
anda bekerja pada local  
driver.



Gambar 2.5 Cover *Solidworks*

Solidworks relatif lebih mudah dipahami dibandingkan software yang lain yang mempunyai fungsi yang sama dan keunggulan yang berbeda seperti, *Autocad, Catia, Pro - Engineer* . Berikut merupakan gambar dari halaman utama *solidworks*.



Gambar 2.6 Tampilan Utama *Solidworks*

## 2.5.2. Bagian – Bagian Utama Software *Solidworks*

Solidworks terdiri dari beberapa bagian:

### 1. *Part*

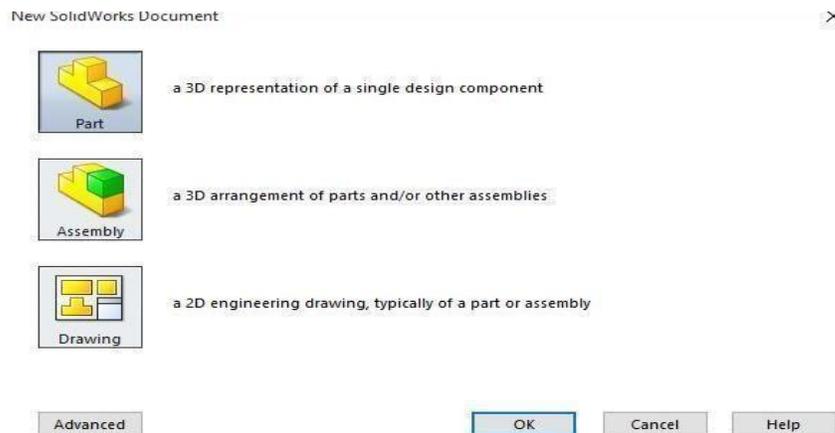
*Part* adalah sebuah objek 3D untuk membentuk beberapa fitur. Sebuah *part* juga dapat ikut dalam komponen suatu *assembly*, dan *part* berikutnya juga masuk dalam fitur 2D pada komponen *drawing*. Fitur adalah sebuah operasi yang berbentuk *part*, untuk fitur yang pertama x di buat dalam *solidworks* adalah *base feature*.

### 2. *Assembly*

*Assembly* adalah sebuah dokumen dimana *part*, *assembly* dan *feature* (*sub assemble*) telah di satukan bersama. *Ektensi* file untuk *solidworks assembly* adalah *SLDASM*

### 3. *Drawing*

*Drawing* adalah sebuah gambar 2D yang biasanya digunakan dalam bagian dari *part*, atau peraktikan *assembly*. *Drawing* merupakan salah satupilihan yang tepat yang terdapat pada *software solidworks*, biasanya digunakan untuk menggambar 2D dari suatu *part* atau *assembly* yang telah dibuat. fungsi *drawing* adalah untuk membuat suatu sketsa gambar atau untuk menampilkan spesifikasi suatu produk misalkan, dari jenis bahan yang ingin digunkana, jenis ukurannya, bentuknya.



Gambar 2.7 Tampilan Template Solidworks

### 2.5.3. Pengertian Software *Catia*

*Catia* adalah suatu software yang dikembangkan sebagai alat untuk merancang atau mendesain sebuah produk. Pada *catia* ada beberapa aspek yang harus diperhatikan misalnya ergonomisan. Program *catia* (*Computer Aided Three - Dimensional Interactive Application*) sebuah program computer yang dibuat dengan berdasarkan pada teori yang terdapat pada metode elemen hingga.

*Catia* sebagai pengembangan dirumah pada tahun 1977 oleh produsen pesawat terbang *Francis Avion Marcel Dassault*. Pada masa itu sebuah perangkat lunak atau *CADAM* yang dalam proyek pengembangan pesawat jet tempur fatamorgana Dassault. Kemudian perangkat ini diambil ahli oleh dirgantara otomotif, lengkuas kapal, dan industry lainnya. Processor AMD Pentium IV, VGA 64 MB, RAM 256 MB, Kapasitas hard disk 40 GB. 2.15 Antropometri 2.15.1 Pengertian Antropometri.



Gambar 2.8 Tampilan Depan Software *Catia*

Dengan adanya program ini penelitian hanya membuat model tiga dimensinya dan Analisa dapat dilakukan dengan langsung. Suatu pemodelan ini dapat meliputi diskritisasi benda kerja, untuk menyederhanakan dan memudahkan seorang perancang dan analisis sebuah struktur, software *catia* menawarkan sekaligus memberi solusi kepada para perancang untuk merancang suatu alat atau mesin. *Catia* juga memiliki beberapa cara untuk mendesain suatu gambar.

- a. *Catia* untuk pembuatan model elemen hingga.
- b. *Catia* untuk perhitungan berbasis metode elemen hingga
- c. *Catia* untuk menampilkan hasil dan analisa detail dari perhitungan

Dimana kita dapat mendesain dalam bentuk dua dimensi atau pun tiga dimensi. Selanjutnya *Catia Fem* (finite element modeler) akan membuat model analisa dari sebuah desain yang telah jadi. model ini dibuat atas berdasarkan metode diskritisasi.

Adapun mode diskritisasi adalah:

- a. Metode 4 - EDGES – ADVANCE
- b. Metode FRONTAL
- c. Metode OCTRE

Dari berbagai metode tersebut metode Octree yang sering digunakan oleh banyak masyarakat dalam melakukan sebuah desain produk dimana metode ini metode paling gampang dalam membuat suatu rancangan atau suatu program.

## 2.6. Pengelasan

### 2.6.1. Definisi Pengelasan

Pengelasan adalah merupakan suatu Teknik penyambungan logam dengan memanfaatkan energi listrik sebagai sumber panas. Suatu pengelasan yang menggunakan energi listrik dibedakan menjadi dua, yaitu las tahan listrik

dan las busur nyala listrik. Las tahanan listrik adalah proses pengelasan yang dilakukan dengan jalannya arus listrik melalui permukaan bidang yang akan disambung dengan nada sedikit tekanan yang diberikan kedua bahan menyatuh. Las busur nyala listrik adalah proses pengelasan yang dengan cara merubah arus listrik menjadi panas untuk melelehkan atau mencairkan permukaan benda kerja dengan membangkitkan busur nyala listrik melalui sebuah elektroda.

#### 2.6.2. Fungsi Pengelasan

Las busur listrik atau pada umumnya disebut las listrik untuk menyatukan dan penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas, sehingga proses pemesinan yang akan dilakukan untuk memperbaiki dan juga bisa untuk mempertebal bagian material.

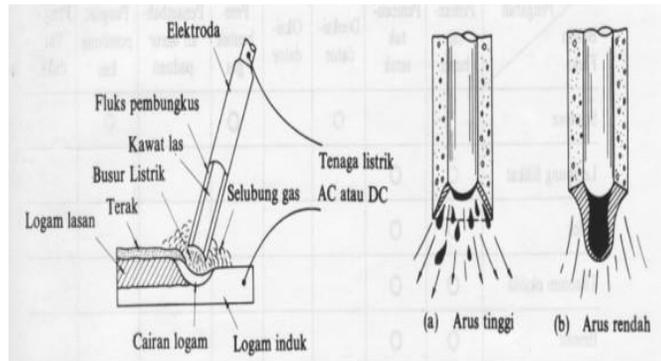
#### 2.6.3. Teori Dasar

Definisi pengelasan menurut DIN (Deutsche Industrie Norman) adalah suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam panduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Las merupakan sambungan dari beberapa logam menjadi satu seperti benda utuh dengan menggunakan energi panas, adapun beberapa yang termasuk dalam kategori las busur listrik adalah Las Elektroda Terbungkus (SMAW), Las Wolfram gas mulia (TIG), Las Logam Mulia (MIG), dan Las Busur Rendam.

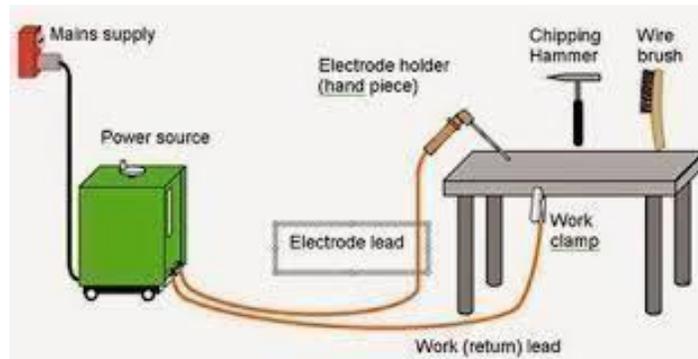
#### 2.6.4. Jenis – jenis pengelasan

##### 1. SMAW (Shield Metal Arch Welding)

SMAW adalah suatu proses pengelasan yang menggunakan elektroda yang dicairkan dengan menggunakan sumber panas atau sering disebut busur nyala listrik sebagai sumber panas pencairan logam. Jenis pengelasan ini paling banyak digunakan dari berbagai kalangan industri, untuk tegangan yang dipakai 23 sampai 45 Volt AC atau DC sedangkan untuk pencairan elektroda memakai 500 Ampere tetapi kebanyakan industri untuk mencairkan elektroda menggunakan 80 - 200 Ampere.



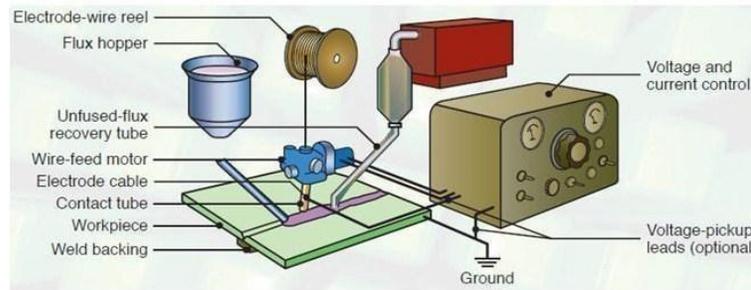
Gambar 2.9 Las Busur Elektroda Terbungkus (SMAW)



Gambar 2.10 Skema Pengelasan SMAW

## 2. SAW (Submerged Arch Welding)

SAW adalah suatu Teknik pengelasan dengan menggunakan busur listrik elektroda terbenam, karena kawat elektrodanya berbentuk gulungan atau roll debenamkan secara kontinyu atau terus menerus sebagai penghasil busur dan logam pengisi. Oleh kerna itu las ini bisa disebut las busur listrik terbenam. Proses las SAW banyak digunakan pada material yang berbentuk plat yang tebal.



Gambar 2.11 Skema Pengelasan SAW

## 2.7. Klasifikasi berdasarkan bahan baku serta prosesnya

### a. Etanol nabati

Secara mikrobiologis penggunaan bahan baku berpati seperti (jagung, ubi kayu, dan umbi – umbian lainnya) serta bahan baku yang mengandung gula seperti (tebu, aren, dan sweet shogum) dan serta bahan baku yang juga mengandung serat seperti (jerami, sekam tongkol jagung dan kopi).

### b. etanol sintesis

etanol sintesis adalah etanol yang menggunakan bahan baku dari minyak, gas. Etanol sintesis ini dimana masa produksinya telah berkurang sebanyak 5% dari produksi etanol yang dari bahan baku nabati.

#### 2.7.1. Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang kepok dengan nama latinnya *musa paradisiaca* dimana buah atau kulit pisang kepok. Tumbuhan pisang kepok memiliki tinggi pohonnya 3 meter memiliki bentuk pangkal pada daunnya berbentuk bulat, memiliki panjang tangkai tanda 31 – 61 cm, memiliki jantung bulat serta jika berbuah, buahnya lurus ke bawah, jumlah sisir pertandan mencapai 4 – 7 dengan jumlah buah persisir sebanya 13 – 16 buah. (Christy, Berliani).



Gambar 2.12 pohon pisang kepok

Menurut Okorie.ddk.(2015) kulit pisang memiliki 40% berat buah pisang, kulit pisang juga dapat di manfaatkan sebagai pakan ternak karena kulit pisang mengandung serat dan diekstraknya untuk menghasilkan senyawa – senyawa tertentu yang bermanfaat, untuk pupuk , dan dikumpulkan menjadi limbah padat.

Menurut Okorie ddk.(2015) kulit pisang kepok mengandung kandungan mineral yang dapat dilihat pda table:

Table 2.1. komposisi mineral pada kulit pisang kepok (mg/100g)

Kulit pisang	Ca	Mg	K	Na	P
Matang	$6,01 \pm 0,27^a$	$2,31 \pm 0,44$	$9,83 \pm 1,17$	$11,02 \pm 1,44^a$	$0,49 \pm 0,01^a$
mentah	$11,02 \pm 1,44$	$3,04 \pm 0,06$	$9,89 \pm 1,17$	$11,02 \pm 1,44$	$0,61 \pm 0,01$

Sumber : Okorie ddk.(2015)

Menurut pendapat Nisa (2016) kandungan utama dari kulit pisang kepok yaitu mengandung selulosa dan nitrogen. Dengan di bandingkan dengan kulit pisang raja dan kulit pisang ambon dimana kandungan varietas ini yang sering di konsumsi masyarakat Indonesia adalah kulit pisang kepok di karenakan kandungannya lebihbanyak.

Tabel 2.2. komposisi kimia pada kulit pisang kepok di bawah ini(Hernawati dan Aryani, 2007).

<b>Unsur</b>	<b>Komposisi (%)</b>
Kadar Air	11,09
Kadar Abu	4,82
Kadar Lemak	16,47
Kadar Protein	5,99
Kadar Serat Kasar	20,96
Kadar Karbohidrat	40,74
Kadar Selulosa	17,04
Kadar Lignin	15,36

Sumber: Hernawati dan Aryani (2007)

Tabel 2.3. kandungan yang terdapat pada kulit pisang ambon di bawah ini menurut (Hikmah, 2015)

<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Jumlah Kadar</b>
Air	68,9 %
Pati	18,5 %
Lemak	2,11 %
Protein	0,32 %
Kalsium (mg//100 g)	715 %
Fosfor (mg/100 g)	117 %
Besi (mg/100 g)	1,60 %
Vitamin B (mg/100 g)	0,12 %
Vitamin C (mg/100 g)	17,5 %

Sumber: Hikmah (2015)

Dengan dibandingkan dengan kulit pisang raja, kulit pisang kepok mempunyai nilai atau kadar selulosa yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kulit pisang raja yaitu sebesar 17,04 %, dimana kadar selulosa yang terdapat pada kulit pisang raja yaitu 8,4 nmol/L atau  $2,982 \times 10^{-10}$ % yang dapat dilihat pada table 4 menunjukkan komposisi karbohidratnya secara rinci dan jelas (Jamal dkk. Dalam Ongelina, 2013)

Table 2.4. komposisi karbohidrat pada kulit pisang raja.

Sumber	Konsentrasi
Glukosa(nmol/L)	2,4
Fruktosa (nmol/L)	6,2
Sukrosa (nmol/L)	2,6
Maltose (nmol/L)	0
Pati (nmol/L)	1,3
Selulosa (nmol/L)	8,4
Gula otal (nmol/L)	29
Lignin (%)	6-12
Pectin (%)	10-21
Hemiselulosa (%)	6,4 – 9,4

Sumber: Jamal dkk. Dalam Ongelina, (2013)

## BAB II METODOLOGI

### 3.1. Tempat Dan Waktu

#### 3.1.1. Tempat

Tempat pengujian dilakukan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA Jln.Kapten Mukhtar Basri, No. 3 Medan – 20238 Telp. (061) –6622400 - Ext. 12.

#### 3.1.2. Waktu

Waktu pelaksanaan kegiatan uji coba di lakukan sejak desain pengesahan usulan oleh pengolah Program Studi Teknik Mesin UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA. Dilakukan selama 13 bulan.

Tabel 3.1. Waktu Kegiatan

No.	Uraian Kegiatan	Bulan												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Pengajuan judul skripsi	■												
2.	Studi litelatur													
3.	Perancangan destilator 3 kg		■											
4.	Penyusunan proposal			■	■									
5.	Seminar proposal					■								
7.	Rancang bangun						■	■	■	■	■			
8.	Perhitungan mesin											■	■	
9.	Penyusunan laporan													■
10.	Seminar hasil		■											
11.	Sidang sarjana			■										

## 3.2. Perancangan Menggunakan *Software Solidworks*

### 3.2.1. Pengertian *Solidworks*

*Solidworks* adalah salah satu system pemograman yang di rancang khusus untuk mendisain atau merancang suatu part pemesinan yang berupa *assembling*, *solidworks* sendiri memiliki tampilan pada gambar atau part pemesinan yang berbeda – beda dengan tampilan 3D untuk mempersentasikan part sebelum real part kemudian ditampilkan pada gambar 2D (*Drawing*) pada proses gambar mesin. *Solidworks* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program *CAD* seperti *pr – Engeneer*, *Autodeks Inventor*, *Unigraphics*. Dan dirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirscthick, dengan bersama rekan profesionalnya dengan membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak *CAD 3D*. Dengan merilis produk pertama kali *solidworks 95* pada tahun 1995, menurut informasi WIKI sekarang para industry manufaktur rata – rata menggunakan produk yang didirikan JonHirscthick yang bernama *software Solidworks*.

Software *solidworks* saat ini yang menggunakan softwarena 3/4 insinyur dan desainer – desainer terbaik dunia, dahulu di negara Indonesia dimana negara yang akan familiar dengan yang namanya *autocad* untuk mendesain dan merancang gambar teknik tetapi dengan makin terkenalnya produk *solidwork* mayoritas masyarakat indonesia berpindah ahli dengan menggunakan *solidworks* di karenakan dapat menggambar menggunakan 3D dan untuk para desainer akan lebih mudah untuk memahami gambar pada *software lain*. Berikut rekomendasi system requirements untuk *solidworks3D CAD*:

1. OS : windows 10 Pro 64 bit
2. Office : Microsoft™ Office 2019

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 3. Processor    | : Intel Xeon W - 2123,4 core 3 - 6GHZ<br>Turbo Boost upto<br>3.9 GHZ atau lebih tinggi  |
| 4. Graphic Card | : NVIDIA Quadro P 1000 or AMD Radeon<br>Pro WX3100atau lebih tinggi   |
| 5. Ram          | : 16GB untuk basic design atau,<br><br>: 32GB untuk Large Assembly,Automation,<br>machinerydesign dan low analysis simulation |
| 6. Storage      | : 512GB SSD, atau : 240GB SSD untuk<br>sistem drive + 500GB HDDjika anda bekerja<br>pada local driver.                        |

### 3.3. Material yang digunakan

#### 3.3.1. Stainless 304

Stainless 304 adalah suatu stainless yang memiliki adanya film dengan kandungan kromium oksida alami pada permukaan baja yang membuat stainless 304 tahan terhadap serangan dari korosi. Lapisan ini protektif dalam berbagai media korosi dengan adanya oksigen lapisan tersebut cepat untuk memperbaiki diri seperti semula meski lapisan tersebut sudah mengalami kerusakan akibat abrasi. Stainless steel memiliki kandungan kromium sebesar 18% atau mungkin bisa lebih.

Stainless steel 304 (SS 304) arti dari 304 adalah memiliki tingkat ketahanan stainless maksimum 304 °C. Adapun beberapa golongan yang terdapat dalam tipe – tipe stainless steel, stainless steel yang mudah melekat pada magnet yaitu ferritic, martentic, dan duplex. Dan tipe yang tidak mudah melekat yaitu authentic. Jadi stainless yang kita gunakan adalah termasuk dalam kata gori authentic (SUS 201 /304/ 316 ). (Sumarji,).

### 3.4. Proses Pemesinan

#### 3.4.1. Pengelasan

##### SMAW (Shield Metal Arch Welding)

SMAW adalah suatu proses pengelasan yang menggunakan elektroda yang di cairkan dengan menggunakan sumber panas atau sering disebut busur nyala listrik sebagai sumber panas pencairan logam. Jenis pengelasan ini paling banyak digunakandari berbagai kalangan industri, untuk tegangan yang di pakai 23 sampai 45 Volt AC atau DC sedangkan untuk pencairan elektroda memakai 500 Ampere tetapi kebanyakan industri untuk mencairkan elektroda menggunakan 80 - 200 Ampere, dengan spesimen material menggunakan SS 304 dengan ketebalan 1,3 mm.

Berikut bagian - bagian yang menggunakan proses pengelasan dalam pembuatan tabung destilator:

1. Pengelasan dinding tabung destilator
2. pengelasan bagian bawah serta tutup tabung destilator
3. pengelasan pada pipa serta thermometer temperatur
4. Pengelasan rangka mesin.

#### 3.4.2. Proses Menggerinda

Dimana proses ini digunakan untuk menghaluskan permukaan yang sudah di las dan memotong material menjadi perbagian - bagian untuk mempermudah pengelasan. Berikut macam - macam batu gerinda yang digunakan pada pembuatan destilator.

3



Gambar 3.1 Batu Gerinda Tipis (Batu Potong)

Batu gerinda potong berfungsi untuk memotong material supaya mempermudah pengelasan.



Gambar 3.2 Batu Gerinda Tebal (Batu Halus )

Batu gerinda halus berfungsi untuk menghaluskan permukaan pada material yang sudah di las supaya apabila peleburan kawat las terlihat tidak maksimal dan material dapat dilas kembali dengan maksimal. Berikut bagian - bagian material yang menggunakan proses mesin gerinda:

1. memotong material dengan menggunakan batu gerinda potong
2. menghaluskan material yang sudah dilas sehingga tidak terlihat lagi kotoran -kotoran las yang menempel pada material.

#### 3.4.3. Proses Ruller Atau Proses Roll

proses roll plat adalah salah satu proses manufaktur yang paling penting dalam bidang industri besar maupun kecil, proses ini dilakukan dengan cara memasukan material kedalam mesin roll dan mengatur parameter sehingga dalam proses pengerolan dapat menghasilkan hasil dan kualitas yang maksimal. Parameter pengerolan adalah kecepatan dalam mengerol dan cara pengerolan menentukan diameter produk adalah dari hasil tekanan saat pengerolan berlangsung. Pengerolan digunakan untuk membuat dinding pada tabung destilator dengan ukuran tinggi = 400 mm = 40cm, dan Diameter = 320 mm = 32 cm.

#### 3.4.4. Proses Pengeboran

Proses pengeboran adalah merupakan manufaktur dimana proses ini dilakukan untuk membuat lubang pada benda kerja atau material, proses pengeboran dilakukan untuk memasang penyangga pada rangka agar apa bila terjadi proses perpindahan pada mesin. Pipa dan juga rangka tetap kokoh dan tidak jatuh , ada beberapa titik pengeboran yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Proses pengeboran pada rangka untuk memasang penyangga pada mesin kerangka agar tidak terjatuh.
2. Proses pengeboran pada plat guna untuk menjadi alat bantu untuk bisa melekatkan mesin separator filter.

### 3.5. Bahan Dan Alat Penelitian

#### 3.5.1. Bahan Penelitian

##### 1. Besi Stainless Steel 304

Stainless Steel 304 adalah bahan utama yang digunakan untuk dalam pembuatan dinding pada tabung destilator dan dengan ketebalan 1,3 mm.



Gambar 3.3 Stainless Steel 304

##### 2. Elektroda

Elektroda adalah suatu bahan yang digunakan untuk suatu proses pengelasan dan dapat menyatukan 2 besi atau lebih menjadi satu dalam proses pembuatan rangka. Elektroda yang digunakan berupa RD - 460,0,2 x 300 mm.



Gambar 3.4 Elektro

### 3. Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menyambungkan 2 logam menjadi satu dengan menggunakan kawat las atau elektroda.



Gambar 3.5 Mesin Las

### 4. Gerinda

Gerinda di gunakan untuk memotong besi dan dapat jugadigunakan untuk menghaluskan sisa – sisa dari hasil pengelasan.



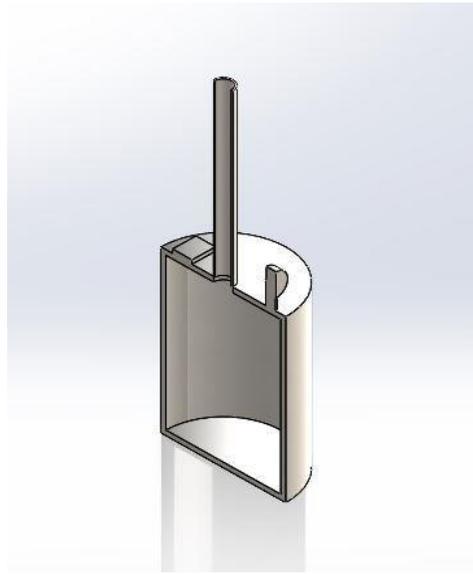
Gambar3.6 Gerinda

## 5. Tabung Destilator

Tabung destilator adalah bahan utama dari proses pembuatan bahan bakar murni dimana tabung ini dapat menghasilkan bahan bakar. Tabung destilator terbuat dari bahan SS 304, supaya material ini bertahan dengan suhu panas dan tidak mudah berkarat. Dengan memiliki dimensi sebagai berikut tinggi 400 mm = 40 cm, lebar 320 mm = 32 cm.



Gambar 3.7 Tabung Destilasi



Gambar 3.8 Skematik Tabung Destilasi

#### 6. Indikator Temperature

Indicator temperature adalah suatu alat ukur suhu dalam ruangan, berfungsi untuk mengetahui temperature suhu didalam tabung destilator supaya temperaturnya sesuai.



Gambar 3.9 Indikator Temperature

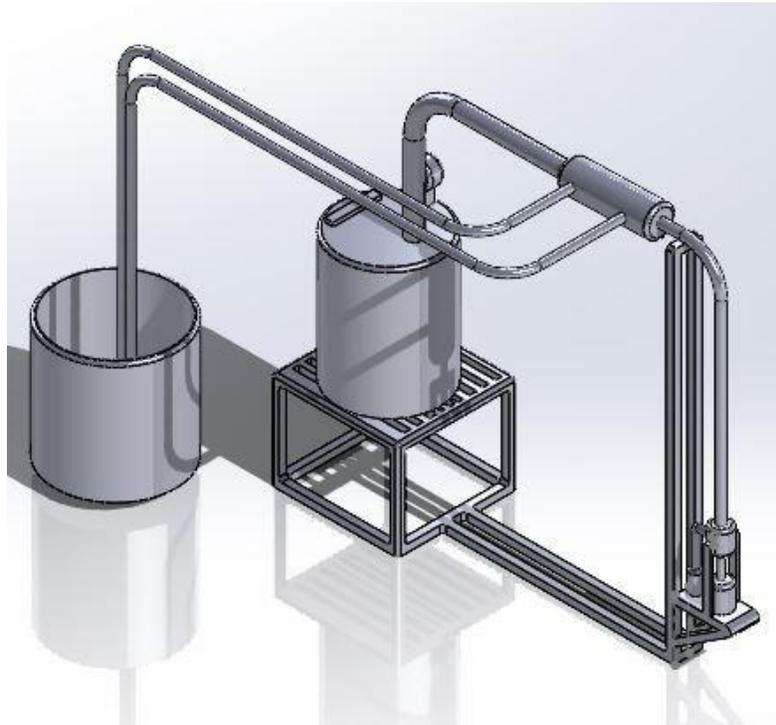
## 7. Kompor Induksi

Kompor induksi berfungsi untuk memanaskan tabung destilator dengan temperature stabil dengan ukuran pemanas minimal 80°C - 200°C dengan daya 600 WATT



Gambar 3.10 Kompor Induksi

### 3.6. Rancangan Mesin Destilasi



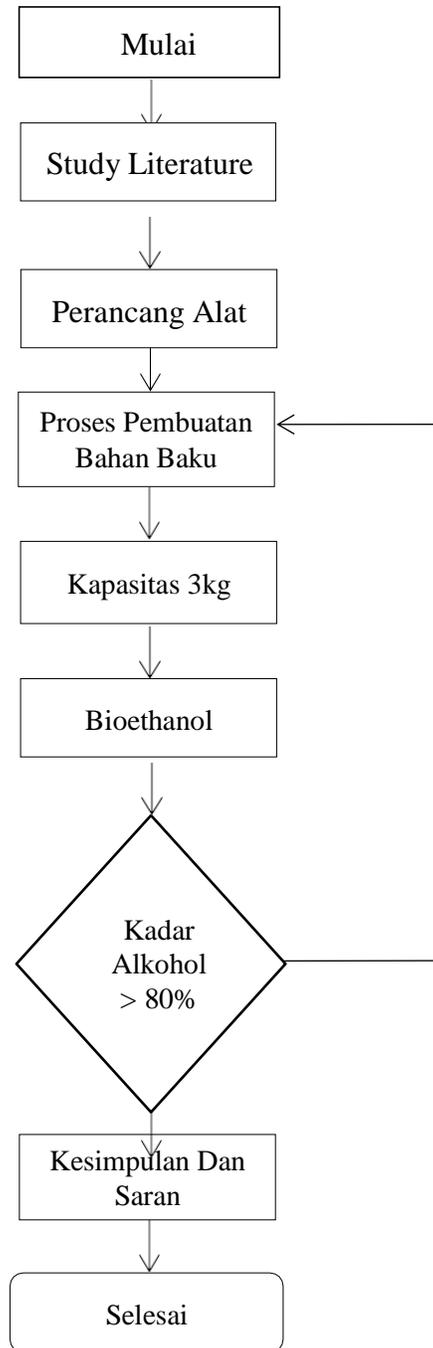
Gambar 3.11. Rancangan Mesin Destilasi

Keterangan:

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Tabung air pendingin | 5. Tabung Destilator |
| 2. Motor Listrik        | 6. Thermostart       |
| 3. <i>Inlate</i>        | 7. Tabung Kondensor  |
| 4. <i>Outlate</i>       | 8. Tabung Sparator   |
|                         | 9. Bak Pemisah       |

Proses kerja mesin destilator, masukan pendingin (air) ke dalam tabung pendingin dan bahan baku ke dalam tabung destilator sebanyak 3kg, hidupkan motor listrik untuk melihat sirkulasi ke arah kondensor dari pipa inlate ke pipa outlate Setelah ini, hidup ini kompor untuk membakar alat destilator dengan tingkat pemanas  $75^{\circ}$  -  $80^{\circ}$ , setelah itu hasil pembakaran tadi dialirkan ke pipa kondensor kemudian uap basah tadi diubah menjadi air dan kemudian dialirkan ke separator lalu di endapkan kemudian dialirkan ke bak pemisah

### 3.7. Diagram Alir Proses Pembuatan Bahan Bioethanol



### 3.8. Prosedur Penelitian

#### 3.8.1. Proses Desain

Sebelum melakukan proses pembuatan alat, kita terlebih dahulu harus melakukan yang namanya mendesain dimana semua pekerja pembuatan alat harus melakukan yang namanya menggambar sketsa. Sehingga tidak terjadinya suatu kesalahan yang fatal. Berikut nama - nama alat dan bahan yang akan didesain dalam sketsa :

1. Kompor Induksi
2. Tabung Destilator
3. Thermometerstart
4. Pipa Spiral
5. Kondensor
6. Motor Listrik
7. Separasi (separator minyak)
8. Bak penampungan air dan bioethanol

#### 3.8.2. Proses Pembuatan Alat

Sebelum melakukan penelitian kita akan melakukan proses pembuatan alat, sebelum kita melakukan pembuatan alat kita terlebih dahulu harus membuat rangka tersebut supaya alat yang akan kita buat benar - benar duduk dirangka tersebut. Langkah awal proses pembuatan alat adalah:

1. Melakukan proses pembuatan tungku destilator beserta tutup tungku,
2. Melakukan pembuatan pipa spiral pendingin dimana gunanya untuk jalannya aliran bioethanol dari ruang bakar atau ruang pemanas hingga ke kondensor.
3. Kemudian dihidupkan motor listrik kondensor mulai bekerja melakukan

pendinginan pada pipa dengan metode sirkulasi, kemudian dialirkan ke separator dengan dihidupkan pompa separator pun mulai bekerja memisahkan antara minyak dengan air dengan cara melakukan penekanan pada fluida dan siapa yang memiliki massa jenis yang lebih rendah akan langsung mengalir ke pipa outlet yang langsung ke bak penampung sedangkan yang massa jenisnya lebih berat akan jatuh ke arah pembuangan separator.

### 3.8.3. Proses Pembuatan Bahan Baku

Sebelum melakukan proses pembuatan bahan baku, kita terlebih dahulu harus melakukan mitra kerja di daerah sekitar rumah kita untuk mendapatkan kulit pisang kapok dari berbagai penjual gorengan. Setelah mereka yakin dan menyetujuinya baru kita mempersiapkan bahannya dengan cara mencucinya hingga bersih kemudian menumbuknya hingga seperti bubur lalu mencampurkan kulit pisang kapok dengan air, kemudian di tutup dan di diamkan (difermentasi) hingga 12 hari.

### 3.8.4. Persiapan Pengukuran Suhu Yang Terdapat Di Dalam Destilator

Pada penelitian ini menggunakan beberapa peralatan yang cukup sederhana yaitu mesin las beserta elektroda, untuk dapat mengelas tabung destilator sehingga tidak dapat ditemukan adanya kebocoran pada sisi tabung destilator.

### 3.8.5. Kapasitas 3 Kg

Suatu kapasitas yang ada pada tabung destilator, dikarenakan penelitian ini dirancang untuk meringankan kebutuhan masyarakat dalam segi menghasilkan bahan bakar alami.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Pembuatan Peralatan Destilator



Gambar 4.1 Hasil rancangan Peralatan Destilasi.

Pada pembahasan ini adalah peralatan Destilasi ini terbuat dalam bahan Stainless steel 304, yang memiliki kandungan kromium oksida alami pada suatu permukaan baja yang membuat stainless steel 304 tahan terhadap serangan korosi. Dalam proses pembuatan peralatan destilasi untuk spesifikasinya yang digunakan untuk menentukan hasil yang maksimal adalah:

Spesifikasi dalam pembuatan peralatan destilator dan bahan baku

1. Bahan Utama = Stainless Steel 304.
2. Ketebalan = 1,3 mm.
3. Kapasitas = 3 kg.
4. Suhu = 75°C – 80°C.
5. bahan baku = Kulit pisang kepok.

Dari data yang telah direncanakan dalam proses pembuatan peralatan destilator dengan kapasitas 3kg dapat ditentukan dengan menganalisis perhitungan jumlah luas permukaan dan volume tabung dalam suatu perancang sebagai berikut:

Diketahui :diameter tabung (d) = 32 cm, berarti jari - jarinya 1/2 kali diameter , yaitu 16 cm, kemudian tinggi tabung (t) = 40 cm.

Ditannya: Volume tabung?

Mencari massa jenis sebelum didestilasi ?

Mencari massa jenis hasil dari destilasi ?

Jawab:

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

$$v = (3,14) \cdot (16^2) \cdot (10)$$

$$v = 8.038,4 \text{ cm}^3 = 0.0080,384 \text{ m}^3$$

$$\rho = m / V$$

$$\rho = 3 \text{ kg} / 0,0080.384 \text{ m}^3$$

$$\rho = 373,20859 \text{ kg/cm}^3$$

## 4.2. Bagian - Bagian Rangkaian Mesin Dan Kegunaannya

### 1. Kompor Induksi

Kompor induksi digunakan untuk memanaskan sebuah tungku destilator guna untuk menciptakan bioethanol dengan merubah dari fase pertama ke fase kedua atau sering disebut uap basah dengan temperatur 75 - 80 °c. Karena dengan kita melakukan proses pemanasan di bawah 100 °c atau batas titik didih maka yang menguap adalah uap air bukan uap dari alkohol. *Wusnah, dkk / Jurnal Teknologi Kimia Unimal 5:1 (2016) 57–65*

### 2. Tabung Destilator

Tabung destilator digunakan untuk menampung suatu bahan baku yang siapakan dipanaskan menggunakan kompor induksi, dimana tabung destilator terbuat dari bahan stainless steel 304 atau bisa disebut dengan 8/18. Tabung destilasi memiliki T = 40 cm, D=32 cm.

### 3. Thermometerstart

Thermometerstart terletak diarea tutup destilasi guna untuk melihat apakah panas yang dihasilkan oleh kompor induksi suhunya sudah dampe 80 °c atau belum, karena apa bila tingkatan panas yang dihsailkan dari kompor induksi sudah melebihi maka hasil dari destilasi tidak bekerja maksimal.

### 4. Pipa Spiral

Pipa spiral adalah suatu pipa yang memiliki lilitan spiral yang berada di kondensor dan berbahan dasar kuningan, pipa spiral berfungsi untuk menghantarkan uap basah sekaligus merubah uap basah menjadi air kembali.

### 5. Kondensor

Kondensor adalah suatu mesin yang berfungsi untuk pendinginan mesin menggunakan media air dengan melakukan sirkulasi air sehingga mesin tadi tidak terjadinya over heat atau panas yang berlebihan .

### 6. Motor Listrik

Motor listrik adalah suatu alat penggerak dengan menggunakan energi listrik menjadi energi gerak, dimana motor listrik ini berfungsi untuk

menghidupkan kondensor sekaligus separator.

#### 7. Separator (separator minyak)

Separator minyak adalah suatu mesin pemisah antara minyak dengan air, bergerak dengan cara setrifugal dan digerakan oleh motor listrik dan diparalelkan dengan kondensor.

#### 8. Bak penampungan air dan bioethanol

Bak penampung adalah suatu wadah dimana digunakan untuk menampung hasil dari separator yang sudah dipisahkan dengan antara air dengan minyak.

### 4.3. Proses Pengerjaannya

Dimana proses ini digunakan untuk memotong benda kerja atau material, sekaligus untuk menghaluskan permukaan benda kerja atau material. Mesin gerinda memiliki dua macam batu gerinda dan memiliki fungsi yang berbeda - beda berikut kegunaan mesin gerinda:

#### 1. Gerinda dengan batu Potong

Proses gerinda potong adalah untuk memotong material menjadi dua bagian guna untuk mempermudah pengelasan dan pembentukan material menjadi tabung dengan ukuran yang kita butuhkan.

#### 2. Gerinda dengan batu halus

Proses gerinda halus adalah untuk menghaluskan permukaan material supaya tidak tajam ataupun membantu memisahkan kerak - kerak setelah terjadinya pengelasan pada material tersebut.

#### 4.3.1. Proses Pengerollan

Proses ini adalah salah satu proses manufaktur yang paling penting dalam pembuatan peralatan destilator dimana proses ini untuk pembuatan tabung dengan cara roll untuk pembuatan tabung supaya kedua sisi tersebut bisa sama - sama ketemu dan untuk mempermudah proses pengelasan tersebut dengan ukuran  $D = 32$  cm. Pada mesin pengerollan memiliki dua buah roda gigi B, C. dimana roda gigi B = 12 buah mata , dan roda gigi C = 54 buah mata . Diketahui dengan rumus  $i = z_2 / z_1$

Jadi untuk memutar mesin pengerollan menggunakan rumus

perhitungan putaran.

$i = 54 / 12 = 4,5$  putaran penuh B untuk dapat menggerakkan

1 putaran penuh roda gigi C.

#### 4.3.2. Proses Pengelasan

Proses pengelasan adalah merupakan suatu teknik penyambung material dengan memanfaatkan energi listrik sebagai sumber panas, proses pemelasan ini dilakukan untuk menyatukan dua sisi menjadi satu sehingga terbentuknya tabung. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan mesin las SMAW dimana proses pengelasan dengan menggunakan elektroda RD - 460,0,2 x 300 mm.

Ada beberapa titik pengelasan yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Proses pengelasan pada sisi bawah dan atas tabung
2. Proses pengelasan rangka mesin menggunakan pengelasan SMAW yang dilakukan pada material besi siku.
3. Proses pengelasan pada pipa utama yang digabungkan ke pipa kondensor sekaligus pengelasan pada breaket untuk bisa meletakkan bak penampung hasil dari kondensor.

#### 4.3.2. Proses Pengeboran

Proses pengeboran adalah merupakan manufaktur dimana proses ini dilakukan untuk membuat lubang pada benda kerja atau material, proses pengeboran dilakukan untuk memasang penyangga pada rangkat agar apa bila terjadi proses perpindahan pada mesin. Pipa mesin dan juga rangka tetep kokoh dan tidak jatuh , ada beberapa titik pengeboran yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Proses pengeboran pada rangka untuk memasang penyangga pada mesin kerangka agar tidak terjatuh.
2. Proses pengeboran pada plat guna untuk menjadi alat bantu untuk bisa melekatkan mesin sparator filter.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1. Kesimpulan

Hasil rancangan dan pengujian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Telah terbangun dan tersedianya sebuah *Rancang Bangun Peralatan Mesin Destilator Untuk Memproduksi Bioethanol Menggunakan Kulit Pisang Kepok Kapasitas 3 KG* demi untuk kebutuhan tugas akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah SumateraUtara.
2. Spesifikasi *Rancang Bangun Peralatan Mesin Destilator Untuk Memproduksi Bioethanol Menggunakan Kulit Pisang Kepok Kapasitas 3 KG* yang dirancang:
  - a. Dimensi tabung 32 cm x 40 cm
  - b. Diameter tabung adalah 32 cm dengan jari-jari 1/2 atau 16 cm
  - c. Tinggi tabung 40 cm
  - d. Pemanasan menggunakan kompor induksi dengan tingkatkepanasan 80°c dengan daya 600 Watt.
3. Temperatur dalam proses pembakaran rata antara 75°c - 80°c dalam waktu 4 jam proses destilasi
4. Dapat melakukan proses fermentasi selama minimal 5 hari paling lambat 7 hari, dengan kita melakukan proses fermentasi harus ditutup rapat - rapat jangan supaya hasil fermentasinya berlangsung sempurna danmendapatkan hasil yang sempurna.

## 5.2. Saran

Adapun saran dan masukan dari penyusun laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis yang ingin melanjutkan proses penelitian tentang Rancang Bangun Peralatan Mesin Destilator Untuk Memproduksi Bioethanol Menggunakan Kulit Pisang Kepok Kapasitas 3 KG. Harus memperhatikan temperature, dan jangan hanya memfokus kepada temperature yang ada pada kompor induksi tetapi juga kita harus memperhatikan temperature thermostart pada tabung destilator.
2. Untuk penelitian rancang bangun lebih baik lagi perhitungkan biaya sebelum melakukan rancangan alat, yang menyangkut masalah tentang material, komponen, dan biaya hingga proses pengerjaannya agar tidak terjadi material dan dana yang berlebih.
3. Dalam proses memfermentasi bahan baku kita juga harus memperhatikan wadahnya tertutup semua agar pada proses tersebut tidak ada cela udara yang masuk sehingga proses fermentasinya sempurna.
4. Pada saat melakukan proses destilasi pastikan tidak ada uap yang keluar dari tungku pemanas sehingga uap alkohol secara otomatis mengalir ke pipa kondensor dan dialirkan ke separator selama 4 jam untuk hasil yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amirudin, a. (UN PGRI Kediri 24 February 2018). Rancang Bangun Destilator Bioethanol Model Rufluks Untuk Mengelolah Sampah Organik. 2018: 241- 244.
- Wusnah. (5:1 (2016) 57 -65). Proses Pembuatan Bioethanol Dari Kulit Pisang Kepok (Musa Acuminta b.c) Secara Fermentasi. 2016: 57-65.
- Arwizet, A. (2017). Mesin Destilasi Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Menggunakan Kondensor Bertingkat dan Pendingin Kompresi Uap. *Invotik: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 17(2), 75-88.
- Fatimura, M. (2014). Tinjauan Teoritis Faktor - Faktor Yang *Jurnal Media Teknik VOL. 11, NO.1: 2014, 11, 24-31.*
- Trianto, E. A., & Yulianeu, A. (2018). Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Abodemen di Uptd Pasar Rajadesa. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 1(1).
- Setiawati, D. R., Sinaga, A. R., & Dewi, T. K. (2013). Proses Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang kepok. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(1).
- Arwizet. (oktober 2017). Mesin Destilasi Pengelolah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Menggunakan Kondensor Bertingakt dan Pendingin Kompresi Uap (Vol. 17). 2017: 76-88.
- Emy, m. (n.d.). Potensi Kulit Pisang Kepok Kuning Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Krim .
- Sumarji, S. P. K. K. S. Steel Tipe SS 304 DAN SS 201 Menggunakan Metode U-bend TEST Secara Siklik Dengan Variasi Suhu dan PH, vol.
- Christy, Berliani. "Kualitas Unsur Hara Kompos Campuran Limbah Kulit Pisang Kepok Musa Paradisiaca Dan Azolla Microphylla." . (2017): 1-14.
- Mizhar, Susri, and Hamonangan Pandiangan. "Pengaruh Masukan Panas Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan Dan Ketangguhan Pada Pengelasan Shield Metal Arc Welding (SMAW) Dari Pipa Baja Diameter 2, 5 Inchi." *Dinamis 2.1* (2014).

# LAMPIRAN



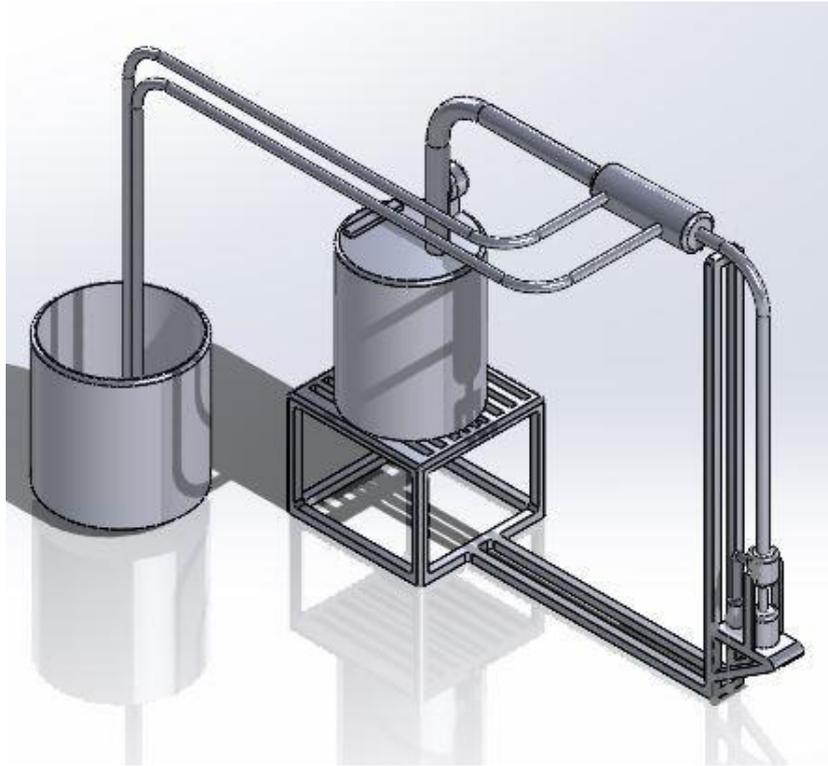












## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

### Rancang Bangun Peralatan Destilasi Untuk Memproduksi Bioethanol Menggunakan Kulit Pisang Kepok Kapasitas 3 Kg

Nama : M. Fachrul Amin  
NPM : 1807230031

Dosen Pembimbing : H.Muharnif M. S.T., M. Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Rabu 28-12-23.	Penambahan isi Bab. 2.	f
2.	Jumat 30-12-23.	Perbaikan isi Bab 4. Hal. 41	f
3.	Selasa 02/01-2023.	Penambahan cara proses kerja.	f
4.	Jumat 06-01-2023.	Penambahan rumus.	f
5.	Senin 09-01-2023.	Penambahan foto proses pengeringan.	f
6.	Rabu 11-01-2023.	Penambahan Bab. 2. tentang material.	f
7.	Jumat 13-01-2023.	Penambahan rumus pada proses pengeringan.	f
8.	Kamis 19-01-2023.	Perbaikan cara pengantian alat.	f
			f

Acc Seminar Hasil



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id>

[fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

[fumsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.twitter.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

**PENENTUAN DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 890/II.3AU/UMSU-07/F/2023**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 19 Mei 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : M. FACHRUL AMIN  
Npm : 1807230031  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 8 ( Delapan )  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN PERALATAN DESTILATOR UNTUK MEMPRODUKSI BIOETHANOL MENGGUNAKAN KULIT PISANG KEPOK KAPASITAS 3 KG .

Pembimbing 1 : H. MUHARNIF ST. M.Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 28 Syawal 1444 H

19 Mei 2023 M

Dekan



Munawar Alhansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PRIBADI

1. Nama : M. FACHRUL AMIN
2. Jenis Kelamin : Laki-Laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : MEDAN, 01 February 1999
4. Kewarganegaraan : Indonesia
5. Status : Belum Kawin
6. Agama : Islam
7. Alamat : Jln, Alfalah V No.15 Medan Timur
8. No. Hp : 0812 6495 4610
9. E-mail : fachrulamin01@gmail.com

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

NO	PENDIDIKAN FORMAL	TAHUN
1	SD MUHAMMADIYAH 02	2005 - 2011
2	SMP MUHAMMADIYAH 57	2011 - 2014
3	SMK N1 PERCUT SEI TUAN	2014 - 2017
4	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMATERA UTARA	2018 - 2023