

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 *Virgin Coconut Oil***

Virgin coconut oil merupakan minyak yang diperoleh dari ekstraksi yang dilakukan dari buah kelapa segar yang diproses dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan menggunakan cara sentrifugal untuk produksi skala industri maupun rumahan, tujuan dari pembuatan virgin coconut oil ini adalah untuk memberikan informasi pemanfaat hasil kelapa yang berupa santan yang dapat diolah kembali menjadi minyak VCO yang memiliki nilai jual yang tinggi dan memiliki kegunaan sebagai obat, dan lain-lain.

Minyak kelapa murni atau disebut juga dengan *virgin coconut oil* adalah minyak yang berasal dari sari pati kelapa, diproses secara higienis tanpa pemanasan secara langsung dan bahan kimia tambahan. Dilihat dari warnanya, VCO jauh lebih bening seperti air mineral. Kelapa ini banyak dibudidayakan di beberapa wilayah Indonesia seperti, Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. *Virgin Coconut Oil* termasuk komoditi yang digemari oleh pengusaha bidang perkebunan.

#### **2.2 Kriteria Dalam Pemilihan Komponen**

Sebelum pemilihan perhitungan, seorang perencana haruslah terlebih dahulu memilih dan menentukan jenis material yang akan digunakan dengan tidak terlepas dari faktor-faktor yang mendukungnya. Selanjutnya untuk memilih bahan nantinya akan dihadapkan pada perhitungan, yaitu apakah komponen tersebut dapat menahan gaya yang besar, gaya terhadap beban punter, beban bengkok atau terhadap factor tahanan dan tekanan. Juga terhadap factor koreksi yang cepat atau lambat akan sesuai dengan kondisian situasi tempat, komponen tersebut digunakan,

Adapun kriteria-kriteria pemilihan bahan atau material didalam Rancang Bangun Mesin *Centrifuse VCO* untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk *virgin coconut oil* ini adalah :

### 2.2.1 Motor Listrik

Motor Listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi listrik disebut generator atau dynamo. Motor Listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air, dan penyedot debu. Pada Motor Listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh Gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.



Gambar 2.1 Motor Listrik

(Sumber. Etsworlds.blogspot.co.id)

#### a. Jenis-Jenis Motor Listrik

Pada dasarnya motor listrik terbagi menjadi 2 jenis yaitu motor listrik DC dan motor listrik AC. Kemudian dari jenis tersebut digolongkan menjadi beberapa klasifikasi lagi sesuai dengan karakteristiknya. Adapun jenis-jenis motor listrik yang umum digunakan di dunia industry antara lain :

##### 1) Motor listrik AC

Motor listrik AC adalah jenis motor yang menggunakan tegangan dengan arus bolak-balik atau arus AC. Biasanya motor jenis ini memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan motor DC. Motor listrik AC dibedakan menjadi dua macam, yaitu motor sinkron dan motor induksi.

Berikut pembagiannya :

- (a) Motor sinkron, adalah jenis motor AC yang bekerja pada kecepatan tetap dengan system frekuensi tertentu. Walaupun motor ini merupakan motor AC, namun tetap memerlukan arus DC sebagai pembangkit daya. Motor ini memiliki *torque* awal yang rendah, sehingga cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah.
- (b) Motor induksi, adalah jenis motor listrik AC yang bekerja berdasarkan induksi pada medan magnet yang berada di antara rotor dan stator. Motor induksi dapat dibedakan menjadi dua macam , yakni motor induksi satu fasa dan juga motor induksi tiga fasa. Motor induksi satu fasa hanya memiliki satu gulungan stator dan dapat berjalan swngan pasokan daya satu fasa. Sedangkan motor induksi tiga fasa adalah jenis motor induksi bekerja dengan pasokan daya listrik tiga fasa seimbang.Motor induksi tiga fasa memiliki kemampuan daya yang lebih tinggi.

## 2) Motor Listrik DC

Motor Listrik DC adalah jenis motor yang menggunakan tegangan dengan arus searah atau arus DC. Biasanya motor jenis ini memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan motor AC. Motor listrik DC dibedakan menjadi dua macam, yakni motor sumber daya terpisah atau *separately excited*, dan motor sumber daya sendiri atau *self excited*.

- (a) Motor sumber daya terpisah, Adalah jenis motor DC yang sumber arus medannya disupply dari sumber yang terpisah. Oleh sebab itu motor jenis ini disebut juga dengan motor *separately excited*.
- (b) Motor sumber daya sendiri (*self excited*), sendiri adalah jenis motor DC yang sumber arus medannya disupply dari sumber yang sama dengan kumparan motor listrik.

## b. Cara Kerja Motor Listrik

Kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/*loop*, yaitu pada sudut kanan

medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan, Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*torque* untuk memutar kumparan. Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan. Dalam memahami sebuah motor, penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban mengacu kepada keluaran tenaga putar/*torque* sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok (BEE India, 2004): Beban *torque* konstan adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi, dengan kecepatan operasinya namun *torque* nya tidak bervariasi. Contoh beban dengan *torque* konstan adalah *conveyors*, *rotary kilns*, dan pompa *displacement* konstan. Beban dengan *variable torque* adalah beban dengan *torque* yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan *variable torque* adalah pompa *sentrifugal* dan *fan* (*torque* bervariasi sebagai kuadrat kecepatan).

c. Kelebihan dan Kekurangan Motor Listrik

1) Kelebihan Motor listrik

- (a) Suaranya yang kecil sangat cocok ditempatkan di pemukiman padat penduduk.
- (b) Volume dan berat yang kecil menguntungkan saat transportasi.
- (c) Nyaris tidak ada perawatan, hanya perlu di *grease* sesekali saja.
- (d) Perawatannya relative lebih kecil daripada diesel
- (e) Pengoperasiannya saat *start* bisa dilakukan oleh siapapun, hanya menekan tombol saklar.

2) Kekurangan Motor Listrik

- (a) Membutuhkan pasokan listrik yang besar.
- (b) Ketergantungannya pada aliran listrik, jika tidak ada aliran listrik maka berhantilah operasinya.

### 2.2.2 Sabuk dan Pulley

Sabuk (*belt*) biasanya dipakai untuk memindahkan daya antara 2 buah poros yang sejajar dengan jarak minimum antar poros yang tertentu. Sedangkan *pulley* dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui system transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt*, atau *circular belt*.

#### a. Jenis-jenis sabuk dan *pulley*

Adapun jenis-jenis sabuk dan *pulley* sebagai berikut :

##### 1) Jenis-jenis sabuk (*belt*)

(a) *Flat belt*

(b) *V-belt*

(c) *Circular belt*

##### 2) Jenis-jenis *pulley*

(a) *Cast iron pulley*

(b) *Steel pulley*

(c) *Wooden pulley*

(d) *Paper pulley*

#### b. Cara kerja sabuk dan *pulley*

##### 1) Cara kerja *pulley*

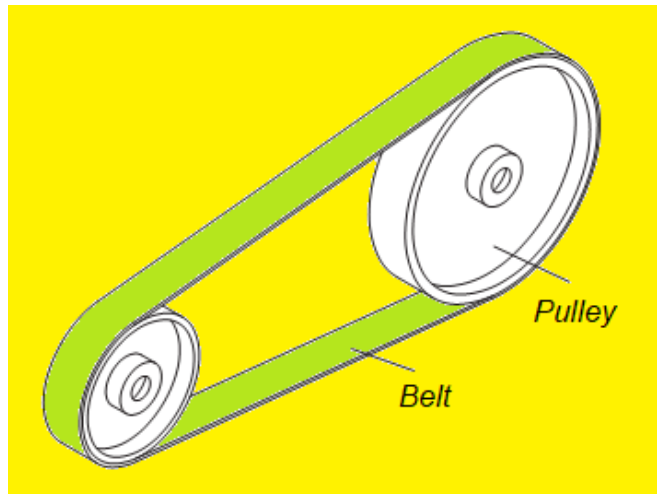
(a) Jika pemindah daya dengan perbandingan transmisi tidak terlalu besar bisa digunakan tanpa puli penegang.

(b) Jika pemindahan daya dengan perbandingan transmisi besar dan jarak poros dekat, maka perlu dipasang puli penegang.

##### 2) Cara kerja sabuk/*belt*

Sabuk penggerak adalah suatu peralatan dari mesin-mesin yang bekerjanya bersarkan dari getaran. Melalui gesekan ini yaitu antara puli dengan sabuk penggerak, gaya melingkar (*circumferensial*) dapat dipindahkan dari *pulley* penggerak ke *pulley* yang digerakkan. Perpindahan gay aini tergantung dari tekanan sabuk penggerak ke permukaan *pulley*, maka ketegangan dari sabuk

penggerak sangatlah penting dan bila terjadi *slip*, kekuatan geraknya akan berkurang.



Gambar 2.2 Sabuk dan *pulley*

(Sumber. Teknikmesinmanufaktur.blogspot.com)

c. Keuntungan dan kerugian sabuk dan *pulley*

Adapun keuntungan dan kerugian dari sabuk dan *pulley* dibandingkan dengan sistem transmisi lain yaitu :

1) Keuntungan sabuk dan *pulley*

- (a) Harga lebih murah
- (b) Konstruksinya sederhana
- (c) Mudah didapat
- (d) Pemasangannya mudah
- (e) Bekerja lebih halus dan suaranya tidak terlalu bising
- (f) Perawatannya mudah

2) Kerugian sabuk dan *pulley*

- (a) Tidak bisa dipakai untuk yang terlalu besar
- (b) Dapat terjadi *slip* pada *pulley*

### 2.2.3 Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*).

Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (Josep Edward Higley, 1983).



Gambar 2.3 Poros

(Sumber. Id.misumi-ec.com)

a. Macam-macam pembagian poros

1) Berdasarkan pembebanan nya

(a) Poros transmisi

Poros transmisi lebih dikenal dengan sebutan *shaft*. *Shaft* akan mengalami beban punter berulang, beban lentur berganti ataupun kedua-duanya, Pada *shaft*, daya dapat ditransmisikan melalui *gear*, *belt pulley*, *sprocket* rantai, dll.

(b) Gandar

Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban punter dan hanya mendapat beban lentur.

(c) Poros *spindle*

Merupakan poros transmisi yang relative pendek, misalnya pada poros utama mesin perkakas dimana beban utamanya berupa beban puntiran, poros *spindle* juga menerima beban lentur (*axial load*). Poros *spindle* dapat digunakan secara efektif apabila deformasi yang terjadi pada poros tersebut kecil.

2) Berdasarkan Bentuknya

a) Poros Lurus

- b) Poros engkol sebagai penggerak utama pada silinder mesin  
Ditinjau dari segi besarnya transmisi daya yang mampu ditransmisikan, poros merupakan elemen mesin yang cocok untuk mentransmisikan daya yang kecil. Hal ini dimaksudkan agar terdapat kebebasan bagi perubah arah (arah momen putar).
- b. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan poros.  
Berdasarkan Kiyokatsu Suga dan Sularso (1997), hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan poros adalah :
- 1) Kekuatan Poros  
Poros transmisi akan menerima beban puntir (*twisting moment*), beban lentur (*bending moment*) ataupun gabungan antara beban punter dan lentur. Dalam perencanaan poros perlu memperhatikan beberapa factor, misalnya kelelahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi tegangan bila menggunakan poros bertangga ataupun penggunaan alur pasak pada poros tersebut. Poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan beban-beban tersebut.
  - 2) Kekakuan Poros  
Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan tetapi adanya lenturan atau *defleksi* yang terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktelitian (pada mesin perkakas), getaran mesin (*vibration*) dan suara (*noise*). Oleh karena itu disamping memperhatikan kekuatan poros, kekakuan poros juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan jenis mesin yang akan ditransmisikan dayanya dengan mesin tersebut.
  - 3) Putaran Kritis  
Bila putaran mesin dinaikan maka akan menimbulkan getaran (*vibration*) pada mesin tersebut. Batas antara putaran mesin yang mempunyai jumlah putaran normal dengan putaran mesin yang menimbulkan getaran yang tinggi disebut putaran kritis. Hal ini dapat



terjadi pada turbin, motor bakar, motor listrik, dll. Selain itu, timbulnya getaran yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jadi dalam perancangan poros perlu mempertimbangkan putaran kerja dari poros tersebut.

4) Korosi

Apabila terjadi kontak langsung antara poros dengan fluida korosif maka dapat mengakibatkan korosi pada poros tersebut, misalnya *propeller shaft* pada pompa air. Oleh karena itu pemilihan bahan yang tahan korosi perlu mendapat prioritas utama.

5) Material Poros

Poros yang biasa digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan (*alloy steel*) dengan proses pengerasan kulit (*case hardening*) sehingga tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja *chrome nikel*, baja *chrome nikel molybdenum*, baja *chrome*, baja *chrome molibden*, dll. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya karena putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis proses *heat treatment* yang tepat sehingga akan diperoleh kekuatan yang sesuai.

#### **2.2.4 Bantalan/bearing**

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan Panjang usia pemakaiannya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros suatu mesin bekerja dengan baik. (Sularso, 2002). Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka efisiensi seluruh system akan menurun atau tak dapat bekerja dengan semestinya.



Gambar 2.4 Bantalan/ *bearing*

(Sumber. Skf.com)

Jenis-jenis bantalan :

- a. Berdasarkan Gerakan bantalan terhadap poros
  - Bantalan Luncur
 

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.
  - Bantalan Gelinding
 

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, *roll*, dan *roll* bulat.
- b. Berdasarkan arah beban terhadap poros
  - Bantalan Radial
 

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.
  - Bantalan Aksial
 

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

- Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros. Meskipun bantalan gelinding menguntungkan, Banyak konsumen memilih bantalan luncur dalam hal tertentu, contohnya bila kebisingan bantalan mengganggu, pada kejutan yang kuat dalam putaran bebas.

- c. Berdasarkan elemen gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau *roll*, dipasang diantara cincin luar dan cincin dalam.

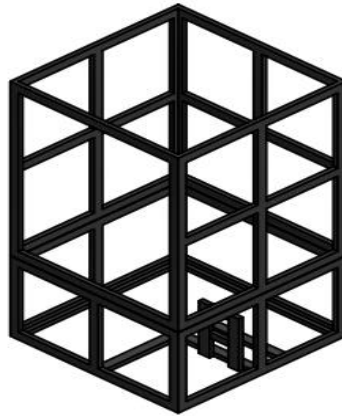
Dengan memutar salah satu cincin tersebut bola atau *roll* akan membuat gesekan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil. Untuk bola atau *roll*, ketelitian tinggi dalam bentuk dan ukuran merupakan keharusan, karena luas bidang kontak antara bola atau *roll* dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban persatuan luas atau tekanannya menjadi sangat tinggi, dengan demikian bahan yang digunakan harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi.

### 2.2.5 Kerangka

Kerangka Berfungsi untuk menahan beban keseluruhan dari komponen komponen yang terdapat pada alat, untuk itu agar mampu menahan beban yang ditumpukan banyak jenis profil rangka yang sering digunakan seperti persegi panjang, bulat, berbentuk U, berbentuk L, dll.

Dimana pada struktur menerima bahan dinamis, struktur ini dapat berkedudukan mendatar, miring maupun tegak. Untuk struktur yang tegak (*vertical*) dinamakan kolom. Jika sebuah kolom menerima beban tekan maka pada batang akan terjadi tegangan tekan yang besar.

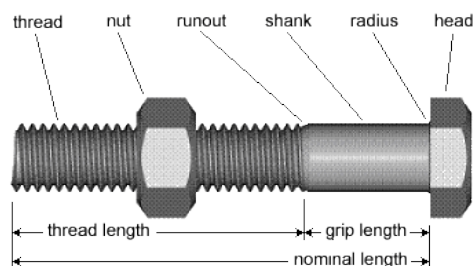
Pada kolom pendek apabila gaya yang diberikan ditambah sedikit demi sedikit kolom akan hancur dan bila kolomnya panjang batang tidak akan hancur melainkan akan menekuk (*buckling*).



**Gambar 2.5 Kerangka Mesin *Centrifuse VCO***

### 2.2.6 Baut dan Mur

Baut dan Mur berfungsi untuk mengikat antar rangka. Untuk menentukan jenis ukuran baut dan mur harus memperhatikan berbagai factor seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, cara kerja mesin, kekuatan bahan, dan lain sebagainya.



**Gambar 2.6 Baut dan Mur**

(Sumber. Builder.Id)

Adapun gaya- gaya yang bekerja pada baut berupa :

- a) Beban statis aksial murni.
- b) Beban aksial Bersama dengan beban puntir.
- c) Beban geser.

d) Beban tumbukan aksial.



**Gambar 2.6.1** Macam-macam baut dan mur

(Sumber. [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net))

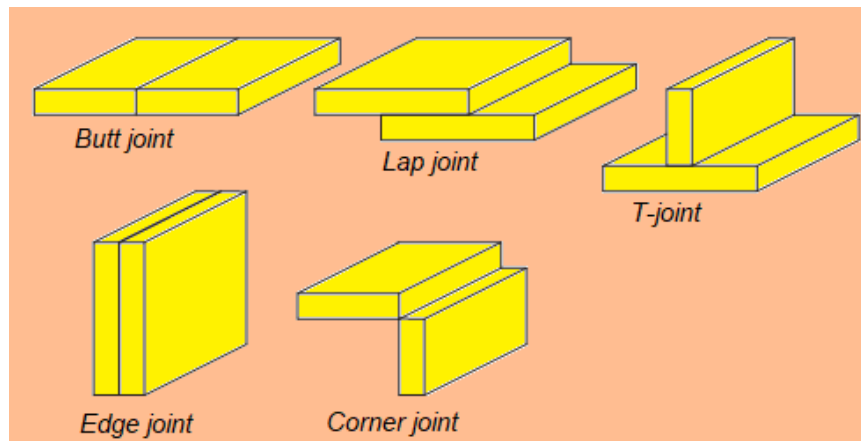
### 2.3 Proses pengerjaan yang digunakan

Ada beberapa pengerjaan yang digunakan untuk membuat mesin *centrifuse* VCO ini baik dengan menggunakan alat atau mesin.

#### 2.3.1 Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengarus tekanan atau dapat juga didefinisikan sebagai ikatan metalurgi yang ditimbulkan oleh gaya tarik menarik antara atom.

Sambungan las mempunyai beberapa jenis yaitu :



**Gambar 2.3.1 Jenis sambungan pengelasan**

(Sumber. [Teknikmesinmanufaktur.blogspot.com](http://Teknikmesinmanufaktur.blogspot.com))

### 2.3.2 Proses Pengeboran

Proses pengeboran adalah proses menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lubang bertingkat, membesarkan lubang, dan camper. jam.

### 2.3.3 Proses Penggerindaan

Penggerindaan dilakukan untuk memotong rangka, plat dan benda yang tidak mungkin dilakukan tanpa menggunakan mesin. Selain itu penggerindaan juga bisa dilakukan untuk penghalusan bagian-bagian yang tajam pada proses jadi akhir (*finishing*) tetapi disesuaikan dengan mata gerinda yang kita pakai, karena untuk mata gerinda ada beberapa jenis dan fungsinya.