

**PERENCANAAN MESIN DIGESTER
UNTUK PABRIK KELAPA SAWIT
KAPASITAS 10 TON TBS/JAM**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Penyusunan
Ujian Sarjana**

Oleh :

**Nama : ANDIKA
NIM : 07 813 0042**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2011**

**PERENCANAAN MESIN DIGESTER
UNTUK PABRIK KELAPA SAWIT
KAPASITAS 10 TON TBS/JAM**

TUGAS AKHIR

Oleh :

**ANDIKA
NIM : 07 813 0042**

Disetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. H. Darianto MSc)

(Ir. H. Syafrian Lubis MM)

Mengetahui :

Dekan

Ka. Program Studi

(Ir. Hj. Haniza MT)

(Ir. H. Amru Siregar MT)

Tanggal Lulus :

ABSTRAK

Mesin digester merupakan salah satu mesin yang sangat vital dari sebuah Pabrik Kelapa Sawit, dengan adanya Digester proses pengolahan kelapa sawit berjalan dengan sebagaimana semestinya. Dengan demikian proses yang berjalan pada setiap mesin pada intinya saling mendukung dalam memproses suatu hasil yang terbaik.

Proses berjalannya suatu Digester melalui beberapa bagian, agar mesin Digester bekerja secara maksimal antara lain untuk menghasilkan energy putaran yang dihasilkan oleh suatu motor listrik bersumber dari arus listrik PLN. Hasil yang dapat diperoleh dalam setiap jam proses berjalan adalah 10 Ton TBS/Jam, tetapi hasilnya belum maksimal berjalan.

Hasil yang di produksi dari pengolahan pabrik kelapa sawit adalah berupa CPO (Crude Palm Oil) merupakan minyak mentah yang masih perlu diolah agar memperoleh minyak yang terbaik maka harus dilakukan pemurnian minyak. Di Indonesia masih sedikit sekali pabrik untuk pengolahan hasil dari CPO tersebut, kebanyakan sebagian besar hasil CPO tersebut di export keluar negeri.

Jadi pada kesimpulan ini agar suatu pabrik berjalan dengan baik perlu dilakukan pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan bila perlu.



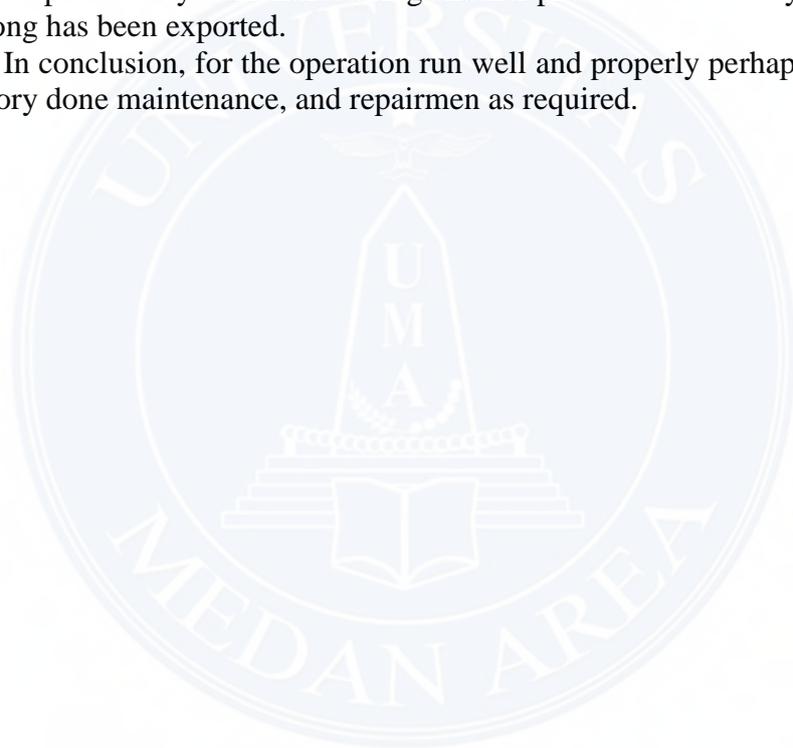
ABSTRACT

Digester machine is one of a very vital machineries for a palm oil plant in factory. A knowledge by existing digester then the processing for palm oil shall run properly in operation. Therefore, the process by operation to each plant in essentially should support each other for gaining a qualified outcome.

The process to operate a digester shall follow a several steps for the digester machine run as maximal as possible, one thing is to produce out energy in running there given by an electrical motor from electric power current by PLN. Still, the outcome shall be gained per hour in the operation perhaps 10 ton TBS, but this result is recognized not optimal.

The outcome gained from the palm oil plant such as CPO (Crude Palm Oil) known a kind of crude be processed further for gaining the best oil, for the aim should be done in refinery. In Indonesia, this process machinery is still rarely to operate particularly in manufacturing another product. Fortunately, this product since long has been exported.

In conclusion, for the operation run well and properly perhaps on the plant by factory done maintenance, and repairmen as required.



KATA PENGANTAR

Terlebih dahulu penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, yang mana atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas sarjana ini adalah merupakan suatu syarat mutlak yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area untuk menyanggah gelar Sarjana Teknik.

Sehubungan dengan perencanaan tugas sarjana ini, penulis memilih tugas dengan judul yaitu perencanaan mesin “DIGESTER” dimana alat ini dipergunakan untuk melumatkan brondolan kelapa sawit sehingga daging buah terpisah dari bijinya, tepatnya pada pabrik kelapa sawit dengan kapasitas 10 Ton TBS/Jam.

Dalam penulisan tugas sarjana ini, berbagai masalah timbul pada saat proses penyelesaiannya. Namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan juga tugas sarjana ini, walaupun masih ada kekurangannya. Sebagai manusia biasa penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki. Tugas sarjana ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis selalu menerima saran dan kritikan yang sifatnya lebih membangun yaitu dari para pembaca sekalian untuk melengkapi ataupun memperbaiki tulisan ini dimasa yang akan datang. Dengan selesainya tugas sarjana ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan, arahan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis sehingga tugas sarjana ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Darianto, MSc, selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. Syafrian Lubis, MM, selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak Ir. H. Amru Siregar, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area
4. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT, selaku Dekan Teknik Universitas Medan Area
5. Bapak Ir. H. Amirsyam Nst, MT, selaku PD III Teknik Universitas Medan Area
6. Bapak/Ibu Staf Pengajar dan TU di Fakultas Teknik khususnya Teknik Mesin Universitas Medan Area
7. Bapak Pimpinan serta Karyawan pada Perusahaan yang bersangkutan, yaitu PT. SERDANG TENGAH, Tanjung Purba_Deli Serdang

Selain itu, penulis juga berkenan untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Segenap keluarga, khususnya kepada kedua Orang Tua saya yang tercinta, yang telah senantiasa membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini
2. Semua teman kampus yang mereka tidak bisa disebut satu persatu yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis

Medan, Agustus 2011

Penulis

ANDIKA

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Bahasan.....	3
1.3 Tujuan Dasar Pemilihan dan Perencanaan.....	3
1.4 Manfaat Penggunaan Mesin Digester	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Digester	5
2.1.1 Prinsip Kerja Mesin Digester	5
2.1.2 Spesifikasi Mesin Digester.....	6
2.1.3 Gambar Sketsa Mesin Digester.....	7
2.1.4 Komponen Dari Mesin Digester	8
2.2 Fungsi Masing-Masing Komponen Digester	9
2.2.1 Poros	12
2.2.2 Drum	12
2.2.3 Macam-macam Pasak	13
2.2.4 Bantalan	13
2.2.5 Roda Gigi	15
2.2.6 Motor Penggerak	15
2.2.7 Komponen Utama Mesin Digester	16

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN	18
3.1 Peremasan (Digester)	18
3.2 Tujuan Utama Proses Pengadukan.....	19
3.3 Hal-hal Yang Perlu Diketahui Selama Pengadukan	20
3.4 Perusakan Sel-sel Minyak.....	20
3.5 Pengeluaran Minyak dari Dalam Ketel Pengadukan	21
3.6 Pendidihan Isi Dari Ketel Pengaduk	22
3.6.1 Pengisian Ketel Pengaduk	22
3.6.2 Teori Umum Tentang Digester	23
3.6.3 Alat Pengaduk	24
3.6.4 Pemanasan	25
3.6.5 Lubang Pengaliran.....	25
3.6.6 Instrument Kelengkapan.....	26
3.6.7 Maintenance	27
3.6.8 Proses Pengolahan Buah Kelapa Sawit	29
BAB IV PERENCANAAN KOMPONEN UTAMA MESIN DIGESTER	35
4.1 Perencanaan Spesifikasi Elektromotor	35
4.2 Perencanaan Drum	37
4.3 Perencanaan Poros dan Pasak	39
4.3.1 Macam-macam Poros	39
4.3.2 Hal-hal Penting Dalam Perencanaan Poros.....	40
4.3.3 Perhitungan Poros I	41
4.3.4 Perhitungan Poros Utama	43

4.3.5 Perencanaan Pasak.....	45
4.3.6 Perhitungan Pasak	46
4.4 Perencanaan Kopling	49
4.4.1 Perhitungan Kopling.....	50
4.4.2 Pemeriksaan Flents dan Naf Terhadap Tegangan Geser	53
4.5 Perencanaan Bantalan	54
4.5.1 Klasifikasi Bantalan.....	55
4.5.2 Perhitungan Bantalan pada Poros Reducer	56
4.6 Perencanaan Roda Gigi	58
4.6.1 Klasifikasi Roda Gigi	58
4.6.2 Perhitungan Roda Gigi Cacing.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dari waktu ke waktu banyak membantu umat manusia dalam memecahkan masalah-masalah yang rumit sehingga didapatkan suatu efisiensi kerja yang tinggi, dengan adanya penemuan-penemuan baru dibidang teknologi merupakan suatu bukti manusia terus menerus berpikir bagaimana cara merancang, menciptakan serta menemukan suatu hal yang baru guna mempermudah pekerjaan yang akan dilakukan dalam suatu bidang teknologi.

Negara Indonesia pada saat ini sedang mengalami krisis ekonomi yang berkepanjangan menyebabkan terhambatnya pembangunan disegala bidang, salah satunya adalah bidang industri. Untuk menanggulangi masalah tersebut diperlukan usaha untuk mencari solusi agar dapat keluar dari krisis yang melanda Negara kita, dengan jalan membuat suatu program untuk memajukan industri-industri yang dapat meningkatkan perekonomian yang lebih baik, serta memajukan industri yang dapat menyerap tenaga kerja dan memperkecil angka pengangguran yang setiap tahunnya terus meningkat. Karena prospek di bidang industri sangat memberikan peranan yang sangat vital yang memberikan pemasukan yang lebih besar, guna menambah devisa Negara.

Pembangunan di bidang industri tentunya memerlukan berbagai sarana penunjang guna mendukung kelancaran pekerjaan yang terdapat di pabrik. Seperti halnya mesin-mesin yang membantu kelancaran dalam pekerjaan yang terdapat di pabrik kelapa sawit yang banyak menggunakan alat atau mesin untuk

mempermudah dalam proses pengolahan, misalnya mesin digester yang digunakan untuk melumatkan dan pengadukan brondolan kelapa sawit sehingga daging buah terpisah dari bijinya. Namun dari kelancaran peralatan atau mesin yang digunakan harus pula di dukung oleh sumber daya manusia yang memiliki skill dan keterampilan yang dapat mempermudah dalam pengoperasian mesin atau alat yang modern, karena pada zaman mendatang penggunaan mesin-mesin tradisional tidak lagi efisien, karena proses kerjanya cukup banyak memakan waktu dan tenaga.

Dengan demikian alat-alat atau mesin-mesin adalah suatu sarana yang dapat berpengaruh terhadap kelangsungan suatu industri, karena cepat atau lambat suatu proses produksi akan bergantung dari peralatan atau mesin yang digunakan. Semakin kita dapat menguasai teknologi dan ilmu yang handal, maka akan lebih berpengaruh besar untuk memperlancar dalam mengolah sumber daya alam yang tersedia.

Mesin digester digunakan untuk membantu proses pengolahan dan pengadukan buah kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah (CPO). Dengan demikian alat-alat atau mesin-mesin adalah suatu sarana yang sangat berpengaruh pada kelangsungan dan kelancaran suatu industri, karena suatu proses produksi tergantung dari alat atau mesin yang digunakan.

Mengingat hal-hal tersebut diatas, penulis tertarik untuk mempelajari merencanakan suatu alat atau mesin digester ini yang lebih efisien dan berdaya guna dalam menunjang proses produksi pengolahan minyak kelapa sawit.

1.2 Pokok Bahasan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis memberi batasan-batasan hal yang perlu dihitung agar topik permasalahan menjadi spesifik. Adapun topik permasalahan yang akan dibahas meliputi:

1. Perhitungan spesifikasi elektro motor,
2. Perhitungan poros dan pasak,
3. Perhitungan kopling,
4. Perhitungan bantalan,
5. Perhitungan roda gigi,
6. Perhitungan drum dan dinding.

Dengan penetapan dan pembahasan di atas, maka dapat dianalisa berapa besar daya motor yang diperlukan untuk memutar atau menggerakkan, serta bahan yang terbaik yang dipergunakan agar digester lebih berdaya guna dan efisien.

1.3 Tujuan Dasar Pemilihan dan Perencanaan

Mesin digester adalah mesin yang digunakan untuk memecah susunan serat pada daging buah kelapa sawit dengan jalan melumatkan buah sebelum masuk ke proses pengepressan yang bekerja secara terus menerus selama pabrik beroperasi.

Sehubungan dengan perencanaan ini kita harus memperhatikan tujuan dasar perencanaannya yaitu untuk memeberikan analisa, perhitungan daya motor yang ditentukan untuk memutar atau mengerakkan poros pada digester, analisa pada perhitungan poros bantalan pasak, roda gigi reduser drum dinding untuk digunakan pada digester.

1.4 Manfaat Penggunaan Mesin Digester

Sebagaimana diketahui dari uraian di atas bahwa digester ini digunakan pada pabrik minyak kelapa sawit, yang termasuk dalam kategori mesin yang cukup vital pada pabrik kelapa sawit. Beberapa manfaat dan keuntungan penggunaan digester ini yaitu:

1. Untuk mempermudah dalam proses pemerasan. Karena buah kelapa sawit yang akan dipress telah diaduk dan dilunakkan dalam mesin digester sehingga tidak terdapat brondolan kelapa sawit yang masih utuh,
2. Mesin mudah dalam pengoperasian,
3. Konstruksi mesin sangat sederhana,
4. Dengan adanya proses digester (pengadukan/pemecahan) ini dapat mempermudah dalam proses pengepressan dan akan lebih banyak menghasilkan minyak,
5. Biaya investasi yang tidak terlalu mahal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Digester

Digester berasal dari kata “Digest” yang berarti aduk, jadi yang dimaksud dengan Digester adalah suatu mesin yang digunakan untuk mengaduk atau melumatkan buah atau berondolan buah kelapa sawit (Loose Fruits) agar terbuka susunan serat pada daging buah, terpisah dari bijinya. Dengan cara memutar pisau yang dipasang pada dinding Digester dan digerakkan oleh motor listrik (Elektromotor).

2.1.1 Prinsip Kerja Mesin Digester

Mesin dioperasikan terlebih dahulu dengan suhu 90°C-95°C, kemudian suhu tersebut dialirkan kedalam tabung Digester melalui pipa masuk (Pipa Inlet), setelah suhu di dalam tabung merata, buah atau berondolan kelapa sawit dapat dimasukkan kedalam digester melalui pintu corongan mesin (Digester Discharge).

Dengan adanya electromotor sebagai penggerak yang dihubungkan ke roda gigi reduser melalui kopling Flens dan selanjutnya daya putaran tadi diteruskan ke poros utama, sehingga poros utama hanya berputar, putaran poros utama adalah 1000 rpm, kemudian di rubah menjadi 25 rpm. Hal ini dikarenakan adanya roda gigi reducer yang dapat memperkecil putaran dengan perbandingan 1:40. Di dalam mesin tersebut buah atau berondolan kelapa sawit yang sudah terisi \pm 90% dari kapasitas penuh diputar dengan menggunakan pisau yang di pasang pada poros utama, pisau pengaduk ini terdiri dari:

- a. Long stirring arms,
- b. Short stirring arms,

c. Bottom stirring arms.

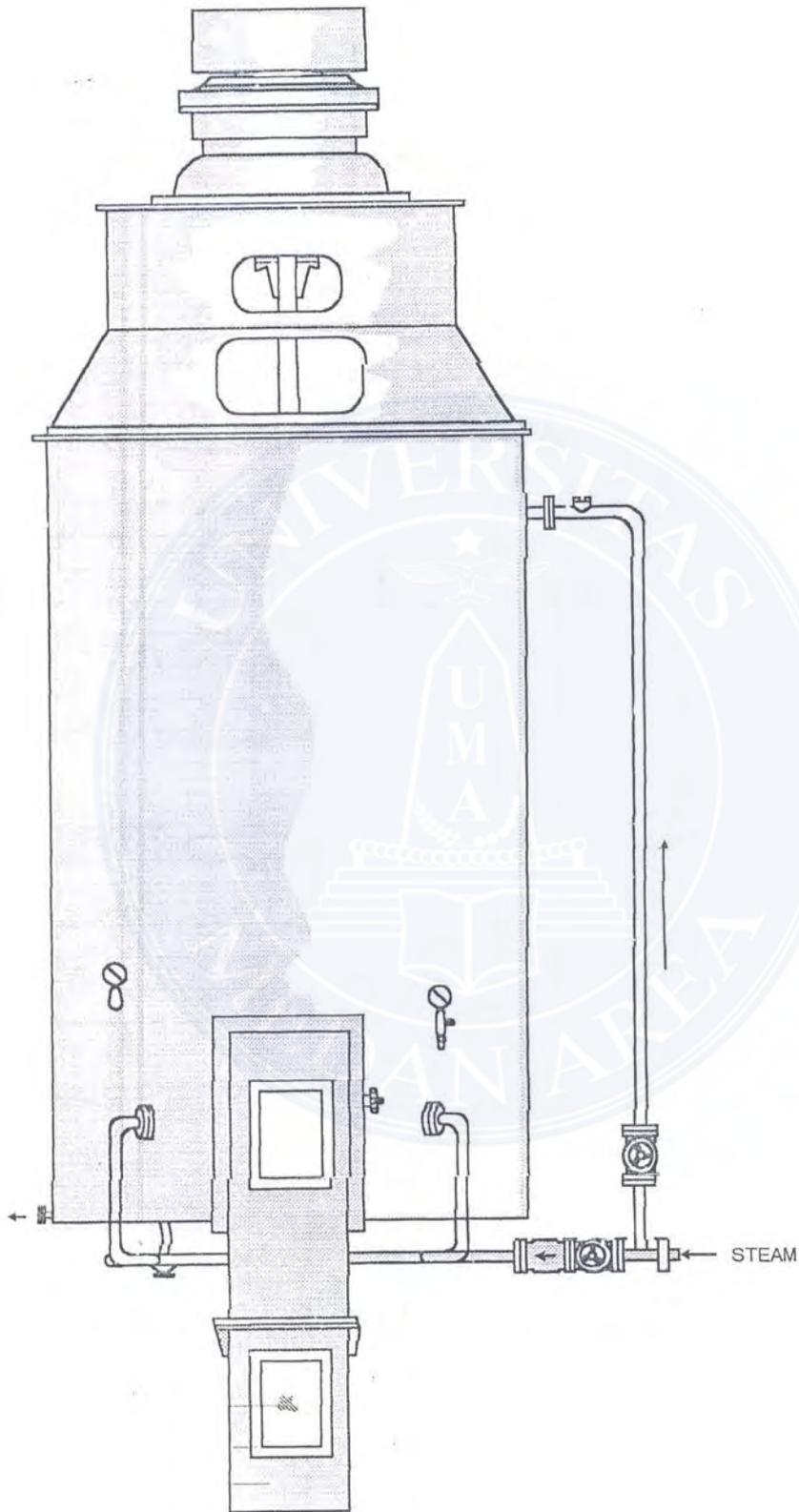
Di dalam digester juga dilengkapi dengan pisau tetap (Wall blades/fixed blades) yang berfungsi sebagai stator, sedang pisau yang berputar berfungsi sebagai rotor. Jadi buah atau berondolan kelapa sawit tidak diputar, melainkan dibenturkan dengan pisau tetap. Dengan adanya tangki pengaduk (Stirring Arms) dan tangki tetap (Fixed Arms) inilah buah atau berondolan kelapa sawit akan memecah atau membuka susunan serat pada daging buahnya dan juga melunakkan dengan sempurna, pada pengadukan ini akan keluar minyak kasar, lamanya pengadukan \pm 14-20 menit. Setelah buah atau berondolan kelapa sawit terlepas dari bijinya kemudian masuk dalam proses selanjutnya yaitu pengepressan (Screw Press).

2.1.2 Spesifikasi Mesin Digester

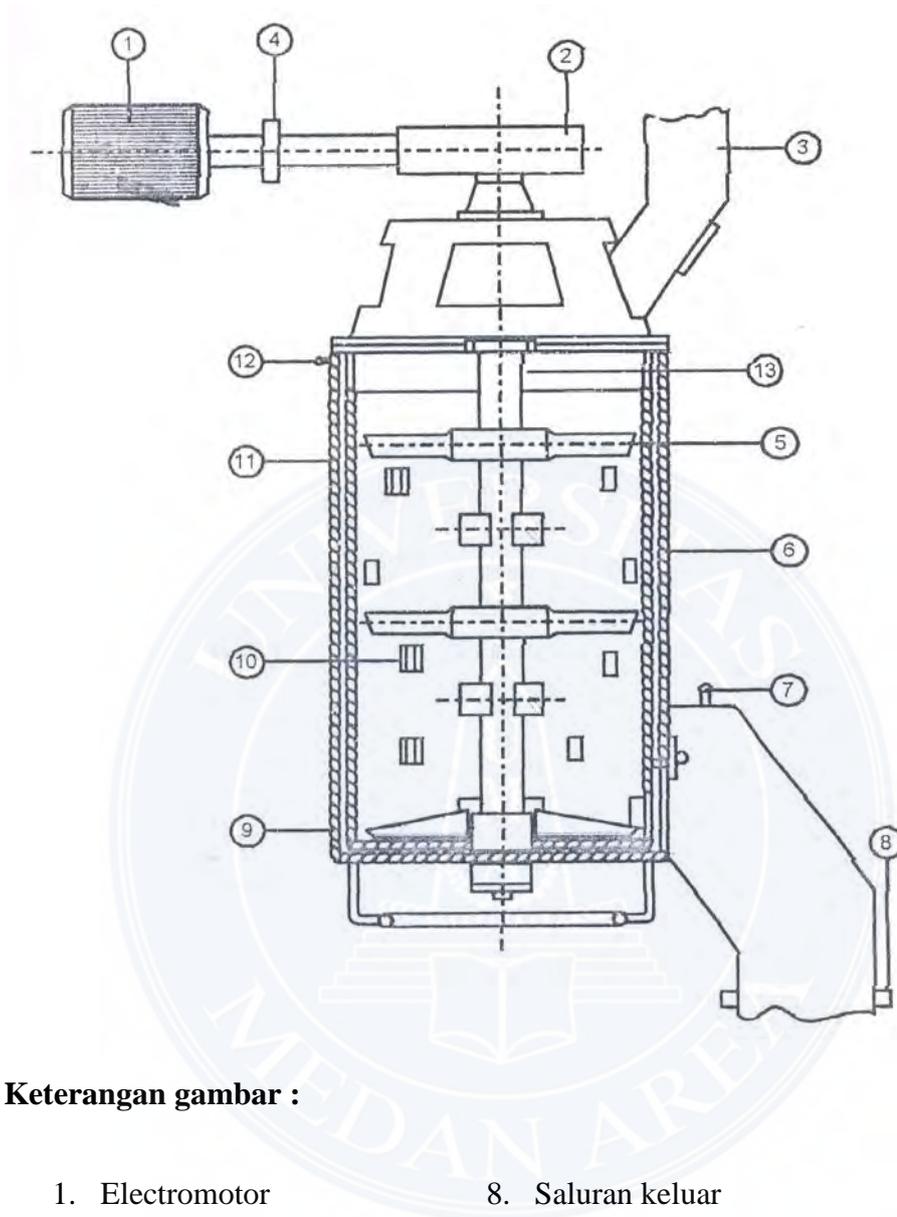
Beberapa hal yang harus diketahui selain proses yang terjadi di dalam mesin digester, diketahui spesifikasi mesin digester dari hasil survey:

- Kapasitas tabung : 10 ton TBS/jam
- Tekanan uap : 3 kg/cm²
- Putaran electromotor : 1000 rpm
- Putaran poros utama : 25 rpm
- Panjang tabung : 2,5 meter
- Diameter tabung : 1,2 meter
- Daya poros utama : 25 kw (33,5 Hp)

2.1.3 Gambar Sketsa Mesin Digester



2.1.4 Komponen Dari Mesin Digester



Keterangan gambar :

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Electromotor | 8. Saluran keluar |
| 2. Roda gigi reducer | 9. Bottom stirring arms |
| 3. Saluran pemasukan | 10. Walls blades |
| 4. Kopling | 11. Isolasi/plat pembungkus |
| 5. Long stirring arms | 12. System inlet pipa |
| 6. Silinder luar | 13. Poros utama |
| 7. Hot water in | |

2.2 Fungsi Masing-masing Komponen Digester

1. Elektromotor

Berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berguna memutar shaft untuk pengadukan.

2. Roda gigi reducer

Berfungsi untuk mereduksi putaran tinggi yang dihasilkan oleh electromotor menjadi putaran rendah pada poros utama.

3. Saluran pemasukan

Berfungsi untuk menggiring buah kelapa sawit ke dalam digester dari top distribution conveyor, choote harus diperhatikan pada saat beroperasi atau pada saat akan dioperasikan karena berondolan kelapa sawit tidak akan masuk ke dalam mesin digester.

4. Kopleng

Berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak keporos yang digerakkan secara pasti, dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada suatu garis lurus.

5. Long stirring arms

Berfungsi sebagai pemecah dan pengaduk buah kelapa sawit pada digester yang menggunakan 5 tingkat, stirring arms dipasang pada poros utama. Dalam penggunaan yang normal pisau paling atas tidak layak dipakai bila kebanyakan

pisau pengaduk, akan mengakibatkan pencernaan adukan yang berlebihan dapat menyebabkan:

- a. Menambah kontaminasi biji dan minyak,
- b. Menambah kerugian klarifikasi,
- c. Menambah biaya perawatan,
- d. Menambah kebutuhan daya.

6. Silinder/tabung

Berfungsi sebagai wadah/tempat di dalam proses pengadukan berjalan, tubuh silinder/tabung terbuat dari plat besi baja yang tahan aus dengan tebal 15 mm.

7. Stem jacketed wall

Berfungsi untuk mengurangi panas yang terbuang dari silinder dengan ketebalan 7,5-10 cm.

8. Saluran pengeluaran

Berfungsi untuk menggiring buah kelapa sawit yang telah diaduk (diproses) menuju keproses pengepressan.

9. Bottom stirring

Fungsinya adalah selain pengaduk juga berfungsi sebagai pendorong buah kelapa sawit menuju chote pengeluaran, berjumlah 1 pasang dan terpasang pada poros utama dengan tingkat paling bawah.

10. Wall blades

Berfungsi untuk menahan buah kelapa sawit (Loose Fruits) dari pengadukan stirring arms agar pengadukan buah kelapa sawit lebih sempurna, wall blades dipasang pada dinding digester bagian dalam.

11. Plat pembungkus.

Biasanya terbuat dari bahan yang tahan karat seperti: aluminium dan stainless steel. Karena biaya lebih murah, juga mengurangi berat dari konstruksi itu sendiri.

12. Steam inlet pipa

Berfungsi untuk memasukkan uap panas ke dalam mesin digester dengan tekanan 3 kg/cm^2 . Untuk pengontrolan jumlah yang masuk pada mesin digester digunakan katup pengontrol yang di pasang pada pipa. Tujuan pemanasan ini adalah pemanasan yang akan digunakan untuk:

- a. Mempermudah pengeluaran partikel-partikel minyak,
- b. Mempermudah pengeluaran minyak,
- c. Mempermudah pelepasan daging buah kelapa sawit,
- d. Mempermudah proses pengepressan.

13. Poros utama

Poros utama terdiri dari dua bagian, satu pendek dan satu panjang. Poros ini disambung tegak lurus dengan poros reduction gearbox. Untuk poros yang panjang tersambung tegak lurus (sepusat) dengan poros yang pendek dengan menggunakan kopling flens, poros utama sebagai tempat pisau-pisau pengaduk.

2.2.1 Poros

Poros merupakan suatu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga melalui putaran. Poros berfungsi untuk meneruskan putaran (daya) dari suatu motor penggerak (electromotor).

Poros menurut klasifikasi pembebanan terbagi atas:

a. Poros transmisi

Yaitu suatu poros yang mendapat beban puntir dan lentur, pada poros ini daya ditransmisikan melalui kopleng, roda gigi pulley, sabuk rantai dan lain-lain.

b. Spindle

Yaitu poros transmisi yang relative pendek seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran.

c. Gander

Yaitu poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak terdapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak berputar, pada poros ini hanya mendapat beban lentur.

2.2.2 Drum

Drum merupakan komponen yang sangat penting dari suatu mesin digester, pengolahan atau proses dari suatu buah kelapa sawit itu terjadi di dalam drum. Dengan demikian pemakaian drum di dalam mesin digester ini haruslah dalam keadaan stabil, yang mana di dalam perencanaan ini, drum yang digunakan ada 2 macam yaitu:

1. Drum luar,
2. Drum dalam.

2.2.3 Macam-Macam Pasak

Pasak adalah suatu elemen yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sprocket, pully, kopling dan lain-lain pada poros. Pasak pada umumnya dapat digolongkan atas beberapa macam seperti berikut:

- a. Pasak pelana,
- b. Pasak rata,
- c. Pasak benam,
- d. Pasak tembereng,
- e. Pasak singgung,
- f. Pasak jarum.

Yang paling banyak/umumnya dipakai adalah pasak benam yang dapat meneruskan momen yang besar.

2.2.4 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menempuh poros berbeban sehingga putaran atau gesekan dapat berlangsung dengan halus. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun

Bantalan dapat diklasifikasikan atas dasar gerakan terhadap poros itu:

a. Bantalan luncur

Pada bantalan ini gesekan luncur antara bagian poros dengan bantalan, karena permukaan poros di tumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

b. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam, melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol, dan bulat.

c. Bantalan aksial

Pada umumnya bantalan aksial ini arah beban yang ditumpu adalah tegak lurus sumbu poros.

d. Bantalan radial

Arah beban bantalan radial ini arahnya sejajar dengan sumbu poros.

e. Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros. Pada mesin digester ini bantalan yang digunakan adalah bantalan radial dan aksial.

f. Bodem plat

Bodem plat adalah sebuah lempengan setebal 1 inci. Pada lempengan ini dibuat berlubang-lubang sebagai tempat pengaliran minyak yang telah terbentuk

dari dalam tabung digester. Fungsi utama lempengan ini adalah untuk mengalirkan minyak yang telah terbentuk dari dalam digester.

2.2.5 Roda Gigi

Pada mesin digester ini menggunakan roda gigi cacing (gear worn) roda gigi ini terdiri dari roda ulir (worm) dan roda gigi cacing (gear).

- Keuntungan memakai roda gigi cacing adalah:
 - a. Gerakan antara roda ulir dan roda gigi cacing hampir bebas getaran,
 - b. Perbandingan transmisi relative tinggi,
 - c. Konstruksi sederhana dibanding roda gigi lurus untuk transmisi tinggi.
- Kerugian roda gigi cacing
 - a. Daya yang dikeluarkan rendah (efisiensi rendah),
 - b. Terjadi panas yang besar akibat gesekan.

2.2.6 Motor Penggerak

Pemilihan motor penggerak dalam perencanaan ini didasarkan pada faktor-faktor antara lain:

- Konstruksi
- Ekonomis
- Perawatan

Maka dalam perencanaan ini dipilih motor listrik dengan sumber arus PLN. Adapun dasar pemilihan tipe motor ini adalah sebagai berikut:

- a. Konstruksi sederhana namun sangat murah,
- b. Harga relative murah,

- c. Sumber arus (AC),
- d. Tidak menimbulkan polusi dan suara bising,
- e. Biaya perawatan relative kecil.

2.2.7 Komponen Utama Mesin Dgester

Komponen-komponen utama atau bagian-bagian utama dari mesin digester adalah:

- a. Tabung selubung (casing digester),
- b. Bearing under digester,
- c. Kotak gigi (gear box),
- d. Steam inlet.

Pada bagian ini dibagi menjadi beberapa macam yaitu:

- a. Tabung selubung (casing digester)
 - 1. Tangki/pisau pengaduk (stirring arms/blade),
 - 2. Pisau tetap (wall blade),
 - 3. Baut dan mur,
 - 4. Poros tegak,
 - 5. Bottom weating plate,
 - 6. Top bearing and low bearing.
- b. Bearing under digester
- c. Gear box
- d. Steam inlet
 - 1. Steam valve,
 - 2. Steam distribution,

3. Thermometer,
 4. Aluminium protectin.
- e. Jeram pelepasan (discharging chute)



BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

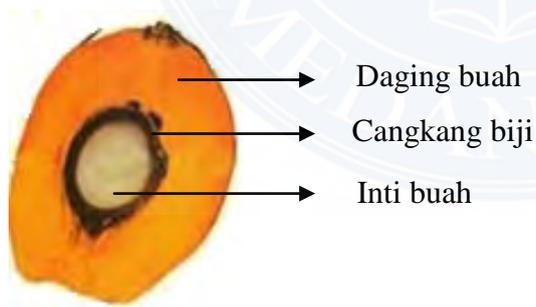
3.1 Peremasan (Digester)

Proses pengadukan atau peremasan yang harus dijalani oleh buah kelapa sawit untuk memperoleh minyaknya secara rasional, ada proses yang cukup penting dimengerti hakikatnya dengan baik yaitu: “fungsi dari proses pengadukan terhadap penghasilan minyak (oil recovery) dan kemudian untuk mendapat perhatian yang sungguh-sungguh di dalam pengerjaan pengolahan”.

Untuk tujuan ini diperlukan pengertian sedikit mengenai daging buah kelapa sawit dan susunannya, secara global maka buah kelapa sawit meliputi:

1. Daging buah,
2. Cangkang biji,
3. Inti biji.

Gambar dari buah kelapa sawit :



Tebal daging buah kelapa sawit yang cukup normal berkisar antara 2-8 mm, sesuai dengan jenis buah. Daging buah ini terdiri dari sel-sel yang mengandung minyak, serabut, dan bahan pengikat (semen). Sel-sel yang mengandung minyak mempunyai dinding-dinding yang tipis dan diisi sepenuhnya oleh minyak yang berbentuk bintik.

Serabut yang tersusun memanjang dari pangkal ke arah ujung buah melengkapi daging buah, bahan pengikat (semen) yang meliputi sifat seperti pektin pengikat sel-sel antara sesamanya dan juga serabut sehingga terbentuk suatu jalinan sama dengan daging buah.

Tindakan-tindakan yang perlu untuk dilaksanakan guna mencapai efek pengadukan yang setinggi-tingginya agar menambah penghasilan minyak yang sebaik mungkin.

3.2 Tujuan Utama Proses Pengadukan

Tujuan utama dari proses pengadukan mempersiapkan daging buah kelapa sawit untuk pengepressan, sehingga minyak dengan mudah dapat dipisahkan dari daging buah dengan kerugian yang sekecil-kecilnya.

Untuk mencapai tujuan itu perlu dipenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Pengadukan harus menghasilkan peremasan dari daging buah kelapa sawit sehingga daging buah terlepas seluruhnya dari biji, tidak terdapat buah yang utuh atau daging buah melekat pada bijinya.
- b. Pengadukan harus menghasilkan massa daging buah dan turun kebawah dari ketel pengaduk.
- c. Daging buah tidak boleh teremas menjadi bubur, struktur serabut dari daging buah harus masih tampak.
- d. Minyak kasar yang terlepas dari daging buah kelapa sawit selama peremasan/pengadukan harus dialirkan keluar dari bejana pengadukan.

- e. Pemanasan (90°C - 95°C) selama proses pengadukan diperlukan untuk mempertinggi efek pengepaan, pemanasan tidak boleh mengakibatkan massa yang teraduk atau teremas mendidih suhu dapat diatur dan diukur.

Penelitian terhadap syarat-syarat diatas adalah penting sekali, sebahagian besar didasarkan pada penglihatan, seperti pengamatan minyak yang ke luar dari bejana pengadukan. Kerugian-kerugian minyak yang tertinggal di dalam ampas pressan dapat di lihat atau diteliti, tetapi penelitian selalu tidak dapat digunakan untuk menilai proses pengadukan disebabkan oleh faktor-faktor yang lain (di luar proses pengadukan) juga sangat berpengaruh terhadap kerugian tersebut. Seperti tingkat kematangan buah kelapa sawit yang diolah serta perebusan buah/berondolan kelapa sawit, penelitian yang lebih cermat memerlukan waktu yang tidak sedikit, sehingga tidak mungkin dilakukan di dalam pekerjaan sehari-hari dalam perusahaan.

3.3 Hal-hal Yng Perlu Diketahui Selama Pengadukan

Untuk pengertian praktis dibutuhkan pengertian hal-hal yang terjadi selama proses pengadukan yaitu:

1. Perusakan dari sel-sel minyak,
2. Pengeluaran minyak dari dalam ketel pengadukan,
3. Pengisian ketel pengadukan dan pengaruhnya terhadap efek pengadukan,
4. Proses pendidihan.

3.4 Perusakan Sel-sel Minyak

Karena gesekan-gesekan yang terjadi atau timbul pada waktu pengadukan maka dinding sel (daging buah) mengandung minyak daging buah akan terkoyak-

koyak atau rusak sehingga minyak (bintik-bintik minyak) akan keluar dengan sendirinya atau sekurang-kurangnya dapat dengan mudah dikeluarkan dari dalam sel yang rusak dindingnya tadi.

Jadi minyak yang telah bebas dari dalam sel-sel daging buah kelapa sawit, selama proses pengadukan berlangsung harus segera dialirkan keluar dari dalam ketel pengadukan, karena dapat menurunkan efek pengadukan.

Minyak yang belum terbebas dari dalam sel-selnya selama proses pengadukan berjalan, akan dapat dikeluarkan pada proses pengepaaan (pengepressan). Proses pengepressan diharapkan dapat mengurangi losses minyak yang terbuang.

3.5 Pengeluaran Minyak dari dalam Ketel Pengadukan

Menurunnya efek pengadukan seperti dijelaskan di atas maka minyak kasar yang tidak dikeluarkan dari dalam ketel pengaduk akan membentuk emulsi dengan unsur-unsur lain yang terkandung dalam minyak kasar itu.

Adapun minyak kasar itu terbentuk dari unsur-unsur :

1. Non Fat, yaitu bahan-bahan yang bukan lemak, yakni : serat-serat, sisa-sisa sel dan bahan-bahan lain yang terdapat dalam larutan,
2. Cairan-cairan bukan minyak,
3. Emulsi cairan bukan minyak dengan minyak,
4. Emulsi minyak dengan cairan bukan minyak,
5. Minyak.

Terutama emulsi cairan bukan minyak dengan minyak dan juga emulsi minyak dengan cairan bukan minyak adalah cairan yang tinggi sekali

psikosisnya. Untuk menurunkan psikosisnya, dapat ditempuh dengan cara menambah air panas ke dalam ketel pengadukan, tetapi inipun hasilnya tidak memuaskan, malah dapat merugikan dikarenakan :

- a. Efek pengadukan akan sangat menurun,
- b. Daging buah kelapa sawit tercuci sehingga sel-sel tidak terpecah, tetapi dengan kandungan minyak didalamnya akan ikut terbang dengan lumpur (meningkatkan kerugian minyak dalam lumpur).

Untuk menghindari kedua hal tersebut di atas maka cara yang paling aman adalah memanaskan sisa ketel pengaduk tanpa menambah air. Pemanasan melalui dinding ketel pengaduk dengan steam mantel (stem jacket) suhu 90°C - 95°C adalah terbukti dan memberikan hasil yang optimal.

3.6 Pendidihan Isi dari Ketel Pengaduk

Meskipun minyak bebas, di dalam pengadukan telah dialirkan keluar dari dalam ketel pengadukan, tetapi tetap masih akan terdapat sisa-sisa cairan karena pendidihan membentuk gelembung-gelembung yang timbul bergerak ke atas sambil membawa sisa-sisa cairan yang mengendap dibagian bawah ketel pengaduk sehingga massa yang sudah menjadi kesat akan terlumasi kembali, hal ini merupakan yang merugikan efek pengadukan.

3.6.1 Pengisian Ketel Pengaduk

Untuk memperoleh hasil pengadukan yang baik, maka pengadukan langsung dilakukan pada mesin yang sudah terisi penuh, hal ini perlu untuk dilakukan atau dipenuhi dan tidak boleh sekali-sekali diabaikan bila digester

(bejana) tidak terisi penuh, maka tekanan yang ditimbulkan oleh beban berat isian itu sendiri akan mempertinggi gaya-gaya gesekan yang diperlukan untuk memperoleh hasil pengadukan yang optimal.

Lama jangka waktu pengadukan yang harus di alami oleh isi ketel pengaduk sebelum dikempah juga memerlukan faktor yang cukup penting untuk memenuhi syarat-syarat pengadukan maka semakin lama buah teraduk sbelum dikempah.

Jadi gabungan dari kedua faktor di atas antara isian ketel pengaduk dan jangka waktu pengadukan harus diusahakan sejauh mungkin untuk dipenuhi secara simultan.

3.6.2 Teori Umum Tentang Digester

Pengolahan buah kelapa sawit adalah merupakan suatu tabung (ketel) dimana buah yang sudah dilepas dari janjangannya diaduk dan dipanaskan untuk selanjutnya disesuaikan dengan ukuran prosesnya.

Digester memiliki alat vertikal yang berputar kearah lengan-lengan pengaduk tersebut dipasang. Alat ini mengaduk dan menggosok buah kelapa sawit lepas dari tempurungnya serta memecah sel minyak sebanyak mungkin. Digester sebaiknya dijaga agar tetap dalam keadaan penuh dan buah yang diolah dikeluarkan sekaligus atau bertahap dari bagian dasar tabung, sehingga buah yang baru dilepas dari janjangannya dapat ditambah ke dalam ketel bersamaan dengan dikeluarkannya buah kelapa sawit yang telah lumat tersebut.

Pada prinsipnya untuk pengolahan yang baik, permukaan ketel (tabung digester) diisi sama tingginya setiap waktu untuk menjamin pemakaian waktu yang maksimum, karena dalam hal ini perputaran tergantung pada tekanan dimana

buah yang paling bawah dari tabung diutamakan. Akibat pengolahan yang tidak rata, mengakibatkan kehilangan minyak memeras serat. Namun demikian, sering kali akibat pengolahan yang tidak baik dapat terlihat apabila hasil olahan diperiksa maka akan tampak bagian-bagian yang tidak diolah dari buah kelapa sawit dimana masih tersisa pada serat yang sebagian dari itu bahkan masih tertinggal pada tempurungnya.

3.6.3 Alat Pengaduk (Lengan-Lengan Pengaduk)

Lapisan ini harus cukup panjang untuk menghindari lapisan kering pada dinding tabung digester. Lapisan ini akan mengurangi tingkat kepanasan dari tabung yang diselimuti (ditutupi) uap, lengan ini harus cukup tersedia, namun pada saat tertentu untuk penambahan jumlah lengan tidak ada faedahnya, dan penambahan ini dapat mengakibatkan over digestion (kelebihan jumlah lengan) yang dapat menyebabkan kehilangan jaringan pada buah kelapa sawit yang diolah. Maka hal ini harus dihindari karena akan mengakibatkan kehilangan minyak.

Jumlah lengan yang tepat untuk digunakan harus sesuai dengan hasil percobaan setempat. Namun jumlah yang standard bisa saja delapan lengan bergerak (empat pasang) dengan gabungan empat lengan pencampur. Lengan pengaduk yang keempat (terakhir) ini berbentuk batangan rata yang dibentuk silang diantaranya lengan yang bergerak dimana kegunaannya untuk mencegah agar isi ketel jangan berputar dan sekaligus membuang buah kelapa sawit yang telah lumat ke pintu pembuangan.

Lengan penggerak (pengaduk) ini dipasang bersudut, dan membuat buah kelapa sawit tersebut naik turun saat lengan penggerak menyapunya dan membuat

dan membuat buah-buah kelapa sawit saling bergesekan. Kecepatan perputaran yang standard dari suatu tabung digester rata-rata adalah 25 rpm.

3.6.4 Pemanasan

Panas yang tersedia dalam bentuk uap harus cukup untuk menaikkan temperatur buah olahan yaitu antara 90°C - 95°C pada dasar pelepasan dan apabila skrup penekan (screw press) digunakan perlu dipakai thermometer untuk mengukur temperatur buah saat turun kebawah dari peluncuran.

Beberapa pengolah (digester) disesuaikan dengan jacket (penutup) yang beroperasi sekitar 3 kg/cm² pada waktu steam bersuhu tinggi mengalir dalam jacket, panas (Q) akan pindah melalui dinding pipa pada keadaan mantap.

Pemasakan dengan injeksi uap langsung lebih efisien dalam hal kebutuhan uap dan juga lebih cepat dalam hal pengolahannya, kecepatan dalam hal ini sangat diperlukan pada saat di screw press, dimana waktu bagi buah kelapa sawit lewat dari tabung mungkin hanya 30 menit atau lebih, sedang pada masa tersebut temperatur harus mencapai 90°C - 95°C karena kapasitas tinggi dari press tersebut.

3.6.5 Lubang Pengaliran (Draining)

Pada saat proses pengolahan berlangsung dan minyak dipisahkan dari buah kelapa sawit, bagaimanapun juga pergesekan yang besar dalam masa buah akan berkurang karena adanya minyak. Penyebab ini dapat diatasi dengan membuat lubang pada dasar tabung (pada bodem plat), yang mana tujuannya untuk memungkinkan minyak mengalir dari lubang tersebut. Kegunaan dasar dari lubang ini adalah pada saat keadaan tertentu untuk meningkatkan pengolahan dan menaikkan tekanan.

Penggunaan tabung digester dengan injeksi uap langsung mengarah pada pembentukan jumlah kondensasi (pengembunan) yang besar sekali dalam digester, dalam hal ini boleh menghalangi pengolahan apabila tak ada pemasukan air dengan cara mengurangi gesekan. Dalam praktek tidak ada kesulitan yang dialami akibat hal ini pada pabrik yang dilengkapi dengan press skrup saat buah melewati press akan melengkapi gerakan dari tabung digester..

3.6.6 Instrument Kelengkapan

Instrument yang terpasang pada digester terdiri dari beberapa peralatan yaitu antara lain:

a. Manometer

Manometer ini dipasang pada dinding tabung digester, yang mana fungsinya untuk adalah untuk mengukur tekanan tabung digester. Tekanan yang diukur adalah tekanan uap yang diinjeksikan ke dalam tabung tersebut.

b. Thermometer

Thermometer ini juga dipasang pada dinding digester, yang berfungsi untuk mengukur dan menunjukkan besarnya temperatur pada massa buah kelapa sawit yang diolah dan temperatur uap.

c. Safety valve

Safety valve ini berfungsi untuk menjaga dan mengamankan tabung digester dari tekanan uap yang melewati standard yang telah ditentukan. Tujuan

pemasangan instrument ini adalah untuk mencegah kerusakan equipment (peralatan), untuk mendapatkan mutu produksi yang diinginkan, dan sebagai pengontrol jalannya proses, alat ini di pasang pada dinding tabung digester.

3.6.7 Maintenance (pemeliharaan)

Pengertian pemeliharaan dan jenis-jenisnya:

Untuk mendukung kelancaran pengoperasian peralatan atau mesin yang digunakan pada proses produksi maka perawatan terhadap peralatan tersebut sangat diperlukan agar kondisi peralatan tetap dalam keadaan baik. Dalam setiap peralatan yang dioperasikan akan mengalami kemerosotan pada kemampuan kerja. Agar peralatan dapat mempertahankan kemampuan operasinya maka diperlukan suatu usaha pemeliharaan. Secara umum pekerjaan pemeliharaan dapat dikelompokkan berdasarkan bentuk kerja, pemeliharaan dibedakan atas:

1. Pemeliharaan pencegahan

Pemeliharaan pencegahan adalah tindakan kerja yang dilakukan terhadap suatu peralatan dimana keadaan peralatan masih mampu beroperasi dengan baik. Pemeliharaan pencegahan meliputi : pemeliharaan terhadap peralatan produksi yang pemeriksaannya dapat dijalankan secara priodik atau dengan cara pencegahan peralatan setiap hari dengan melakukan pelumasan, pembersihan, dan penyetelan serta perbaikan pencegahan peralatan seperti mengganti bagian-bagian yang aus sebelum peralatan menjadi rusak.

2. Pemeliharaan perbaikan

Pemeliharaan perbaikan adalah kerja pemeliharaan yang dilakukan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dimana kerusakan yang dimaksudkan memberikan ketidak benaran kerja peralatan ataupun peralatan tidak dapat bekerja sama sekali.

3. Pemeliharaan produktif

Pemeliharaan produktif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk mempertahankan kemampuan kerja dari segi aspek teknis menyangkut peralatan, dilihat dari umur peralatan yang telah ditentukan.

Cara-cara yang diambil untuk memperoleh tujuan pemeliharaan kegagalan (tidak dilakukan pemeliharaan sampai peralatan tersebut mengalami kerusakan), pemeliharaan korektif (perbaikan) dan pencegahan pemeliharaan sehingga dapat diperhatikan bahwa biaya yang berkenaan dengan peralatan menjadi minimum. Pemeliharaan produktif yang dilakukan merupakan lanjutan dari pada pemeliharaan kedua dari jenis-jenis pemeliharaan.

4. Pemeliharaan koreksi

Pemeliharaan koreksi dilakukan terhadap peralatan yang mengalami kelainan kerjanya, namun belum menimbulkan resiko fatal khususnya pada elemen serta keterpasangan peralatan. Kelainan kerja pada suatu peralatan dapat ditimbulkan oleh :

- a. Ketidak sesuaian memberi tenaga penggerak terhadap peralatan, misalnya : penggerak dengan motor bakar diganti dengan motor listrik.

- b. Pengubah arah gerakan putar dari peralatan.
 - c. Mengganti suku cadang yang bukan sesuai menurut pabrik pembuatannya.
5. Pemeliharaan peningkatan daya guna

Pemeliharaan peningkatan daya guna adalah pemeliharaan yang menyangkut pembongkaran (ada kalanya secara menyeluruh terhadap konstruksi dan instalasi terhadap suatu peralatan). Preventive maintenance biasanya dilakukan akibat tuntutan dari pada bahan olahan ataupun bahan yang mengolah kerja peralatan.

Adapun tujuan penggunaan pemeliharaan peningkatan daya guna ini adalah untuk memperoleh pelaksanaan kerja pengolahan dari peralatan pengolah terhadap bahan olahan yang lebih praktis walaupun mengalami perubahan mutu dari bahan olahan, namun perubahan mutu tersebut memberikan nilai tambah yang meningkat dari segi penjualan hasil olahan.

3.6.8 Proses Pengolahan Buah Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit diperoleh dari buah kelapa sawit yaitu dari buah daging dan inti. Adapun proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) yang dilakukan untuk mendapatkan CPO (Crude Palm Oil), adalah :

1. Jembatan timbangan

Digunakan untuk menimbang buah kelapa sawit yang telah diangkut dari areal perkebunan.

2. Loading ramp

Digunakan sebagai penimbunan tandan buah segar untuk dimasukkan kedalam lori.

3. Kaap standard

Digunakan untuk memasukkan dan mengeluarkan lori dari dalam ketel rebusan (sterilizer) yang berisi Tandan Buah Segar (TBS).

4. Roli rebusan

Roli rebusan digunakan sebagai tempat buah kelapa sawit untuk dibawa kerebusan dan pemipil buah.

5. Rebusan (sterilizer)

Digunakan untuk merebus buah kelapa sawit setelah Tandan Buah Segar (TBS) berada dalam rebusan, maka roli dikeluarkan dan tandan buah kelapa sawit tersebut di angkat ke pemipil buah.

6. Pemipil buah (Stresher)

Digunakan untuk melepaskan buah kelapa sawit dari tandannya dengan cara jatuh bantingan bebas. Tandan kosong ke bawah dan di bakar untuk kemudian dijadikan sebagai pupuk.

7. Adukan (Digester)

Digunakan untuk melepaskan daging buah dengan biji buah kelapa sawit, oleh pengaduk yang terdiri dari beberapa pisau pengaduk. Dimana ke dalam pengaduk juga dimasukkan uap agar adukan bersifat emulsi.

8. Pressan buah (Screw Press)

Digunakan untuk memeras minyak kelapa sawit dari daging buahnya. Biji kelapa sawit akan menuju gorengan, sedangkan minyak kelapa sawit yang tercampur dengan air akan menuju saringan minyak. Kedalam pressan buah kelapa sawit ini juga disemprotkan air panas agar saringan tidak tersumbat akibat pembekuan minyak ataupun kotoran.

9. Saringan minyak (Vebrating Scren)

Digunakan untuk menyaring kotoran-kotoran yang terkandung oleh cairan minyak mentah dengan air. Kotoran-kotoran akan dimasukkan kembali keadukan dan minyak mentah akan menuju kepemanas minyak.

10. Pemanas minyak

Digunakan untuk memanaskan minyak yang bercampur dengan air, agar memudahkan pemisahan antara minyak dengan air serta kotoran halus yang terikut.

11. Tangki pisah (Continues Setting Tank)

Yang digunakan sebagai pemisah minyak dengan air dan kotoran. Pemisahan berlangsung akibat perbedaan berat jenis. Minyak akan disalurkan ketangki masak untuk mengurangi kadar air yang dikandung minyak, sedang lumpur akan disalurkan ketangki lumpur.

12. Tangki masak (Clear Oil Tank)

Digunakan untuk memanaskan minyak agar kandungan air di dalam minyak akan berkurang dengan jalan penguapan.

13. Tangki lumpur (Sludge Oil Tank)

Digunakan sebagai pemanas lumpur (kotoran) yang masih mengandung minyak.

14. Pembersih minyak (Oil Separator)

Yang digunakan untuk membersihkan minyak dari kotoran-kotoran yang terkandung didalamnya.

15. Pemisah lumpur (Sludge Separator)

Digunakan untuk memisahkan minyak dengan lumpur. Minyak yang diperoleh dari pemisah dengan gaya centrifugal dimasukkan ke dalam tangki minyak, sedang lumpur disalurkan ke tangki lumpur.

16. Bak lumpur (Sludge Tank)

Digunakan untuk menampung buangan proses pengolahan buah kelapa sawit seperti ampas, lumpur, serta kotoran lainnya.

17. Pengeringan hampa (Vacum Drier)

Yang berguna untuk mengeringkan minyak, dimana dari pengeringan hampa ini minyak dialirkan ke tangki timbun

18. Tangki timbun (Storage Oil Tank)

Dimana berguna sebagai penyimpan minyak hasil proses pengolahan buah kelapa sawit.

19. Gorengan (Coke Break Conveyer)

Digunakan untuk memisahkan sabut dengan biji kelapa sawit yang keluar dari pressan buah kelapa sawit sekaligus mengeringkannya dari air. Sabut akan dihisap dan dibawa ke dapur ketel dan biji kelapa sawit ke drum pembersih biji.

20. Gudang pengeringan biji (Nut Silo)

Berguna untuk mengeringkan dan memanaskan biji kelapa sawit agar inti tidak melekat pada cangkangnya.

21. Pemisah cangkang (Hydro Cyclone)

Digunakan untuk memisahkan cangkang dengan inti kelapa sawit berdasarkan perbedaan berat jenis.

22. Pemisah biji (Nut Cracet)

Digunakan untuk memecah biji kelapa sawit berdasarkan proses kerja centrifugal bantingan.

23. Gudang pengeringan inti (Cornel Silo)

Digunakan untuk mengeringkan inti kelapa sawit yang keluar dari pemisah inti dan cangkang yang mengeluarkan air. Sesudah keluar dari pengeringan inti

dibersihkan dari kotoran-kotoran halus dengan jalan menghisap debu kemudian dimasukkan ke dalam goni (karung).

24. Gudang inti (Carnal Strage)

Digunakan untuk menyimpan inti yang telah dimasukkan ke karung sebelum diolah kembali menjadi minyak inti kelapa sawit.

25. Bakaran (Incineater)

Digunakan untuk membakar tandan kelapa sawit yang diperoleh setelah diproses pada pemipil buah dan debunya dijadikan pupuk.

Setiap pabrik kelapa sawit tentunya menginginkan hasil minyak dengan keasaman rendah, kualitas minyak yang baik, juga menginginkan minyak yang mudah dipucatkan. Buah yang matang dari kebun, pengurusan udara yang kurang baik dari ketel rebusan, waktu perebusan yang terlalu lama dan suhu perebusan terlalu tinggi, mengakibatkan minyak yang diperoleh kurang bagus dan minyak sulit untuk dipucatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sularso dan Kiyokatsu. S, 1987, “Elemen Mesin”, Pradya Paramita, Jakarta.
- Joseph, E. S dan Larry D. Metehell, 1986, “Perencanaan Mesin”, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- George H. M. 1994, “Kinematika dan Dinamika Teknik”, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Khurmi, R. S dan Gupta, J. K. 1980, “Machine Design”, Penerbit Lurasia Publishing House LTD, New Delhi.
- Umar, S. 1984, “Bagian-bagian Mesin dan Merencana”, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Lawrence, H. V. 1986, “Ilmu dan Teknologi Bahan”, Edisike 5, mc. Graw Hill Book, Tokyo.
- Gere dan Timoshenku, H. W. 1980, “Mekanika Bahan”, Edisike 2, Jilid I, Singapura.
- Mahmud, A. B. 1985, “Palm Oil Factory Hand Book”, Edisike 1, Institut Minyak Kelapa Sawit Malaysia, Malaysia.
- Hendarsindan Abdul R. A. 1986, “Elemen Mesin”, Edisike XXI, Erlangga, Jakarta.