

**ANALISA SCREW WORM PADA SCREW PRES MINI  
KAPASITAS 5 TON/JAM  
PADA PABRIK KELAPA SAWIT**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

**Oleh :**

**RICHARDO M. SIMBOLON  
NIM : 03.813.0002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
M E D A N  
2006**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## ABSTRACT

### SCREW WORM ANALISYS AT PRES MINI IN FIVE TON CAPACITY/HOUR AT PALM OIL FABRIC

The screw pres machine is a very vital machine for a fabric of palm oil process. This machine very required because from the machine will be produced crude oil from fresh fruit.

At the principal, part of a screw worm machine is moving motor, hydraulic system, screw worm, cushion, coupling gearbox and belt. All that part had to do to get coarse oil. Generally, the uses of screw pres at press process for getting efficiency of extra oil, optimal money and getting good quality oil with low cost.

The palm oil fruits are the most important main substance to get oil. Commonly palm oil tree growth well and fertile capable of processing fruit and ready harvested firstly in the age of 3,5 years if counted from planting sprout at seedling but counted from planting in the yard, so will get fruit and ready for harvest at the age 2,5 year. Fruit shaped after pulverize happened at fertilization. Time needed from pulverize until ripe and ready harvested about 5-6 month. The fruit colors are according to their variety and ages.

## **ABSTRAK**

### **ANALISA SCREW WORM PADA PRESS MINI KAPASITAS 5 TON/JAM PADA PABRIK KELAPA SAWIT**

Mesin Screw press adalah mesin yang mempunyai peranan penting dalam pabrik pengolahan kelapa sawit, mesin ini berfungsi sebagai alat pengepresan minyak kasar (crude oil) dari daging buah.

Mesin screw press terdiri dari beberapa bagian yaitu terdiri dari motor penggerak, system hidrolik (hidrolik system), screw worm, bantalan (bearing), kopleng gear box. Semua bagian – bagian tersebut saling berhubungan untuk mendapatkan minyak kasar. Secara umum pemakaian screw press pada proses pengempaan adalah untuk mendapatkan minyak dengan kualitas yang baik dengan biaya yang rendah.

Buah kelapa sawit adalah bahan pokok yang paling penting untuk menghasilkan minyak. Pada umumnya tanaman kelapa sawit yang tumbuh dengan baik dan subur dapat menghasilkan buah serta siap dipanen pertama pada usia tanam 3,5 tahun jika dihitung dari penanaman biji kecambah di pembibitan mulai dari penanaman dilahan maka tanaman berbuah dan siap panen pada usia 2,5 tahun. Terbentuknya buah terjadi setelah penyerbukan pada pembuahan. Waktu yang diperlukan mulai dari penyerbukan sampai buah matang dan siap panen kurang lebih 5 – 6 bulan. Warna buah tergantung pada varietas dan umurnya.

## DAFTAR ISI

### Halaman

RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penganalisaan.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4

### BAB II KERANGKA TEORITIS

2.1. Defenisi Buah.....	5
2.2. Pengolahan Kelapa Sawit.....	6

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Perinsip Kerja Mesin Screw Pres.....	13
3.2. Bagian-bagian Utama Mesin Screw Press.....	13
3.2.1. Poros.....	13
3.2.2. Roda Gigi.....	13
3.2.3. Bantalan.....	14
3.2.4. Pin dan Suku.....	14

3.2.5.	Pipa Silinder Press.....	14
3.2.6.	Konus.....	15
3.2.7.	Poros Ulir.....	15
3.2.8.	Pasak dan Pen.....	15
3.2.9.	Pegas Ulir.....	16
3.2.10.	Motor Listrik.....	16
3.2.11.	Rumah Worm.....	16
3.3.	Hal-hal Yang Mempengaruhi Screw Press.....	19
3.4.	Kecepatan Screw Press.....	20
3.5.	Analisa Kondisi Screw worm.....	21
3.6.	Pengoprasian Screw Press.....	23
3.7.	Diagonosa Kerusakan.....	24
3.8.	Sistem Pemeliharaan dan Perbaikan.....	24
3.9.	Permasalahan dan Penanggulangan Kerusakan.....	26
3.10.	Bahan Pembuatan Screw Press.....	27
3.11.	Pembekuan Coran Paduan.....	29
3.12.	Keseimbangan Paduan.....	30
3.13.	Sifat Bahan Utuh.....	31
3.13.1.	Sifat Mekanik.....	31
3.13.2.	Sifat Elastis.....	32
3.13.3.	Sifat Fisis.....	35
3.14.	Sifat-sifat Baja Cor.....	37
3.15.	Bentuk dan Ukuran Cor.....	37
	UNIVERSITAS MEDAN AREA untuk Pola (patern).....	40

## BAB IV PERHITUNGAN KOMPONEN MESIN SCREW PRESS

4.1.	Materi Untuk Screw Worm .....	44
4.1.1.	Bahan Baku.....	44
4.1.2.	Bahan Tambahan (paduan).....	45
4.2.	Perancangan Screw Worm.....	47
4.3.	Torsi Untuk Memeras Bubur Kelapa Sawit.....	49
4.4.	Daya Rencana Pada Sawit.....	49
4.5.	Tegangan Yang Terjadi.....	49
4.6.	Pemilihan Bahan.....	51
4.7.	Poros Transmisi.....	53
4.8.	Roda Gigi.....	54
4.9.	Bantalan.....	55
4.10.	Sabuk dan Puli.....	58
4.11.	Perhitungan Integritas Pengolahan Mesin.....	58
4.12.	Volume Total Selinder Press.....	59
4.13.	Perawatan dan Perbaikan.....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>69</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada saat ini pembangunan di Indonesia sedang mengalami krisis ekonomi, untuk menanggulangi masalah ini memerlukan usaha peningkatan dan efisiensi di berbagai bidang. Untuk itu pemerintah harus mempunyai program menuju perekonomian yang lebih baik dan memajukan industri yang lebih banyak menyerap tenaga kerja. Pembangunan di bidang industri banyak memberikan andil ataupun sumbangan yang besar menambah defisa Negara.

Pembangunan di bidang industri tentu memerlukan banyak sarana penunjang guna mendukung kelancaran pekerjaan, seperti halnya mesin-mesin yang membantu kelancaran pekerjaan yang terdapat di industri. Satu diantaranya adalah industri pengolahan kelapa sawit yang banyak menggunakan alat atau mesin untuk membantu dalam proses pengolahan. Salah satu bagian proses produksi dalam industri minyak kelapa sawit yaitu proses pemisahan minyak kasar (Crude Oil) dari daging buah.

Mesin Scew Press adalah mesin yang sangat vital bagi satu pabrik pengolahan sawit. Mesin ini sangat diperlukan karena dari mesin akan dihasilkan minyak kasar (Crude Oil) dan campuran serat daging buah dengan inti (biji sawit).

Pada dasarnya bagian-bagian dari sebuah mesin Srew Press adalah motor penggerak, system hidrolik (hydraulic system), Screw Worm, bantalan (bearing), kopling, poros, gear box dan sabuk. Pada kesempatan ini penulis hanya membahas tentang Screw Worm (ulir). Screw ini digunakan untuk mendorong massa adukan sampai diujung konus. Screw ini pulalah yang menjadi penekan untuk melakukan remasan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

massa adukan. Melihat dari kondisi pengoperasian Screw Press ini maka penulis tertarik untuk menganalisa Screw Worm (ulir) yang merupakan pendorong masa adukan sampai diujung konus.

## 1.2. Batasan Masalah

Pada kesempatan ini penulis hanya membatasi beberapa saja yang dianggap utama. Penulis hanya membahas tentang ulir (screw worm) dimana dalam perencanaan ini penulis menganalisa kondisi pengoperasian screw worm yang dapat bertahan lama (life time) yang pengoperasian selama 24 jam dalam satu hari, dimana screw worm ini gunanya untuk mendorong masa adukan sampai di ujung konus. Screw ini yang melakukan proses pemerasan untuk memisahkan antara ampas (serabut dan cake) dan minyak mentah (crude oil) yang berasal dari daging buah sawit.

## 1.3. Tujuan Penganalisaan

Adapun tujuan dari penganalisaan ini adalah :

- Secara teknis

Tujuannya untuk dapat memahami fungsi dan perhitungan membuat komponen dari mesin Screw Press yaitu mesin Screw Worm.

- Secara akademis

Perencanaan ini bertujuan untuk menerapkan teori dan ilmu pengetahuan yang diikuti selama perkuliahan. Kemudian sebagai suatu syarat untuk memperoleh ijazah S-1 pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Medan Area di Medan.



#### 1.4. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah untuk dapat memahami fungsi dari Screw Worm pada mesin Screw Press dalam proses pengolahan kelapa sawit di Pabrik Kelapa Sawit serta,

1. Dapat mengoptimalkan pemanfaatan sisa dari hasil pengolahan kelapa sawit secara terus menerus dan efisien
2. Sisa dari hasil pengolahan kelapa sawit jika dikumpulkan dari beberapa PKS yang berada di wilayah Deli Serdang dan Serdang Bedage dapat dimanfaatkan untuk membangun sebuah Boiler yang dapat membantu pihak industri dan masyarakat.
3. Sisa hasil pengolahan kelapa sawit dapat dimanfaatkan menjadi bahan baker serta pupuk dan lain-lain yang memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi.

#### 1.5. Metode Pengumpulan Data

Data mengenai perencanaan pemanfaatan sisa hasil pengolahan kelapa sawit dari beberapa PKS diperoleh dari berbagai sumber, yang bertujuan agar perencanaan ini lengkap dan sedapat mungkin untuk menghindari kesulitan dalam melaksanakan pekerjaan.

Dalam penyusunan tugas akhir ini diperoleh data – data dari beberapa sumber antara lain :

1. Studi literature
2. Survey lapangan dan Melakukan penelitian laboratorium.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyelesaian tugas akhir ini dibagi dalam beberapa BAB yang terdiri dari :

<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>
<b>BAB II</b>	<b>KERANGKA TEORITIS</b>
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>
<b>BAB IV</b>	<b>PERHITUNGAN KOMPONEN MESIN SCREW PRESS</b>
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>



## BAB II

### KERANGKA TEORITIS

#### 2.1. Defenisi Buah

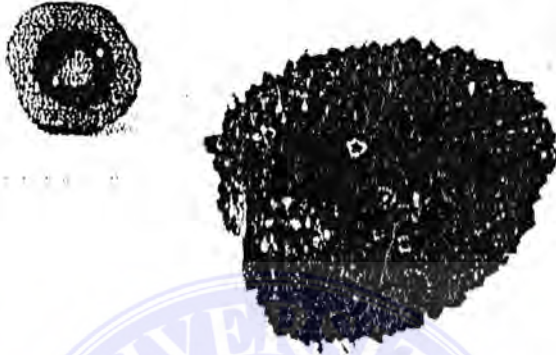
Buah disebut juga fructus. Pada umumnya tanaman kelapa dawit yang tumbuh baik dan subur dapat menghasilkan buah serta siap di panen pertama pada umur sekitar 3,5 tahun jika dihitung melalui dari penanaman biji kecambah di pembibitan. Namun jika dihitung mulai dari penanaman dilapangan maka tanaman berbuah dan siap panen pada umur 2,5 tahun. Buah terbentuk setelah terjadi penyerbukan dan pembuahan. Waktu yang diperlukan mulai dari penyerbukan sampai buah matang dan siap panen kurang lebih 5-6 bulan. Warna buah tergantung pada varietas dan umurnya.

Secara anatomi, buah kelapa sawit terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian pertama adalah perikaprium yang terdiri dari epikaprium dan mesokaprium, sedangkan yang kedua adalah biji, yang terdiri dari endokaprium, endosperm, dan lembaga atau embrio.

Tanaman kelapa sawit rata – rata menghasilkan buah 20 – 22 tandan. Untuk tanaman yang semakin tua produktifitasnya akan menurun menjadi 12 – 14 tandan/tahun. Pada tahun pertama tanaman berbuah sekitar 3 – 6 kg, tetapi semakin tua berat tandan bertambah. Banyaknya buah yang terdapat pada lingkungan tergantung pada factor genetic, umur, lingkungan, dan teknik budi dayanya. Jumlah buah pertandan pada tanaman yang cukup tua mencapai 1600 buah. Panjang buah tanaman 2 – 5 cm dan berat sekitar 20 – 30 gram/buah.

## 2.2. Pengolahan Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit diperoleh dari buah kelapa sawit yaitu dari daging buah dan inti.



Gambar 2.1 Buah kelapa sawit

Pengolahan TBS di pabrik bertujuan untuk memperoleh minyak sawit yang berkualitas baik. Proses tersebut berlangsung cukup panjang dan memerlukan control yang cermat, dimulai dari pengangkutan TBS atau berondolan dari TPII ke pabrik sampai menghasilkan minyak sawit dan hasil sampingannya.

Pada dasarnya ada dua macam hasil olahan utama TBS di pabrik, yaitu minyak sawit yang merupakan hasil pengolahan daging buah dan minyak inti sawit yang dihasilkan dari ekstraksi inti sawit. Secara ringkas, tahap – tahap proses pengolahan TBS sampai dihasilkan minyak diuraikan sebagai berikut :

### 1. Pengangkutan TBS ke Pabrik

TBS harus segera diangkut ke pabrik untuk diolah, yaitu maksimal 8 jam setelah panen harus segera diolah. Buah yang tidak segera diolah, akan mengalami kerusakan. Pemilihan alat angkut yang tepat dapat meminimalkan/mencegah

kerusakan buah selama pengangkutan. Alat angkut yang digunakan dari kebun ke pabrik, diantaranya lori, traktor gandengan, atau truk. Pengangkutan dengan lori dianggap lebih baik dibanding dengan alat angkut lainnya. Guncangan selama perjalanan lebih banyak terjadi jika menggunakan truk atau traktor gandengan sehingga pelukaan pada buah lebih banyak. Penimbangan penting dilakukan terutama untuk mendapatkan angka – angka yang berkaitan dengan produksi, pembayaran upah kerja, dengan perhitungan rendemen minyak sawit.

## 2. *Perebusan TBS*

TBS (Tandan Buah Segar) yang telah ditimbang beserta lorinya selanjutnya direbus dalam ketel rebus. Perebusan dilakukan dengan mengalirkan uap panas selama 1 jam atau tergantung besarnya tekanan uap. Pada umumnya, besarnya tekanan uap yang digunakan adalah 2,5 atmosfer dengan suhu uap 125°C. Perebusan yang terlalu lama dapat menurunkan kadar minyak dan pemucatan kernel. Sebaliknya, perebusan dalam waktu yang terlalu pendek menyebabkan semakin banyak buah yang tidak rontok dari tandannya. Pada dasarnya tujuan perebusan adalah,

- a. Merusak enzim lipase yang menstimulir pembentukan ALB (Asam Lemak Bebas)
- b. Mempermudah pelepasan buah dari tandan dan inti dari cangkang
- c. Memperlunak daging buah sehingga memudahkan proses pemerasan
- d. Untuk mengkoagulasikan (mengendapkan) protein sehingga memudahkan pemisahan minyak

### 3. *Perontokan dan Pelumatan Buah*

Lori – lori yang berisi TBS ditarik keluar dan dingkat dengan ala *Hoisting Crane* yang digerakkan dengan motor. *Hoisting Crane* akan membalikkan TBS keatas mesin perontok buah (threser). Dari threser, buah yang telah rontok dibawa kemesin pelumat (digester). Untuk lebih memudahkan penghancuran daging buah dan pelepasan biji, selama proses digester dipanasi (diuapi).

### 4. *Pemerasan atau Ekstraksi Minyak Sawit*

Untuk memisahkan biji sawit dari hasil lumatan TBS, perlu diplakukan pengadukan selama 25 – 30 menit. Setelah lumatan buah bersih dari biji sawit, langkah selanjutnya adalah pemerasan atau ekstraksi. Tujuan ekstraksi untuk mengambil minyak dari masa adukan. Ada beberapa cara alat yang digunakan dalam proses ekstraksi minyak :

#### a. Ekstraksi dengan Sentrifugasi

Alat yang dipakai berupa tabung baja silindris yang berlubang – lubang pada bagian dindingnya. Buah yang telah lumat, dimasukkan kedalam tabung, lalu diputar. Dengan adanya gaya sentrifugasi, maka akan keluar melalui lubang – lubang pada dinding tabung.

#### b. Ekstraksidengan cara Screw Press

Prinsip Ekstraksi minyak dengan cara ini adalah menekan buah lumatan dalam tabung yang berlubang dengan alat ulir yang berputar sehingga minyak akan keluar lewat lubang – lubang tabung. Besarnya tekanan ini dapat diatur secara elektris dan tergantung dari volume bahan yang akan dipres. Cara ini

mempunyai kelemahan yaitu pada tekanan yang terlampau kuat akan menyebabkan biji banyak yang pecah.

#### e. Ekstraksi Tekanan Hidrolis

Dalam buah peti pemerasan, bahan ditekan secara otomatis dengan tekanan hidrolis.

### 5. *Pemurnian dan Penjernihan Minyak Sawit*

Sawit yang keluar dari tempat pemerasan atau pengepresan masih berupa minyak sawit kasar karena masih mengandung kotoran berupa partikel – partikel dari tempurung dan serabut serta 40 – 50 % air. Agar diperoleh sawit yang bermutu baik, minyak sawit kasar tersebut diolah lebih lanjut yaitu dialirkan ke tangki minyak kasar (*crude oil tank*). Setelah melalui pemurnian atau klarifikasi yang bertahap, akan menghasilkan minyak sawit mentah (CPO). Proses penjernihan dilakukan untuk menurunkan kandungan air dalam minyak. Minyak sawit yang telah dijernihkan ditampung dalam tangki – tangki penampungan dan siap dipasarkan atau mengalami proses lebih lanjut sampai dihasilkan minyak sawit murni (*processed palm oil*, PPO) dan hasil olahan lainnya.

### 6. *Pemisahan Inti Sawit Dari Tempurung*

Pemisahan inti sawit dari tempurungnya berdasarkan perbedaan berat jenis antara inti sawit dan tempurung. Inti dan tempurung dipisahkan oleh aliran air yang berputar dalam sebuah tabung atau dapat juga dengan mengapungkan biji – biji

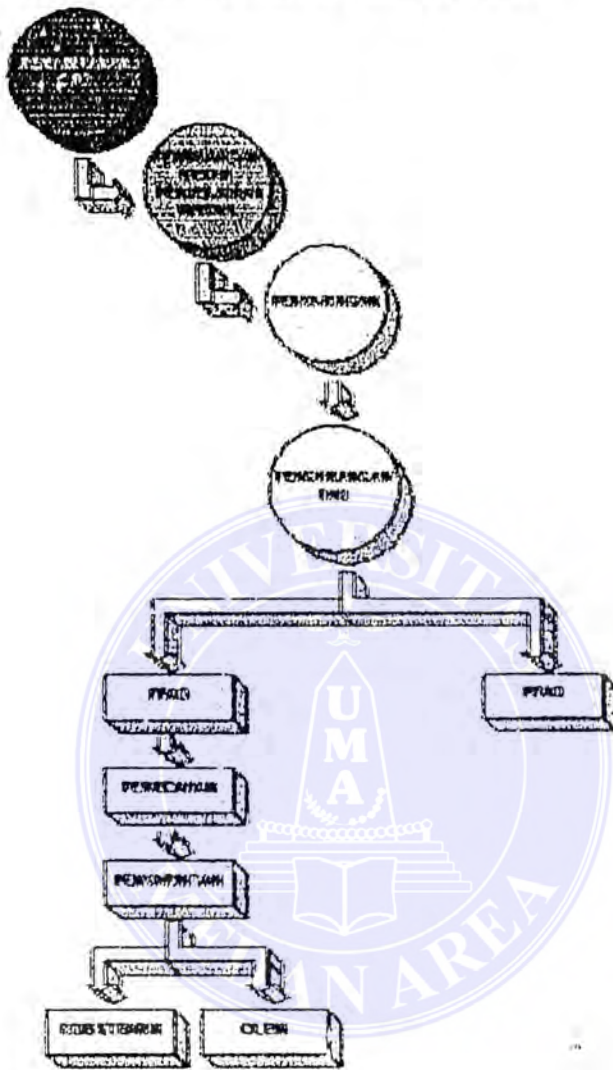
yang pecah dalam sawit akan mengapung dan tempurungnya tenggelam. Proses selanjutnya adalah pencucian inti sawit dan tempurung sampai bersih.

Untuk menghindari dari mikroorganisme, maka inti sawit harus segera dikeringkan dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$ . Setelah kering, inti sawit dapat dipakai atau diolah lebih lanjut yaitu dengan ekstraksi untuk menghasilkan minyak inti sawit (palm kernel oil, PKO).

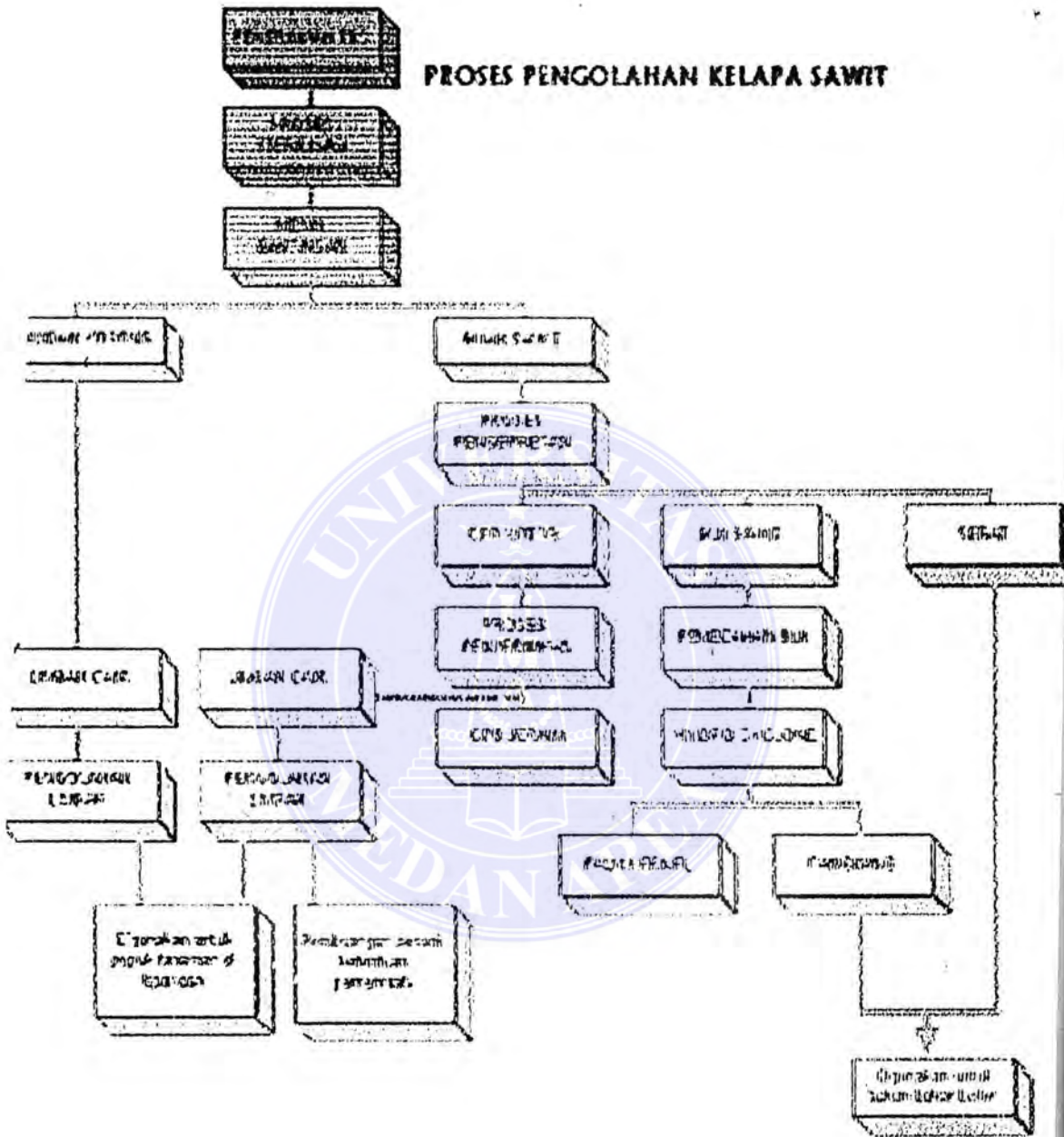




**PROSES PENYULINGAN MINTAK KELAPA SAWIT**



Gambar 2.2. Proses Penyulingan Minyak Kelapa



Gambar 2.3. Proses Pengolahan Kelapa Sawit

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Prinsip Kerja Mesin Screw Press

Secara umum tujuan pemakaian screw press pada proses pengempaan adalah untuk mendapatkan efisiensi dari ekstrak minyak yang optimal dan untuk mendapatkan minyak dengan kualitas yang baik dengan cost/biaya yang rendah.

#### 3.2. Bagian – bagian Utama dari Mesin Screw Press

Pada dasarnya bagian – bagian utama dari sebuah mesin Screw Press adalah sangat banyak, dan sama pentingnya. Bagian – bagian tersebut adalah sebagai berikut:

##### 3.2.1. Poros

Komponen ini berfungsi sebagai penerus putaran dari motor listrik melalui perantaraan putaran roda gigi. Disamping itu, komponen ini juga sebagaiudukan roda gigi. Pembuatannya dilakukan dengan mesin bubut untuk pembuatan diameter poros dan mesin frais untuk membuat alur pasak.

##### 3.2.2. Roda Gigi Sistem Transmisi Pada Mesin Screw Press

Jika dua buah roda berbentuk silinder atau kerucut yang saling bersinggungan pada kelilingnya maka apabila salah satu diputar maka yang lainnya ikut berputar. Untuk ini kedua roda tersebut harus dibuat bergigi pada kelilingnya sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi kedua roda yang saling berkait.

Roda gigi ini mempunyai keunggulan dibanding dengan sabuk dan rantai karena lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan tepat, dan daya lebih besar. Kelebihan ini tidak selalu menyebabkan dipilihnya roda gigi disamping cara yang lain, karena memerlukan ketelitian yang lebih besar dalam pembuatan, pemasangan. Dalam perancangan ini roda gigi berfungsi sebagai penerus daya yang akan menghantar beban berat, letak gigi ini ditengah poros.

### 3.2.3. Bantalan

Bantalan adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros berbeban dan memperkecil gesekan pada saat poros diputar sehingga putaran dapat berlangsung halus dan aman.

### 3.2.4. Puli Dan Sabuk

Puli merupakan sabuk yang berfungsi sebagai pentransmisiian putaran dan sebagai pengubah jumlah putaran. Putaran dari motor listrik/mesin diesel diteruskan oleh sabuk, pada poros motor listrik dipasang pulley diameter ( $B_2 3inc$ ) dan untuk poros transmisi digunakan pulley diameter ( $B_2 17 inchi$ ). Anantara kedua pulley dihubungkan dengan sabuk sesuai dengan panjang antara kedua pulley tersebut berada.

### 3.2.5. Pipa Silinder Press

Pipa silinder press berfungsi sebagai saringan minyak kelapa sawit dari hasil pemerasan poros screw terhadap daging buah sawit sekaligus berfungsi sebagai rumah poros screw. Silinder press ini terbuat dari baja/pipa boring dimana pada semua sisi

## UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)22/9/23

dinding pipa dilubangi dengan  $\varnothing 3 \times 8$  mm dan pada permukaan lubang di persing untuk menghindarkan terjadinya penyumbatan pada lubang saringan

### 3.2.6. Konus

Konus adalah suatu alat yang digunakan sebagai alat bantu tekan/peras yang diletakkan pada ujung pipa silinder yang berfungsi untuk menekan ampas dari pada buah sawit dan merupakan hasil akhir dari pemerasan, dibantu dengan pegas dan sekaligus sebagai tempat ikatan konus tersebut.

### 3.2.7. Poros Ulir

Poros ulir (screw) adalah suatu poros yang berulir pada seluruh sisi daripada batang poros, dimana ulir ini juga berfungsi sebagai pisau, pembawa daging buah sawit, sekaligus penekan, pemeras daging buah sawit. Poros ini bekerja dalam tabung pipa silinder. Poros diputar searah jarum jam dengan memutar poros ini maka daging buah yang telah sesak didalam tabung akan terperas dan minyak akan keluar melalui lubang – lubang tabung. Ampas daging buah yang sudah diperas akan menuju konus sebagai tempat pemerasan terakhir dan ampas keluar melalui sisi konus dan ditampung dengan talang untuk diproses lebih lanjut.

### 3.2.8. Pasak dan Pen

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian – bagian mesin. Komponen ini berfungsi mencegah putaran dari poros tidak selip. Pasak dibuat berdasarkan diameter poros. Pasak dipasang pada poros roda gigi dan juga pada poros

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 22/9/23

*pulley*. Bahan untuk pasak adalah st. 38 ; ukuran pasak tergantung pada panjang lubang roda gigi dan *pulley*.

### 3.2.9. Pegas Ulir

Pegas adalah besi bulat/kawat yang diputar/dibulatkan dan diregangkan yang berfungsi sebagai pelunak tumbukan atau kejutan pada suatu kerja yang diberikan. Dalam perencanaan ini pegas berfungsi sebagai pengatur daripada besarnya tekanan yang diberikan untuk menekan dari buah sawit tersebut, sehingga secara otomatis pegas akan bekerja sendiri tergantung berapa besar gaya kanan dan tumbukan yang diberikan oleh (screw) terhadap konus itu sendiri. Pemeras minyak yang dibantu dengan konus sebagai rumah pegas. Konus ini akan memberikan kerja maksimal terhadap pegas.

### 3.2.10. Motor listrik

Motor listrik digunakan sebagai penggerak mula untuk memutar poros dan berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik yang digunakan untuk memutar poros pada pemerasan minyak kelapa sawit.

### 3.2.11. Rumah Worm Screw/Cesing

Rumah worm screw berfungsi sebagai penampungan minyak sementara selama proses pemerasan berlangsung, selanjutnya minyak akan dialirkan ketangka untuk diproses lebih lanjut. Rumah worm screw ini dipotong sesuai dengan ukuran.

Proses pembuatan rumah worm screw ini yaitu dengan cara pemotongan bagian – bagian alas, sisi kanan, sisi kiri, dan juga sekat tengah, muka, belakang. Setiap bagian -

### 3.3 Hal-hal yang mempengaruhi kerja screw press

Hal-hal yang dapat mempengaruhi kerja screw press adalah

#### a. *Tenggang waktu panen dengan perebusan*

FFB yang telah lama lebih mudah diproses didigester dan screw press. Kapasitas bertambah tetapi kernel lospun akan bertambah. Secara umum makin segar buah yang diproses makin baik hasil yang didapat.

#### b. *Bahan-bahan asing pada FFB*

biasanya bahan-bahan asing yang tercampur dengan FFB aalah pasir, batu, tanah yang tercampur pada waktu pemanenan, bila hal ini terjadi maka pemisahannya akan membutuhkan banyak air dan akan mengakibatkan tigginya oil losses. Bahan-bahan asing tesebut akan mempercepat keausan paa peralatan dan akan mengakibatkan akan menaikkan kadar ion pada produksi minyak.

#### c. *Perebusan*

Hasil perebusan akan mempengaruhi kerja pada screw press, buah yang tidak baik perbusannya akan menurunkan kapasitas olah dan menaikkan oil losses. Buah yang direbus terlalu masak akan merusak susunan fibred dan pada waktu dipress akan mengakibatkan banyak kernel yang pecah. Hasil perebusan yang tidak baik akan mengakibatkan hasil yang tidak baik pada pressan yang paa akhirnya akan mengurangi fibre yang diperlukan untuk bahan bakar boiler.

#### d. *Kondisi digester*

Digester arm dan expoller yang telah mengalami keausan akan mengakibatkan hasil yang tidak baik pada digester dan akhirnya akan mempengaruhi kerja pressan yang mengakibatkan kehilangan minyak yang tiunggi.

*e. Isi digester*

Pengadukan tergantung dari efek pemisah baru digester arm dengan tekanan dari buah itu sendiri, maka isi dari digester harus tetap penuh.

*f. Temperatur*

Temperatur yang tinggi minimal  $> 80^{\circ}\text{C}$  akan menghasilkan pengadukan yang baik dengan pengempaan yang baik. Secara umum makin tinggi temperature makin kecil oil losses, dan selanjutnya temperature minyak yang tinggi akan sangat baik untuk proses pemisahan minyak selanjutnya dan fibred an nut akan mudah dipisahkan di Depri carper.

### 3.4. Kecepatan Screw Press dan tekanan cone.

Kecepatan screw press akan mempengaruhi hasil screw press, makin tinggi hasil kecepatan makin tinggi kapasitas, tetapi oil losses akan makin tinggi pula. Tekanan cone FFB yang telah lama lebih mudah diproses di digester dan screw press. Kapasitas bertambah tetapi kernel loss pun akan bertambah. Secara umum makin segar buah yang diproses makin baik hasil yang di dapat.

*b. Bahan-bahan asing Pada FFB*

Biasanya bahan-bahan asing yang tercampur pada FFB adalah pasir, batu, tanah, yang tercampur paa waktu pemanenan, bila hal ini terjadi maka pemisahannya akan membutuh kan banyak air dan akan mengakibatkan tingginya oil losses. Bahan-bahan asing tersebut akan mempercepat keausan pada peralatan atau mengakibatkan kerusakan pada peralatan dan akan mengakibatkan akan mengakibatkan kenaikan kadar ion pada produksi minyak:



*c. Perebusan*

Hasil perebusan akan mempengaruhi kerja pada screw press, buah yang tidak baik perebusannya akan menurunkan kapasitas olah dan menaikkan oil losses. Buah yang direbus terlalu masak akan merusak susunan fibred dan pada waktu dipress akan mengakibatkan banyak kernel yang pecah. Hasil perebusan yang tidak baik akan mengakibatkan hasil yang tidak baik pada pressan yang akhirnya akan mengurangi fibre yang diperlukan untuk bahan baker boiler.

*d. Kondisi Digester*

Digester arm dan exopeller yang telah mengalami keausan akan mengakibatkan hasil yang tidak baik pada digester dan akhirnya akan mempengaruhi kerja pressan yang mengakibatkan kehilangan minyak tinggi.

*e. Isi digester*

Pengadukan tergantung dari effect pemisahan dari digester arm dengan tekanan dari buah itu sendiri, maka isi dari digester harus tetap penuh.

*f. Temperatur*

Temperature yang tinggi minimal  $> 80^{\circ}\text{C}$  akan menghasilkan pengadukan yang baik dan pengempaan yang baik. Secara umum makin tinggi temperature makin kecil oil losses, dan selanjutnya temperature minyak yang tinggi akan sangat baik untuk proses pemisahan saelanjutnya dan fibred an nut akan mudah di pisahkan di Depricarper.

### 3.5. Analisa Kondisi Screw Worm pada Pengoperasian Screw Press

Mesin Screw Press adalah mesin yang sangat vital bagi suatu pabrik pengolahan kelapa sawit. Mesin ini sangat diperlukan karena dari mesin ini akan dihasilkan bahan ...

bahan yang selanjutnya akan diolah di pabrik pengolahan kelapa sawit tersebut. Bahan -- bahan yang keluar/dihasilkan dari mesin Screw Press ini adalah minyak kotor (crude oil) dan campuran serat daging buah dengan inti/biji sawit. Jadi dengan demikian jelaslah bahwa fungsi dari mesin Screw Press ini adalah untuk meremas masa adukan digester sehingga memisahkan minyak kotor dengan kotoran (campuran inti, dan serabut).

Tipe Screw Press yang digunakan saat ini adalah jenis laju Screw Press. Melihat dari kondisi pengoperasian Mesin Screw Press yang memeras minyak daging buah yang sudah dilumatkan dari digester. Dimana minyak dari buah akan ditampung di tangki minyak mentah sedangkan ampas (serabut dan biji) akan dikeluarkan lewat saringan yang terpasang didepan mesin akibat dorongan dari konus yang digerakkan dengan system hidrolis.

Untuk pengendalian mutu (Quality Control)

1. Kehilangan minyak dalam biji tidak melebihi 0,4 %
2. Kehilangan minyak dalam serabut tidak boleh melebihi 9% terhadap NOS (padatan bukan minyak).
3. % biji pecah dalam cake tidak melebihi 10%
4. Kondisi ayakan getar harus selalu prima untuk mencegah pengisi yang berlebihan ke bejana pengaduk. Beban yang berlebihan yang kapasitasnya dan kondisi ayakan yang prima juga dapat mencegah gangguan operasi distasiun minyak.
5. Pertahankan bejana pengaduk tetap berisi penuh.
6. Pertahankan aliran minyak yang keluar dari bejana pengaduk tetap lancar untuk mengurangi kehilangan minyak (oil loss).
7. Pertahankan kondisi uap pada pemanas mantel pada tekanan kerja.

8. Periksa tiap-tiap uap secara teratur.
9. Persentasi pecah dan inti utuh harus minimum.

### 3.6. Hal-hal yang perlu diperhatikan

Pada pengoperasian Screw Press (kempa ulir), ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil pengempaan yang baik yaitu :

1. Press cake harus keluar merata disekitar konus.
2. Tekanan hidrolik pada akumulator aalah berkisar antara  $60-80 \text{ kg/cm}^2$ .
3. Dosis air tidak terlalu banyak sehingga sulit diproses distasiun pemurnian minyak
4. Pada akhir pengoperasian ataupun sewaktu terjadi gangguan/kerusakan pada mesin, sehingga mesin Srew Press harus berhenti untuk waktu yang lama, mesin Srew Press harus dikosongkan dari masa adukan.
5. Tekanan kempa yang tinggi dapat menyebabkan biji banyak yang pecah
6. Dan apabila tekanan kempa terlalu kecil dapat mengakibatkan antara lain :
  - Kerugian minyak pada ampas dan biji bertambah
  - Pengolahan biji akan mengalami kesulitan
  - Cake basah
  - Bahan bakar (ampas) basah, sehingga pembakaran dalam dapur tidak sempurna.
7. Kebersihan alat diperhatikan/dilakukan setiap hari
8. Pembersihan menyeluruh dan pemeriksaan dilakukan setiap minggu

### 3.7. Diagnosa Kerusakan

Yang dimaksud dengan diagnosa kerusakan adalah analisa kerusakan yang sering dialami sebuah mesin Screw Press (kempa ulir) antara lain :

a. *Poros (main shaft) patah*

Hal ini disebabkan karena kurang baiknya system pengoperasian press hidrolik yang menyebabkan penyetelan konus tidak sesuai dengan jarak yang sebenarnya. Dengan kata lain, tekanan yang diberikan konus terlampau besar.

b. *Trouble Shooting*

Apabila terjadi kerusakan seperti ini sebaiknya poros (main shaft) tersebut harus diganti dengan yang baru. Janganlah menyambung bagian yang patah dengan system pengelasan (welding), karena kekuatan bagian yang dibilas tidak sama lagi dengan yang sebelumnya.

c. *Srew Worm Sompel*

Yang menyebabkan Screw Worm sompel adalah karena adanya factor gesekan dank arena terikutnya pasir dan benda-benda keas lainnya pada waktu proses pengempaan berlangsung.

### 3.8. Sistem Pemeliharaan dan Perbaikan

Pemeliharaan dilakukan dengan tujuan mencegah kerusakan atau paling tidak untuk meminimalkan kerusakan pada sebuah mesin/peralatan, sehingga daya tahan (life time) dan kapasitas peralatan dapat dipertahankan sesuai rencana (design).

**Tabel 3.8 Hubungan Life Time dengan Oil Losses dan kapasias Olah**

Life time (jam)	Kapasitas Olah (ton/jam)	Oil lossis (%)
0	13	2.5
200	12.6	3
400	12.10	4
600	11.7	4.25
800	11.15	5
1000	10.2	6

Dari table 2.8 diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa kapasitas olah yang besar didapatkan oil lossis yang rendah hal ini dikarenakan mesin screw press yang masih dalam keadaan standard atau baru. Sedangkan jam operasi yang terjadi pada mesin screw press juga berpengaruh pada oil losses. Mesin srew press ini tidak mengalami running karena setelah dipasang pada pabrik langsung memproduksi minyak kasar.(crude oil) yang berasal dari daging buah sawit. Dilapangan untuk saat ini tidak lagi dilakukan system maintenance (perawatan) berkala hal ini dikarenakan pabrik hanya akan meningkatkan biaya operasi (operation cost). Tanpa dilakukan maintenance berkala dan berencana akan mempercepat kerusakan yang fatal pada mesin screw press. Sedangkan maintenance bertujuan untuk mengembalikan kondisi mesin ke kondisi standard agar dapat menghasilkan minyak kasar yang lebih banyak dan oil losses yang lebih rendah. Melihat kondisi seperti ini makin dibutuhkan komponen-komponen Mesin Screw press yang sangat kuat dan tangguh terhadap keausan dan tahan terhadap tekanan yang berlebihan ( $>60-80 \text{ kg/cm}^2$ ). Dari diagnosa kerusakan juga dapat dilihat bahwa perawatan preventive sangat berpengaruh agar komponen mesin screw press dalam

keadaan baik dan dapat beroperasi dengan baik. Pengoperasian yang baik juga penting untuk kelangsungan dari komponen-komponen dari mesin screw press.

### 3.9 Beberapa Permasalahan dan Penanggulangan Kerusakan Screw Press

Tabel 3.9 Permasalahan dan Penanggulangan Kerusakan Screw Press

No	Permasalahan	Indikasi	Penanggulangan
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0/0 minyak dan biji pecah di dalam press cake (ampas) tinggi</li> <li>- Tekanan screw press terlalu tinggi.</li> <li>- Keausan screw worm tidak merata.</li> <li>- Permukaan worm yang tidak diratakan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampas berminyak (lembab) bila digenggam minyak melekat di tangan.</li> <li>- Secara visual terlihat banyak pecah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekanan screw press sudah harus diperbaiki (ganti baru)</li> <li>- Stelan tekanan Screw Press 40 kg/cm<sup>2</sup>.</li> <li>- Rehanilitasi srew press.</li> <li>- Permukaan screw worm harus relatif rata</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>0/0 inti didalam sampah tinggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secara visual inti utuh dalam sampah banyak atau tinggi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stel tekanan Screw press 40 kg/cm<sup>2</sup></li> </ul>

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengoperasian yang baik dapat membuat kelangsungan mesin lebih lama.
2. System perawatan/maintenance yang terencana (preventive) dapat mencegah kerusakan atau paling tidak untuk meminimalkan kerusakan pada sebuah mesin/peralatan, sehingga daya tahan (life time) dari mesin dapat belangsung lebih lama.
3. Diagnosa kerusakan juga penting dan berguna untuk menganalisa kerusakan yang sering dialami oleh mesin screw press. Sehingga kita menanggulangnya karena kita ketahui bahwasanya dalam hal masa guna (umur mesin).
4. Adapun umur dari mesin bergantung pada system perawatannya dan cara memperbaiki setiap kerusakan yang terjadi.

### 3.10. Pengenalan bahan – bahan dalam pembuatan Screw Worm

Setiap produk selalu berhubungan dengan bahan material dimana ahli teknik perlu memiliki pengetahuan yang memadai mengenai sifat – sifat bahan yang akan digunakan. Didalam menentukan pilihan, perancang harus memperhatikan sifat – sifat seperti : kekuatan, konduktifitas (listrik), daya hantar panas, berat jenis dan sebagainya. Dimana screw worm yang akan dibuat dari baja paduan (Aloy stell). Baja cor paduan adalah baja cor yang ditambahkan unsur – unsur paduan. Salah satu atau beberapa dari unsur – unsur paduan seperti mangan, khrom, molybdenum atau nikel dibubuhkan untuk memberikan sifat –sifat khusus dari baja paduan tersebut, umpamanya sifat-sifat ketahanan aus, ketahanan asam, dan korosi atau keuletan. Contoh baja cor adalah : baja cor tahan karat dan baja cor tahan panas. Adapun sifat – sifat yang diminta dan bahan yang cocok untuk ukuran dapat dilihat pada table 2.1

**Table 3.2. Sifat sifat yang diminta dan bahan yang cocok untuk coran**

Sifat – sifat yang diminta	Bahan Coran
Kekuatan	Baja Cor, Besi Cor Mutu Tinggi, Besi Cor Bergrafit Bulat, Besi Cor Mampu Tempa
Tanhan banting, Keuletan	Baja Cor, Besi Cor Bergrafit Bulat, Besi Cor Mampu Tempa
Mudah dibuat	Besi Cor Kelabu, Coran Brons, Coran Paduan, Aluminium (Al-Si-Cu, Al-Si-Mg)
Ringan	Coran Paduan Aluminium, Coran Paduan Magnesium
Baik dalam konduktivitas termal dan listrik	Coran Tembaga Murni
Tahan aus	Coran Ni-Cr, Baja Coran Mangan Tinggi, Besi Cor Bergrafit Bulat, Besi Cor Mutu Tinggi, Coran Paduan Tembaga
Tahan korosi	Air Segar Dan Air Asin.....Coran Paduan Tembaga Asam Nitrat.....Coran Baja Tahan Karat Besi Cor Khrom Tinggi Besi Cor Silikon Tinggi Asam Klorida.....Hasteloy, Coran Paduan Tembaga Asam Sulfat.....Besi Cor Silicon Tinggi, Coran Paduan Tembaga (Kecuali Kuningan), Baja Cor Tahan Asam, Besi Cor Ni-Resis. Oksida Dan Temperature Tinggi.....Besi Cor Khrom Tinggi Baja Cor Cr-Ni Tinggi.....Baja Tahan Karat. Alkali.....Baja Cor Karbon Rendah, Coran Paduan Tembaga, Baja Cortahan Karat, Besi Cor Kelabu

Tahan panas	1000 - 1200 °C	Baja Cor Tahan Panas	
	700 - 800 °C	Baja Cor Tahan Karat Baja Cor Aluminium Besi Cor Khrom Tinggi Besi Cor Ni-Cr	
	500 - 600 °C	Baja Cor Paduan Rendah Besi Cor Paduan Rendah	
	400 °C	Baja Cor Kaban Baja Cor Mangan Tinggi	
	350 °C	Besi Cor Mutu Tinggi	
	250 °C - 300 °C	Besi Cor Kelabu Besi Cor Bergrafit Bulat Besi Cor Mampu Tempa Coran Paduan Tembaga	
	200 °C - 250 °C	Coran Paduan Tembaga	
	100 °C - 200 °C	Coran Paduan Aluminium	
	Tahan temperature rendah	Diatas 25 °C	Besi Cor Kelabu
		46 °C	Baja Cor Karbon Rendah
73 °C		Baja Cor 2,5 % Ni	
100 °C		Baja Cor 3,5 % Ni	
196 °C		Baja Cor 18 Cr-8 Ni	

**Table 3.2. Penggunaan bahan coran**

Bahan	Contoh penggunaan
Besi cor kelabu (termasuk besi cor bermutu tinggi)	Bagian - bagian mobil (blok silinder, tutup silinder, rumah engkol, selubung silinder, roda daya, tromol rem, dst) Mesin perkakas (bed. meja, pegangan) Mesin hidrolis (pompa, turbin, rumah - rumah, pengalir). Mesin serat, mesin cetak. Mesin listrik (rangka motor, rumah - rumah motor). Pipa air besi cor, bagian - bagian mesin (roda gigi, kopling, roda ban)
Besi cor mampu tempa	Bagian - bagian mobil (pelat rangka, roda ban, poros engkol, selubung silinder, lengan ayun, poros, rumah - rumah kopling) Bagian - bagian mesin (sambungan pipa, katup)
Besi cor bergrafit bulat	Bagian - bagian mobil (poros engkol, dst) Alat - alat pembuat baja (rol, kotak ingot) Pipa air besi cor, bagian - bagian mesin (yang memerlukan keuletan lebih dari besi cor kelabu)
Baja cor karbon dan paduan	Bagian - bagian mesin (yang memerlukan tahanan lama) Bagian-bagian kendaraan kereta api (rangka, kopling) Mesin-mesin hidrolis (pengalir turbin air, rumah-rumah pompa). Alat-alat pembuat baja (rol, dudukan rol), bagian-bagian kapal (rangka buritan, rumah-rumahan turbin, lengan engkol), mesin-mesin pertambangan (mesin kasut, penggali kerik)
Coran paduan tembaga	Bagian-bagian mesin (bantalan, rumah katup, bus) Mesin-mesin hidrolis (pompa, penyambung)
Coran paduan ringan	Bagian-bagian kapal (baling-baling, pompa, dst) Bagian-bagian mobil (rumah transmisi, blok silinder, tutup silinder, saluran isap)

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



### 3.11. Pembekuan Coran Paduan

Paduan merupakan campuran antara dua unsur atau lebih yang membentuk struktur kristal yang memiliki sifat logam. Salah satu komponen campuran tersebut haruslah unsur logam tetapi lainnya dapat logam maupun nonlogam.

Pembekuan coran dimulai dari berbagai logam yang bersentuhan dengan cetakan yaitu ketika panas dari logam cair diambil oleh cetakan sehingga bagian logam yang bersentuhan dengan cetakan itu mendingin sampai titik beku, dimana inti – inti kristal tumbuh dari inti asal mengarah kedalam bagian coran dan butir – butir kristal tersebut berbentuk panjang – panjang seperti kolom.

Pengecoran dengan cetakan pasir menyebabkan gradien temperature yang kecil dan membentuk struktur kolom yang tidak jelas. Bagian tengah coran mempunyai gradient temperature yang kecil sehingga merupakan susunan dari butir – butir kristal segi banyak dengan orientasi yang sembarang. Pada permukaan logam yang telah membeku maka terdapat dua permukaan yaitu permukaan kasar karena logam itu mempunyai daerah beku (perbedaan temperature antara mulai dan berakhirnya membeku) yang lebar sedangkan permukaan halus karena logam itu mempunyai daerah beku yang sempit (kecil).

Pembekuan dari suatu coran maju perlahan – lahan dari kulit ketengah. Jumlah waktu pembekuan dari kulit ketengah sebanding lurus dengan  $V/s$  yaitu perbandingan antara Volume coran ( $V$ ) dan luas penampang ( $S$ ) melalui dimana panas dikeluarkan. Oleh karena itu apapun bentuknya, umpamanya prisma, bujur sangkar, segitiga, segitiga

atau silinder atau sejenisnya. Jumlah waktu pembekuan kira – kira akan sama kalau harga  $V/S$  sama.

Sebagai contoh, perpotongan dari dua bagian coran merupakan bagian yang besar dengan luas penampang yang kecil dimana panas akan lewat permukaan itu, dan selanjutnya cetakan dipanaskan sehingga laju penyerapan panas diperlambat. Oleh karena itu waktu pembekuan bagian tersebut menjadi lain.

Pada gambar 2.1 ditunjukkan ketergantungan waktu pembekuan bagian tersebut terhadap ukuran dari coran.

### 3.12. Diagram Keseimbangan Paduan

Seperti dijelaskan alam bagian diatas, suatu paduan terdiri dari larutan padat, senyawa antar logam dan logam murni. Disini ditunjukkan ketergantungan dari perubahan perubahan fasa terhadap temperatur dan komposisi (perbandingan antara unsur-unsur penyusun) dalam satu diagram yang disebut diagram keseimbangan.

Diagram ini sangat berguna untuk mengetahui sifat – sifat dari paduan. Paduan antara dua unsure tersebut disebut paduan biner, paduan tiga unsure disebut paduan terner. Tiap paduan tersebut mempunyai diagram keseimbangan sendiri tetapi diagram keseimbangan paduan terner lebih sulit.

Perunggu adalah suatu paduan antara tembaga dan timah, dan besi cor atau baja cor, adalah paduan antara besi dan karbon, yang sesungguhnya yang sesungguhnya masing – masing masih mengandung unsur – unsur lain, tetapi unsur – unsur tersebut tidak memberikan pengaruh banyak terhadap sifat – sifat utamanya. Oleh karena itu paduan – paduan tersebut dapatlah dianggap sebagai paduan biner. Tentu apabila

kandungan unsur – unsur lain memberikan pengaruh besar pada sifat paduan. Adalah diagram keseimbangan paduan biner, ordinatnya adalah temperatur dan absisnya adalah komposisi dari paduan.

Kurva – kurva pada diagram keseimbangan menunjukkan daerah – daerah di mana terdapat fasa yang sama, yang didapat dari kurva – kurva pendinginan dan perubahan fasa yang terjadi apabila cairan A dan cairan B dicampur pada berbagai perbandingan dan didinginkan perlahan lahan sampai membeku. dengan demikian, kemungkinan kita dengan sepintas pandang saja mengenai fasa yang terjadi pada temperature yang terjadi pada temperature tertentu. Satu perubahan fasa sangat tergantung pada macam paduan, sehingga tiap paduan mempunyai diagram keseimbangan sendiri. pada gambar 2.2. dapat dilihat bentuk diagram secara umum

### 3.13. Sifat Bahan Utuh

#### 3.13.1 Sifat mekanik

Ada beberapa sifat mekanik yang menentukan penggunaan bahan untuk tujuan tertentu. Salah satu diantaranya adalah sifat monotonik, seperti perilaku bahan dibawah pengaruh tekanan sederhana (termasuk perilaku mulur selama deformasi pada suhu tinggi) atau sifat periodic atau siklus yang berkaitan dengan beban yang berubah seperti beban yang terjadi pada fatik. Sifat mekanik tadi sebaiknya ditentukan dengan benar Standar dan prosedur uji standar. Dalam mempertimbangkan berbagai sifat dibedakan antara sifat yang tidak bergantung pada waktu yang diang atau suhu yang agak tinggi dan karakteristik deformasi. Selain dilihat sifat mekanik dari bahan.

amis dari

## UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

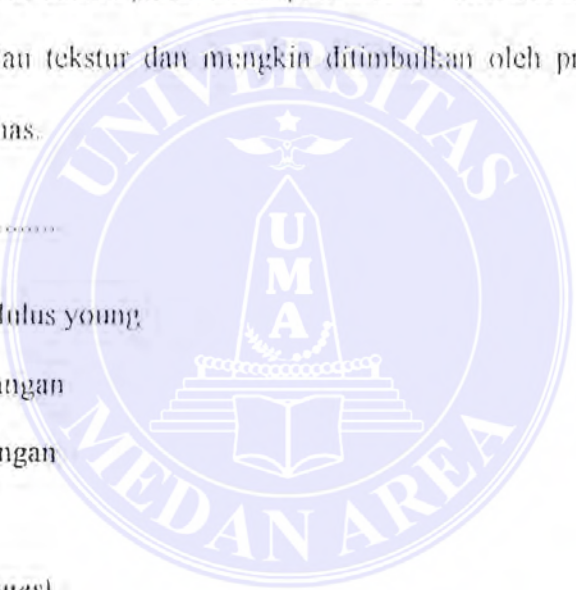
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

### 3.13.2 Sifat elastis

Modulus elastisitas biasanya tidak tergantung pada struktur. Pengaruh unsure paduan juga tidak seberapa besar sehingga biasanya diberikan suatu harga tertentu. Akan tetapi telah diketahui bahwa modulus elastisitas akan bergantung pada arah kristal karena logam dan paduan terdiri atas kristal. Modulus elastisitas bahan secara keseluruhan merupakan harga rata – rata. Bila orientasi butir dalam bahan bersifat acak, akan diperoleh satu harga untuk modulus elastisitas. Bila susunan kristal tak acak, akan terdapat anisotropi sifat elastis pada bahan polikristal. Keteraturan itu disebut orientasi yang diutamakan atau tekstur dan mungkin ditimbulkan oleh proses pengerjaan atau proses perlakuan panas.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

Dimana E = Modulus young  
 ε = Regangan  
 σ = tegangan



#### - Kekerasan (*hardenes*)

Merupakan ukuran ketahanan bahan terhadap deformasi tekanan sebuah indenter yang keras ditekan ke permukaan logam yang diuji. Deformasi yang terjadi merupakan kombinasi perilaku elastis dan plastis, akan tetapi kekerasan umumnya hanya berkaitan dengan sifat pelastis dan hanya untuk sebagian kecil bergantung kepada sifat elastis. Diketahui beberapa cara pengukuran kekerasan, seperti kekerasan gores yang bergantung kepada kemampuan gores bahan yang satu terhadap bahan yang lain. Selain itu dikenal pada kekerasan pantul (dinamis) yang mencakup deformasi dinamis dari

UNIVERSITAS MEDAN AREA

permukaan yang dinyatakan dalam jumlah energi impak yang diserap permukaan logam pada saat benda penekanan jatuh. Pengukuran kekerasan indentasi merupakan cara pengukuran kekerasan yang paling banyak digunakan.

Urutan prosedur pengujian adalah sebagai berikut: mula – mula indenter didekatkan kepermukaan logam yang akan diukur kekerasannya, kemudian ditekan dengan beban tertentu pula, lalu beban ditiadakan dan indenter diangkat. Selain itu, besar jejak indentasi diukur dengan teliti dengan bantuan mikroskop.

Ada dua rumus untuk kekerasan yang lazim digunakan yaitu:

1. Bilangan Kekerasan Brinel (BHN)

Dimana  $P$  = beban (kg)

$D$  = diameter bola (mm)

$d$  = diameter jejak (mm)

2. Bilangan Kekerasan Vickers (VHN).

$$VHN = \frac{2,854P}{l^2}$$

- Keuletan

Semua bahan yang ulet biasanya mempunyai penampang yang besar sebelum patah. Suatu bahan ulet dengan kekerasan yang sama dengan bahan rapuh (tidak ulet) akan memerlukan energi perpatahan yang besar dan mempunyai sifat tangguh yang lebih baik. Biasanya mempunyai penyusutan penampang yang lebih besar sebelum mengalami patah. Ukuran keuletan adalah susut penampang  $(A_0 - A_f)/A_0$  pada titik patah. Perpanjangan merupakan tegangan elastis sedangkan penyusutan penampang

merupakan ukuran, susut plastis. Bahan yang sangat ulet akan memiliki nilai yang tinggi untuk kedua besaran tadi dan untuk bahan yang tidak ulet nilainya nol.

#### - Kekuatan Impak dan Ketangguhan Patah

Biasanya, bahan yang memiliki sifat yang baik sewaktu uji tarik dengan laju pembebanan yang lambat dapat menghasilkan sifat getas atau rapuh ketika mengalami pembebanan cepat atau beban kejut. Bahan ulet berstruktur kubik pemusatan ruang (bcc) seperti tembaga atau aluminium, biasanya tahan terhadap keretakan atau kepatahan cepat pada berbagai temperature dan kondisi pembebanan. Sedangkan pada baja karbon dan baja paduan rendah mengalami masa transisi dari patah ulet ke patah rapuh yang terjadi pada temperature rendah. Ketahanan terhadap patah getas disebut ketangguhan. Untuk menentukan ketangguhan digunakan cara standar *charpi* atau *izod*. Ketangguhan tergantung pada geometri konsentrasi energi.

#### - Kekuatan Tarik dan Luluh

Suatu bahan ditetapkan dengan membagi biaya maksimum dengan luas penampang semula. Dimana dimensinya sama dengan tegangan dimana tekanan tarik ditetapkan berdasarkan luas penampang mula, kekuatan adalah tegangan pada waktu patah. Adakalanya perpatahan terjadi pada daerah elastis dan bila hal demikian halnya, logam yang diuji akan bersifat rapuh. Beberapa jenis logam, baja khususnya mempunyai titik luluh yang jelas disusul oleh regangan plastis yang tidak merata. Bila seluruh panjang ukur telah mengalami luluh, perilaku logam serupa dengan logam yang tidak memperlihatkan gejala titik luluh.

### 3.13.3 Sifat Fisis

Meskipun sifat mekanik terpenting bagi konstruksi rekayasa, diperlukan juga pengetahuan mengenai berbagai sifat fisis yang dapat mempengaruhi daya guna selama pemakaian. Untuk penerapan diluar konstruksi, sifat fisis seperti sifat magnetic dan sifat listrik dapat memegang peranan penting pula.

#### - Berat jenis

Berat jenis bahan dinyatakan sebagai berat persatuan volume dan ditentukan oleh berat atom unsure dan susunannya, perkiraan untuk logam dan paduannya yang dilandaskan pada komposisi dan data struktur kristal mendekati nilai terukur dan berkisar antara 3000-10000 kg/m<sup>3</sup>.

Berat jenis bahan utuh penting karena dapat menimbulkan tegangan sendiri dalam konstruksi. Tegangan sendiri bervariasi mulai dari lenturan karena berat atau tegangan uniaksial, hingga tegangan sentrifugal yang terjadi dalam komponen yang berotasi. Akan tetapi, karena berat jenis tidak bergantung pada struktur bahan, perbaikan dalam perilaku hanya dapat dicapai dalam pemilihan bahan dengan cermat, dan tidak dapat dilakukan dengan modifikasi pemerosesan atau perlakuan panas.

#### - Sifat listrik

Daya hantar listrik merupakan sifat listrik terpenting pada logam atau paduan sifat listrik lainnya seperti sifat dielektrik, piezoelektrik dan termoelektrik penting untuk tujuan tertentu saja. Daya hantar listrik didefinisikan sebagai kebalikan resistivitas listrik ( $\rho$ ) yang berkaitan dengan tahanan listrik (R) sesuai dengan persamaan:

$$R = \left( \frac{\rho L}{A} \right)$$

Dimana  $L$  = panjang (m)

$A$  = penampang hantar (Ohm.m)

Untuk bahan tertentu konduktivitas ditentukan electron hasil perkalian jumlah pembawa muatan, besar muatan, dan mobilitas pembawa muatan. Konduktivitas logam dan paduan cukup tinggi ( $\sim 10^7$  (ohm.m)<sup>-1</sup>) hal ini menggambarkan bahan rapat electron mobil muatan tinggi. Akan tetapi, penambahan unsure paduan akan mengurangi nilai konduktivitas sedangkan efek pemrosesan seperti pengerjaan dingin tidak seberapa besar pengaruhnya.

#### - Sifat Magnetic

Sifat magnetic terpenting adalah : permeabilitas, induksi jenuh, induksi permanent, dan gaya magnetic koersif. Sifat magnetic dapat diartikan melalui antara rapat fluks magnetic (B) dan kekuatan medan magnetik (H). Sifat fero magnetik merupakan sifat terpenting bahan logam, disini permeabilitas relatif (yaitu perbandingan permeabilitas terhadap permeabilitas dalam vakum). Mempunyai nilai yang tinggi. Bahan feromagnetik dibagi lagi dalam dua kelompok yaitu : bahan magnetik lunak dan kejenuhan magnetisasi yang rendah, dan bahan magnet yang keras yang mempunyai medan magnetisasi sisa dan medan koersif yang tinggi. Magnet keras yang berrutu tinggi terdiri atas paduan logam kompleks, meski bahan bukan logam yang disebut ferrit kini banyak digunakan.



### 3.14. Sifat – sifat baja cor.

Baja cor paduan terdiri dari baja cor paduan rendah an baja cor paduan tinggi yang disebut dengan menambahkan macam-macam unsur paduan pada baja cor karbon. Baja ini disebut baja paduan rendah apabila unsur pauannya ditambahkan 1-2 <sup>0</sup>/<sub>10</sub> dan disebut baja paduan tinggi apabila unsur paduannya 10%.

Baja cor karbon dikeraskan dikuatkan dengan pencelupan dingin tetapi mampu kerasnya agak buruk dan hanya kulitnya saja yang agak keras. Lapisan yang mengeras menjadi lebih tebal dengan menambahkan Mn, Cr, Mo atau Ni<sup>11</sup>. baja tersebut boleh dikatakan mempunyai mampu keras yang tinggi dengan kadar karbon 0,5 – 0,6 <sup>0</sup>/<sub>10</sub> karena kadar karbon menentukan tingkat kekerasan dari baja menyebabkan baja menjadi keras dengan pencelupan dingin.

#### 3.14.1. Bentuk dan Ukuran Coran

Dalam pengecoran, bentuk dan ukuran yang sembarang dapat diizinkan, tetapi dalam beberapa hal, produk – produk sukar dibuat dan mempunyai cacat yang tergantung pada bentuk dan ukurannya, sehingga kadang – kadang coran menjadi mahal. Karena itu pertimbangan yang teliti tak dapat dihindarkan.

Pertama, bentuk dari pola hendaknya mudah dibuat. Pola yang sukar dibuat membutuhkan waktu dan biaya yang banyak. Pola harus sederhana kecuali jika pekerjaannya memang memerlukan kerumitan.

Kedua, cetakan dari coran hendaknya mudah. Terutama harus dihindari bentuk – bentuk yang tak dapat dicetak dengan kup dan drag saja atau kalau mungkin lebih baik tidak dengan permukaan pisah yang rumit.

Ketiga, cetakan hendaknya tidak menyebabkan berbagai cacat dalam coran. Mereka tidak diinginkan kalau menyebabkan cacat dalam penuangan dan pembekuan, walaupun dalam pembuatan model dan cetaknya mudah. Sebagai contoh adalah coran yang terlalu tipis dan perubahan tebal yang terlalu besar harus dihindarkan.

Dalam beberapa hal, coran menjadi mudah dibuat dan cacat-cacatnya hilang, apabila bentuk dan ukurannya dirubah sedikit. Oleh karena itu sangat penting bahwa pembuatan dan perencanaan tetap bekerja sama agar coran mudah dibuat tanpa cacat.

### 2.14.2 Bentuk Standard dan Ukuran Coran

Ukuran coran harus ditentukan sedemikian sehingga coran mudah di buat. Dinding yang sangat tipis menyebabkan cacat salah air dan coran tidak baik, maka tebal minimum harus dipilih sesuai dengan bahannya. Pada tabel 2.4 menunjukkan tebal minimum dari coran pasir. Harga ini adalah yang biasa dan ketebalan yang tipis masih mungkin, tetapi sulkar dibuat.

**Tabel 2.4. Ketebalan Dinding Minimum dari Pengecoran Pasir**

Bahan	Ukuran coran (mm)					
	Kurang dari 200	200-400	400-800	800-1250	1250-2000	2000-3200
Besi cor kelabu	3	4	5	8	8	10
Besi cor mutu tinggi	4-5	5-6	6-8	8-10	10-12	12-16
Besi cor bergrafit bulat	5-6	6-8	8-10	10-12	12-16	16-20
Baja cor	5	6	8	10	12	16
Baja tahan karat	8	10	12	16	20	25
Bros dan kuningan	2	2,5	3	4	5	6
Kuningan tegangan tinggi	3	4	5	6	8	10
Paduan aluminium	2-3	2,4-4	3-5	4-6	5-8	6-10

### 2.14.3 Ukuran Coran

#### 1. Toleransi Ukuran dari Tebal Dinding

Ukuran coran akan menyimpang oleh karena adanya : Penyimpangan dari pola pada pembuatan cetakan, ketidak telitian pada pemasangan inti, dan variasi penyusutan volume dari coran, dan sebagainya.

Oleh karena itu ukuran coran akan mempunyai kesalahan sampai tingkat tertentu yang harus diperkenankan dengan satu pembatasan toleransi. Pada daftar 2.5. menunjukkan toleransi ukuran untuk coran besi cor kelabu dan coran baja dengan cetakan pasir, yang diperoleh kalau tidak ada permintaan khusus, derajat permintaan harus ditujukan pada gambar rencana.

#### 2. Toleransi Ukuran Untuk Panjang

Ukuran yang mempunyai hubungan antara kup dan drag atau cetakan utama dan inti sering censerung untuk menyimpang lebih dari pada kalau hanya mempunyai hubungan dengan kup dengan drag saja. Tetapi perencanaan menghendaki ketelitian tanpa mempertimbangkan keadaan tersebut.

**Tabel 2.5. Toleransi tebal dinding yang biasa dari pengecoran pasir ( $\pm$  mm)<sup>13</sup>**

		Ketebalan dinding ( $\pm$ mm)						
Bahan		< 5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-80	80-160
Coran besi cor	Teliti	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
	Sedang	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Coran baja	Teliti	-	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
	Sedang	-	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0

### 3.14.4 Bahan – bahan untuk pola (patern)

Yang dipakai untuik pola adalah kayu, resin atau logam.

#### - Kayu

Kayu yang dipakai untuk pola adalah kayu seru, kayu aras, kayu pinus, kayu magoni, kayu jati dan lain – lainnya. Pemilihan kayu menurut macam dan ukuran pola, jumlah produksi dan lamanya dipakai. Kayu yang kadar airnya lebih dari 14 % tidak dapat dipakai karena akan terjadi pelentingan yang dapat menyebabkan perubahan kadar air dalam kayu. Kadang -- kadang suhu udara luar harus diperhitungkandan ini tergantung pada daerah dimana pla itu dipakai

#### - Resin sintesis.

Dari berbagai macam resis sintetis hanya resin epoksidlah yang banyak dipakai. Ia memopunyai sifat – sifat penyusutan yang kecil pada waktu mengeras, tahanan yang tinggi, memberikan pengaruh yang lebi baik dan menambah pengecer, zat pemlastis atau zat penggemuka menurut penggunaannya. Sebagai contoh, kekerasan meningkat dengan mencampurkan bubuk besi dengan aluminium kedalamnya. Ketahanannya bentur akan meningkat dengan menumpukkan serat gelas dalam bentuk lapisan. Resin eposid dipakai untuk coran yang kecil -- kecil dari satu macam produksi terutama sangat memudahkan bahwa rangkapnya dapat diperoleh dari pola kayu atau pola plaster.

#### - Bahan untuk pola logam

Bahan yang lajim dipakai untuk pola logam adalah besi cor. Biasanya dipakai besi cor kelabu karena sangat tahan aus, tahan panas (untuk pembuatan cetakan kulit), dan tidak mahal. Kadang -- kadang besi cor liat dipakai agar lebih kuat.

Paduan tembaga juga bisa dipakai untuk pola cetakan kulit agar dapat memanaskan bagian cetakan yang tebal secara merata. Aluminium adalah bahan yang ringan dan mudah di olah, sehingga dipakai untuk pelat atau pola untuk mesin pembuatan cetakan.

### 3.15. Perlakuan Panas Pada Baja Cor

Struktur yang kita bahas mengandung karbon yang terdifusi selama waktu cukup lama, membentuk fase yang berada dalam keseimbangan. Meskipun kekuatan yang cukup ada dapat dilipatgandakan dalam jangkauan kadar karbon pada kondisi ekuilibrium atau stabil ini, perubahan drastis dalam sifat dapat dicapai melalui perlakuan panas yang menghambat atau mempercepat terjadinya keseimbangan tersebut. Jika larutan pada austenit  $\gamma$  (austenit) dicelupkan dalam air untuk mencegah difusi atom karbon, sisa karbon terperangkap dalam struktur kisi, menimbulkan regangan kisi setempat yang menghambat pergerakan dislokasi. Akibatnya, struktur menjadi keras dan sangat keras dan sangat kuat, tetapi sangat rapuh.

Tingkat kekerasan struktur *austenit* yang dicelupkan sebanding dengan regangan kisi. Makin rendah kadar karbon, makin kecil regangan. Kekerasan maksimum dicapai jika kadar karbon berkisar antara 0,6 % hingga 0,8 %. diindustri baja dengan kadar karbon yang terlalu rendah memberikan efek pengerasan yang berarti, setelah dicelupkan disebut baja lunak. Baja yang duhasilkan efek pengerasan yang memadai disebut baja karbon sedang (atau medium) atau baja konstruksi. Baja dengan kadar karbon diatas 0,8 % mempunyai kekutan dan kekerasan yang lebih baik setelah perlakuan panas, tetapi mengalami kandungan sementit yang berlebihan. Partikel sementit menghasilkan

ketahanan terhadap keausan dan baja karbon tinggi sering digunakan untuk membuat perkakas potong dan perkakas pembentukan. Baja celup air atau minyak dengan kadar karbon melebihi 0.4 % hampir selalu mempunyai retak celup. Ini antara lain mempersulit usaha pengelasan bahan tersebut. Kemungkinan untuk retak, juga pada pendinginan udara cukup besar.

Ada dua cara untuk mengatasi kerapuhan baja martensit celup guna menapatkan kombinasi kekerasan dan ketangguhan secara menyeluruh. pertama, martensit yang telah terbentuk di temper. Temper merupakan proses perlakuan panas terkendali yang memungkinkan sebagian dari karbon yang terperangkap meninggalkan lokasi interstisial antar atom besi dan bila mungkin dari partikel sementit. Kedua, dengan mendinginkan besi- $\gamma$  dari suhu austenitisasi sedemikian rupa sehingga diperoleh struktur antara perlit stabil dan martensit meta stabil. Struktur antara ini mempunyai sifat mirip dengan martensit temper dan disebut bainit. Pada bainit, sejumlah atom karbon tetap tinggal dalam kisi, terperangkap antar atom besi dan sebagian mengedap membentuk senyawa besi. Partikel senyawa ini sedemikian halusnyanya sehingga hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop elektron. Suhu temper adalah kritis. Antara suhu 200 °C laju difusi lambat dan hanya sebagian karbon dibebaskan. Hasilnya sebagian struktur tetap keas tetapi mulai kehilangan kerapuhannya. Diantara suhu 500 °C dan 600 °C, difusi berlangsung lebih cepat dan atom karbon yang berdifusi diantara atom besi dapat membentuk sementit.

Perlakuan panas pada baja berkarbon rendah dapat memperluas struktur butir atau menghilangkan efek pengerasan kerja. Baja karbon rendah dapat memperluas struktur butir atau menghilangkan efek pengerasan kerja. Baja karbon rendah dapat dibentuk dan

mengalami pengerjaan dingin sama seperti larutan padat lainnya tetapi bila pengerjaan lanjutan menimbulkan retak, bahan harus dianil terlebih dahulu. Pada baja paduan rendah, transformasi dari besi- $\gamma$  ke besi  $\alpha$  berlangsung pada suhu antara 723  $^{\circ}\text{C}$  dan 910  $^{\circ}\text{C}$  dan anil dapat dilakukan diatas atau dibawah kisaran suhu tersebut. Bila anil dilakukan dibawah suhu 723  $^{\circ}\text{C}$ , kristal ferit (besi  $\alpha$ ) yang terdeformasi menjadi kristal kembali (rekristalisasi) dan meninggalkan perlit pembentukan untaian panjang karena temperatur terlalu rendah untuk transformasi menjadi austenit. Meskipun bahan dalam kondisi ini lemah, karena bentuk perlit yang khas bahan yang mempunyai sifat terarah yang menonjol. Proses ini disebut *anil* sub kritis.

Bila anil dilakukan diatas suhu 910  $^{\circ}\text{C}$ , ferrit dan *perlit* bergabung kembali membentuk larutan padat  $\gamma$  dan timbul butiran baru. Butiran baru tersebut tidak mempunyai hubungan dengan butiran terdahulu. Sewaktu didinginkan, *ferit* dan *perlit* bergabung membentuk struktur yang sama. Ukuran butir fase  $\gamma$  kecil ketika baru terbentuk, tetapi tumbuh dengan cepat sejalan dengan waktu dan temperatur. Efek transformasi dapat membawa pengaruh positif maupun negatif terhadap sifat baja. Tanpa memperhatikan struktur awalnya, butir halus  $\gamma$  yang terbentuk ketika fase  $\gamma$  mulai terjadi akan menghasilkan bahan dengan kombinasi kekuatan dan ketangguhan yang optimum. Akan tetapi, bila butir austenit dibiarkan tumbuh menjadi besar, kekuatan dan ketangguhan produk turun. Oleh karena itu, kita harus berhati-hati dalam mengendalikan pertumbuhan butir.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan penganalisaan yang telah diuraikan pada bab terdahulu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Standard bahan baku yang dipergunakan dalam pembuatan screw worm adalah baja skrap (reject) yang mencakup dari skrap luar dan return (sisa proses, skarap proses) yang berbentuk balok.
2. Unsur -- unsur paduan yang ditambahkan pada waktu proses peleburan bahan untuk membuat screw worm
  - a. Carbon : 0,45 %
  - b. Silikon : 0,50 %
  - c. Mangan : 1,30 %
  - d. Sulfur : 0,050 %
  - e. Posfor : 0,050 %
  - f. Besi : 95,273 %
3. bahwa kapasitas olah yang besar didapatkan oil lossis yang rendah hal ini dikarenakan mesin screw press yang masih dalam keadaan standard atau baru. Sedangkan jam operasi yang terjadi pada mesin screw press juga berpengaruh pada oil losses



4. Dari diagnosa kerusakan juga dapat dilihat bahwa perawatan preventive sangat berpengaruh agar komponen mesin screw press dalam keadaan baik dan dapat beroperasi dengan baik. Pengoperasian yang baik juga penting untuk kelangsungan dari komponen-komponen dari mesin screw press.
5. Permasalahan dan Penanggulangan Kerusakan Screw Press
  - a. Pengoperasian yang baik dapat membuat kelangsungan mesin lebih lama.
  - b. System perawatan/maintenance yang terencana (preventive) dapat mencegah kerusakan atau paling tidak untuk meminimalkan kerusakan pada sebuah mesin/peralatan, sehingga daya tahan (life time) dari mesin dapat belangsung lebih lama.
  - c. Diagnosa kerusakan juga penting dan berguna untuk menganalisa kerusakan yang sering dialami oleh mesin screw press. Sehingga kita menanggulangnya karena kita ketahui bahwasanya dalam hal masa guna (umur mesin).
  - d. Adapun umur dari mesin bergantung pada system perawatannya dan cara memperbaiki setiap kerusakan yang terjadi.
  - e. Pengoperasian yang baik dapat membuat kelangsungan mesin lebih lama.
  - f. System perawatan/maintenance yang terencana (preventive) dapat mencegah kerusakan atau paling tidak untuk meminimalkan kerusakan pada sebuah mesin/peralatan, sehingga daya tahan (life time) dari mesin dapat belangsung lebih lama.
  - g. Diagnosa kerusakan juga penting dan berguna untuk menganalisa kerusakan yang sering dialami oleh mesin screw press. Sehingga kita

menanggulangnya karena kita ketahui bahwasanya dalam hal masa guna (umur mesin).

- h. Adapun uraun dari mesin bergantung pada system perawatannya dan cara memperbaiki setiap kerusakan yang terjadi.



**DAFTAR PUSTAKA**

1. Harun A.R. dan George, L., 1986, Kerja Logam, edisi ketiga, Erlangga, Jakarta.
2. Murjono, 1997, Elektro Magnetika, Erlangga, Jakarta
3. Tata S dan Kenji, C., 1982, Teknik Pengecoran Logam, Pradnya Paramita, Jakarta.
4. Joni Zulkarnain, 2003, Kumpulan Rumusan Fisika, Kawan Pustaka, Jakarta.

