

**ANALISA PERHITUNGAN TEKANAN SCREW PRESS PADA PROSES
PENGEPRESAN DAGING BUAH MENJADI CRUDE PALM OIL DI UNIT PRESSAN
PT.PP.LONDON SUMATERA,TBK
PKS BEGERPANG PALM OIL MILL**

Oleh :
Kristian Taringan ¹⁾
Trisno Sinaga ²⁾
Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}
E-mail:
Kristiantarigan50@gmail.com ¹⁾
trisosinaga@gmail.com ²⁾

ABSTRACT

One of the tools used in the pressing system is a screw press, which is used to separate the oil from the pulp. In this process the fruit is entered and milled by a threaded shaft or worm screw press which carries and presses the mass of fruit that enters the press cage. On the other hand, there is a hydraulic system in the form of a cone-shaped rod at the end which serves to narrow the entry and exit of the fruit mass. This results in the fruit being pressed and pressed so that the oil comes out of the fruit pulp. Due to the many losses of palm oil that occur in the pressing process, therefore it can reduce the production of Crude Palm Oil (CPO) produced. From this explanation, it can be concluded that the hydraulic pressure on the screw press unit is very important to note so that the loss of palm oil can be reduced as small as possible where the hydraulic pressure is set at 50 - 60 Bar. As for equipment maintenance, it is necessary to know the amount of pressure that occurs in the press cage, which is caused by the force of the fruit pulp and the force that occurs in the worm screw press in order to obtain a comparison between the hydraulic pressure and the pressure that occurs in the screw press.

Keywords: *Pressure, Screw Press, Crude Palm Oil*

ABSTRAK

Salah satu alat yang digunakan pada system pengepressan adalah *screw press*, yang mana alat ini berguna memisahkan minyak dari daging buah. Pada proses ini buah masuk dan digiling oleh poros berulir ataupun *worm screw press* yang membawa dan menekan massa buah yang masuk kedalam *press cage*. Disisi lain terdapat *system hidrolik* berupa batang berbentuk konus pada bagian ujungnya yang berfungsi untuk mempersempit keluar masuknya massa buah. Hal ini mengakibatkan buah terdesak dan tertekan sehingga minyak keluar dari daging buah. Dikarenakan banyaknya kerugian minyak kelapa sawit yang terjadi pada proses pengepressan, oleh karena itu dapat menurunkan hasil produksi *Crude Palm Oil* (CPO) yang dihasilkan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa tekanan hidrolik pada unit *screw press* merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan agar kerugian minyak kelapa sawit dapat ditekan sekecil mungkin dimana tekanan hidrolik yang diatur adalah sebesar 50 – 60 Bar. Sedangkan untuk perawatan peralatan perlu diketahui besar tekanan yang terjadi didalam *press cage*, yang diakibatkan oleh gaya bubur buah dan gaya yang terjadi pada *worm screw press* sehingga diperoleh perbandingan antara tekanan hidrolik dengan tekanan yang terjadi di *screw press*.

Kata Kunci : *Tekanan, Screw Press, Crude Palm Oil*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Screw press merupakan alat yang sangat penting dalam pabrik kelapa sawit,

sebab apabila *screw press* ini mengalami masalah, maka pengolahan pengepressan minyak CPO jadi terganggu dan mengakibatkan hasil minyak CPO yang dihasilkan menjadi lebih sedikit dan pemisahan cangkang dan *fibre* tidak maksimal.

Salah satu faktor yang paling penting yang dapat mempengaruhi hasil pengepressan pada *screw press* yaitu tekanan yang diberikan pada saat pengepressan yaitu tekanan hidrolik sebagai penahan sebesar 50 - 60 Bar. Jadi penulis mencoba menganalisa berapa besar tekanan yang terjadi pada *screw press* dibandingkan dengan tekanan hidrolik yang berfungsi sebagai penahan tekanan *screw press*.

B. Batasan Masalah

Sesuai dengan spesifikasi yang penulis dapat dilapangan (hasil *survey*), maka pada Analisa perhitungan tekanan *screw press* ini dibatasi untuk :

1. Perhitungan gaya pada *screw press*.
2. Perhitungan tekanan *screw press*.
3. Perbandingan antara tekanan *screw press* dengan tekanan hidrolik.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka dalam hal ini penulis menganalisa dengan tujuan sebagai berikut :

1. Memgenal secara langsung peralatan – peralatan pabrik yang terkait dengan peralatan *screw press*.
2. Mengetahui langkah – langkah proses yang terkait dengan peralatan mesin *screw press* yang dilakukan di pabrik kelapa sawit.
3. Mengetahui perbandingan antara tekanan hidrolik dengan tekanan *screw press*.
4. Mengetahui dampak tekanan yang terjadi pada proses pengepressan.
5. Mengetahui pemeliharaan yang dilakukan terhadap mesin *screw press*.

D. Manfaat Penelitian

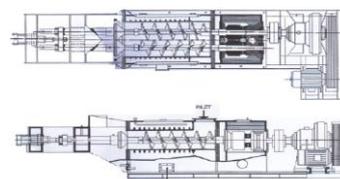
Adapun manfaat dari analisa penelitian ini yaitu :

1. Merupakan salah satu sumbangan pemikiran yang nantinya dapat berguna dalam penanganan mesin *screw press*
2. Dapat membuktikan kajian ilmiah dalam keterkaitannya dalam dunia industri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

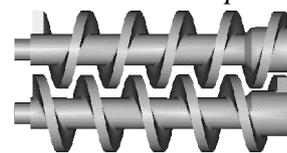
2.1. *Screw press*

Cara yang paling umum dipakai untuk mengekstraksi minyak kasar dari buah kelapa sawit yang telah mengalami pelumatan adalah dengan menggunakan pengempaan (*pressing*). Fungsi dari *Screw Press* adalah untuk memeras berondolan yang telah dicincang, dilumat dari *digester* untuk mendapatkan minyak kasar. Mesin ini terdiri dari 2 batang besi campuran yang berbentuk spiral (*screw*) dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Sawit yang telah dilumatkan akan terdorong dan ditekan oleh *cone* pada sisi lainnya, sehingga buah sawit menjadi terperas (Mangoensoekarjo, 2003, hlm 348). Untuk lebih jelas mengenai alat *screw press* ini dapat dilihat pada gambar 1. a dan b seperti gambar dibawah.



(Sumber : <http://pabrik-sawit.blogspot.com/2010/08/alat-pabrik-kelapa-sawit-screw-press.html>)

a. Mesin *Screw press*



(Sumber : <http://pabrik-sawit.blogspot.com/2010/08/alat-pabrik-kelapa-sawit-screw-press.html>)

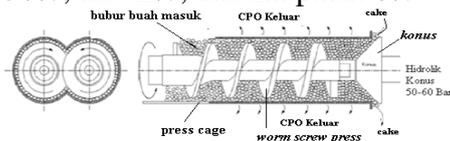
b. *Worm screw press*

- c. Gambar 1. Model mesin *screw press* (a) dan *Worm Screw Press* (b) yang Digunakan Pada pengolahan Kelapa Sawit

Di dalam proses pengempaan, bubur buah yang telah lumat akan diperas dari ampas secara padat dari segala arah serta mendapat gaya perlawanan hidrolis. Putaran *screw* juga akan membawa ampas keluar dari pressan menuju *Cake Breaker Conveyor* untuk proses selanjutnya.

Alat hidrolis yang terpasang dibagian depan ialah jenis *adjusting cone* yang menekan mulut press sehingga massa bubur terhimpit. Hasil dari pengepresan ini ialah CPO, *fibred* dan *nut*. Dalam operasinya tekanan *adjusting cone* ialah sebesar 50 – 60 bar dan dengan kuat arus 35 – 40 ampere. Besar kecilnya tekanan cone sangat mempengaruhi hasil pemerasan minyak. Bila tekanan melebihi batas rata – rata maka *nut* yang pecah akan semakin banyak pula.

Hal ini akan menyebabkan kerugian pada saat pengolahan inti sawit karenabanyak terdapat *nut* yang pecah. Sedangkan bila tekanan di bawah tekanan standarnya maka minyak yang dihasilkan akan berkurang. Naik turunnya tekanan pada *adjusting cone* dapat disebabkan pasokan listrik tidak memadai. Sehingga pompa hidrolis tidak dapat bekerja maksimal. Dari proses pengempaan ini akan menghasilkan minyak kasar dengan kadar 50%, air 42%, dan zat padat 8%.



(Sumber : <http://pabrik-sawit.blogspot.com/2010/08/alat-pabrik-kelapa-sawit-screw-press.html>)

Gambar 2. *Screw Press* pada Keadaan Operasi

Untuk mengefisiensikan proses ekstraksi minyak pada *screw press* maka hal – hal yang harus diperhatikan ialah :

1. Tekanan proses. Jika tekanan proses tidak maksimal maka dapat menyebabkan *losses* minyak yang tinggi atau persentase *broken kernel* yang tinggi.
2. Suhu daging buah yang keluar dari *digester* harus 90 – 95 °C sehingga pemisahan minyak dapat berjalan sempurna.

3. Kondisi *worm screw*, *press cage* maupun *cone* harus diperhatikan meliputi pengecekan keausannya, karena mempengaruhi hasil minyak yang didapat, jika lubang pori *press cage* tersumbat maka minyak akan terbawa keluar bersama dengan ampas.
4. Daging buah yang telah dilumatkan, kandungan minyaknya tidak boleh terlalu sedikit (karena telah keluar dari *digester*). Hal ini dapat menyebabkan *worm screw* mudah mengalami keausan dan jika kandungan minyak tidak dikutip dari *digester* juga akan menyebabkan *losses* minyak akan tinggi. Oleh karena itu pengawasan pada pengutipan minyak harus dijaga dengan teliti.

2.2. Tipe *screw press*

Terdapat tiga tipe *screw press* yang umum digunakan dalam PKS yaitu *Speichim*, *Usine de wecker* dan *stork*. Ketiga jenis alat ini mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap efisiensi pengempaan. Alat kempa *Speichim* memiliki *feed screw*, sehingga kontinuitas dan jumlah bahan yang masuk konstan dibandingkan dengan adonan masuk berdasarkan gravitasi. Kontinuitas adonan yang masuk kedalam *screw press* mempengaruhi volume *worm* yang paralel dengan penekan ampas, jika kosong maka tekanan akan kurang dan *oil losses* dalam ampas akan tinggi. Melihat kondisi ini beberapa pabrik pembuat *screw press* menggunakan *feed screw*, karena disamping pengisian yang efektif juga melakukan pengempaan pendahuluan dengan tekanan rendah sehingga minyak keluar. Hal ini akan membantu daya kerja dari *screw press*, karena kandungan minyak telah berkurang yang sering mengganggu dalam pengepresan yaitu membuat kenaikan bahan padatan bukan minyak dalam cairan.

Penggunaan *feed screw* akan menimbulkan pertambahan investasi dan biaya perawatan yang lebih besar. Oleh

sebab itu dalam pengoperasiannya perlu dilakukan perhatian yang lebih insentif.

Type stork memproduksi alat press yang terdiri dari alat yang menggunakan *feed screw* dan tanpa *feed screw*. Sedangkan *usine de wecker* tidak dilengkapi dengan *feed screw*. *Screw press* terdiri dari *single shaft* dan *double shaft* yang memiliki kemampuan press yang berbeda-beda, dimana alat press yang *double shaft* umumnya kapasitasnya lebih tinggi dari *single shaft*.

2.3. Tekanan pada *screw press*

Penggerak as *screw press* dilakukan dengan *electromotor* yang dipindahkan dengan *belt*, gigi dan *hydraulic*. Power yang diperlukan menggerakkan alat *screw* adalah 19-21 KWH dengan putaran shaft 9-13 rpm. Efektifitas tekanan ini tergantung pada tahanan lawan pada *adjusting cone*. Tekanan pada *hydraulic cone* yang sesuai untuk *double pressing* menggunakan tekanan 50 – 60 bar.

Tujuan untuk menstabilkan tekanan pressan adalah :

- a) Memperkecil kehilangan minyak dalam ampas, dengan meratanya adonan masuk kedalam *screw press* yang diimbangi dengan tekanan stabil maka ekstraksi minyak akan lebih sempurna, dengan demikian kehilangan minyak akan lebih rendah.
- b) Menurunkan jumlah biji pecah, semakin tinggi variasi tekanan dalam *screw press* maka jumlah biji pecah semakin tinggi.
- c) Memperpanjang umur teknis. Umur teknis alat seperti *screw*, *cylinder press* dan *electromotor* lebih tahan lama karena kurangnya goncangan elektrik dan mekanis.

Tekanan yang terjadi pada *screw press* yaitu tekanan *hidrostatik* yaitu dimana bubur buah yang masuk kedalam *press cage* melakukan tekanan terhadap dinding *press cage* karena adanya *worm screw* yang berfungsi sebagai pembawa dan sekaligus penekan massa buah yang telah dilumat didalam *digester*.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu Dan Tempat Analisa

Pelaksanaan tempat penelitian dilakukan di PT.PP LONDON SUMATERA, Tbk Pabrik Kelapa Sawit BEGERPANG PALM OIL MILL di Desa Begerpang, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian dimulai pada tanggal 24 Juni 2015, dan selesai pada tanggal 6 Juli 2015.

3.2. Pendekatan Penelitian

Pendekatan Analisa ialah metode yang digunakan untuk mendekati permasalahan yang diteliti sehingga dapat menjelaskan dan membahas permasalahan secara tepat. Sikripsi ini menggunakan metode analisa dengan mengamati secara langsung dan melakukan praktek. Adapun pengamatan dan praktek yang dilakukan adalah pada pengoperasian *screw press*.

Langkah – langkah yang ditetapkan untuk mendapatkan data – data yang berhubungan dengan penyelesaian pokok permasalahan adalah:

1. Melakukan peninjauan langsung (*survey*) kelapangan untuk pemilihan judul.
2. Mempelajari dan mengamati secara langsung proses pengepresan kelapa sawit di PT.PP. LONDON SUMATERA, Tbk PKS Begerpang Palm Oil Mill.
3. Mengamati dan mempelajari keterpasangan mesin *screw press* sebagai objek penulisan serta keterkaitannya dengan peralatan lainnya.
4. Mencatat data – data spesifikasi peralatan dan data yang diperlukan dalam pembahsan nantinya.
5. Menghitung tekanan *screw press* pada mesin *screw press*.
6. Mempelajari *Lay – Out* dari PKS Begerpang Palm Oil Mill.

3.3. Prosedur Penelitian

Sebagai dasar perhitungan analisa tekanan pada *worm screw press* terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan, sebagaimana yang terjadi pada proses

pengolahan. Faktor-faktor yang dimaksud adalah:

- Air dimasukkan dengan temperatur 90°C yang berguna untuk mengencerkan larutan minyak dan agar lubang-lubang saringan tidak tersumbat.
- Kadar air tidak lebih dari 20% terhadap buah sehingga tidak sulit diproses di stasiun minyak.
- Tekanan Hidrolik pada *adjusting cone* dipertahankan antara 50-60 bar karena apabila tekanan yang diberikan saat pengempaan (*pressing*) terlalu kecil, maka angka kehilangan minyak (*oil losses*) lebih tinggi dan sebaliknya jika tekanan pengempaan terlalu besar menyebabkan persentase biji pecah menjadi tinggi.
- Buah yang masuk ke dalam *screw press* telah mengalami proses terdahulu sehingga massa buah dari 100% TBS menjadi 69% yang berbentuk brondolan.

Data-data dari hasil *survey* mesin *screw press* di PT.PP LONDON SUMATERA, Tbk Pabrik Kelapa Sawit BEGERPANG PALM OIL MILL ditabulasikan pada tabel 1 dan gambar *worm screw press*.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin *Screw Press*

No	Uraian	Keterangan
1	Kapasitas (Q)	20 Ton Buah Sawit/Jam
2	Type	OHPF3 RLN 80
3	Model	CB 20T/C
4	Tekanan Korus (<i>cone</i>) (P)	50 - 60 Bar
5	Clearance (<i>pitch</i>)	260 mm
6	Putaran Poros (n)	9-11 rpm
7	Siklus Input	Kontinu
8	Berat <i>Worm Screw</i> (W)	750 kg
9	Jumlah Ulir	5

©2008...Data sesuai dengan buku operasi proses pengolahan kelapa sawit di Begerpang Palm Oil Mill

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Didalam proses pengepressan buah kelapa sawit digunakan pressan yang berbentuk *screw* dengan menggunakan peralatan *worm screw* yang ditahan oleh tekanan hidrolik. Adapun tekanan hidrolik yang diijinkan PKS Begerpang Palm Oil Mill adalah 50 – 60 Bar.

Tekanan *screw press* yang bekerja pada unit pressan di PKS Begerpang Palm Oil Mill

$$P_{sp} = \frac{F_{sp}}{A_{sp}}$$

Dimana :

F_{sp} = Gaya pada *Screw Press* (N)

A_{sp} = luas penampang *Screw Press* (m²)

Data yang diperoleh yaitu :

- Daya yang terpakai pada mesin *screw press* (N) = 31855 Watt
- Putaran *Screw Press* (n) = 11 rpm
- Diameter *Worm Screw Press* (d_{ws}) = 370mm = 0,37 m
- Diameter *Poros Screw Press* (d_p) = 180 mm = 0,18 m
- Jumlah daun *Screw Press* = 5 buah
- Kapasitas *Screw Press* = 20 Ton/Jam = 20000 Kg/jam
- Gravitasi (g) = 9,8 m/s²

4.1. Perhitungan Gaya *Worm Screw Press*

Gaya aksial yang bekerja pada *screw* merupakan beban yang diakibatkan oleh adanya hambatan oleh konussehingga menimbulkan tekanan. Tekanan ini sebesar 50 – 60 Bar, pada perhitungan diambil tekanan maksimal sebesar 60 Bar ialah :

$$P_k = 60 \text{ Bar}$$

$$P_k = 60 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Perhitungan beban (W_k) yang terjadi pada *screw* adalah sebagai berikut (Ansel C. Ugural. 2003. *Mechanical Design: An Integrated Approach*):

$$W_k = P_k \times A$$

dimana :

A = luas penampang *screw* tegak lurus terhadap poros

Dimana luas penampang sebuah *screw* diperoleh (Ansel C. Ugural. 2003. *Mechanical Design: An Integrated Approach*):

$$A = \pi \cdot d \cdot b \cdot n$$

$$A = \pi (370) (40) (1)$$

$$A = 46472 \text{ mm}^2 = 46472 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\text{dengan } \tan \lambda = p/\pi d m \longrightarrow \lambda = 17,63^\circ$$

Untuk penampang *screw* tegak lurus sumbu poros, ialah :

$$A = (46472 \times 10^{-6}) \cos 17,63^0$$

$$= 0,04428 \text{ m}^2$$

Beban untuk sebuah *screw* (tekanan hidrolis dibagi oleh 2 konus, sehingga harga $P_k = 6 \times 10^6 / 2 = 3 \times 10^6$) maka persamaan menjadi :

$$W_k = (3 \times 10^6) (0,04428)$$

$$= 132840 \text{ N}$$

Dengan demikian harga P (gaya yang bekerja untuk memindahkan beban) dapat diperoleh dari persamaan berikut dgn $F = W_k$ (Ansel C. Ugral. 2003. *Mechanical Design: An Integrated Approach*):

Dimana : Jarak antara *screw* (pitch),
 $p = 260 \text{ mm}$

$$P = \frac{F \left[\left(\frac{p}{\pi d m} \right) + \mu \right]}{1 - \left(\frac{\mu p}{\pi d m} \right)}$$

$$P = \frac{132840 \left[\left(\frac{260}{3,14 \cdot 275} \right) + 0,49 \right]}{1 - \left(\frac{0,49 \cdot 260}{3,14 \cdot 275} \right)}$$

$$P = \frac{132840 [0,79]}{1 - (0,1475)}$$

$$P = \frac{104943,6}{0,8525}$$

$$P = 123100,99 \text{ N}$$

Jadi dengan demikian gaya yang bekerja untuk memindahkan beban/material kelapa sawit (P) Sebesar 123100,99 N

Gaya yang terjadi pada worm screw yaitu gaya sentrifugal diperoleh dari persamaan :

$$T = F_{ws} \times r_{ws}$$

$$F_{ws} = \frac{T}{r_{ws}}$$

Menghitung nilai Momen Torsi (T) yang terjadi pada Worm Screw Press diperoleh dari persamaan :

$$N = \frac{2 \pi n T}{60}$$

$$T = \frac{60 N}{2 \pi n}$$

$$T = \frac{60 \times 31855}{2 \times 3,14 \times 11}$$

$$T = \frac{1911300}{69,08}$$

$$T = 27688 \text{ Nm}$$

Jadi Momen Torsi yang terjadi pada Worm Screw press yaitu : **27688Nm**

Sehingga Gaya Worm Screw diperoleh dari persamaan diatas :

Dimana diameter Worm Screw = 370 mm = 0,37 m

$$\text{Jadi } r_{ws} = 0,185 \text{ m}$$

$$T = F_{ws} \times r_{ws}$$

$$F_{ws} = \frac{T}{r_{ws}}$$

$$F_{ws} = \frac{27668 \text{ Nm}}{0,185 \text{ m}}$$

$$F_{ws} = 149556,7 \text{ N}$$

Karena terdapat 2 worm screw maka besar gaya pada worm screw diperoleh dengan persamaan :

$$F \text{ Worm Screw} = 2 \times F_{ws}$$

$$F \text{ Worm Screw} = 2 \times 149556,7 \text{ N}$$

$$F \text{ Worm Screw} = 299113,4 \text{ N}$$

Jadi gaya yang terjadi pada worm screw press (F_{ws}) sebesar **299113,4 N**.

4.2. Perhitungan Gaya pada bubur buah

Gaya pada bubur buah diperoleh dari persamaan :

$$F_{bb} = m_{bb} \cdot g$$

Menghitung massa bubur buah yang masuk kedalam *press cage* (m_{bb}).

$m_{bb} = \text{Kapasitas Screw Press} \times \text{Waktu Penekanan}$

Menghitung waktu penekanan yang terjadi pada *screw press*

Putaran poros *screw* adalah 11 rpm, jumlah daun *screw (blade)* 5 buah.

Waktu untuk satu putaran
 $(t) = \frac{60 \text{ sec}}{11 \text{ rpm}} = 5,45 \text{ sec}$

Terdapat 5 buah daun (*blade*), maka waktu penekanan membutuhkan 5 kali putaran. Maka waktu penekanan (t_p) :

$$t_p = \frac{5}{11} \times 60$$

$$t_p = 27,27 \text{ sec}$$

Sehingga diperoleh massa bubur buah yaitu :

$$m_{bb} = \text{Kapasitas Screw Press} \times \text{Waktu Penekanan}$$

$$m_{bb} = 20000 \text{ kg/jam} \times 27,27 \text{ s}$$

$$m_{bb} = 5,56 \text{ kg/s} \times 27,27 \text{ s}$$

$$m_{bb} = 151,6 \text{ kg}$$

Sehingga diperoleh gaya pada bubur buah yaitu :

$$F_{bb} = m_{bb} \times \text{gravitasi}$$

$$F_{bb} = 151,6 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F_{bb} = 1485,7 \text{ kg.m/s}^2$$

$$F_{bb} = \mathbf{1485,7 \text{ N}}$$

Sehingga diperoleh gaya pada *Screw Press* yaitu penjumlahan dari gaya *worm screw press* dengan gaya pada bubuk buah:

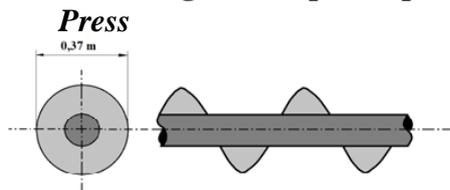
$$F_{sp} = F_{ws} + F_{bb}$$

$$F_{sp} = 299113,4 \text{ N} + 1485,7 \text{ N}$$

$$F_{sp} = \mathbf{300599,1 \text{ N}}$$

Jadi besar gaya yang terjadi pada *screw press* sebesar **300599,1 N**

4.3 Perhitungan luas penampang *Screw Press*



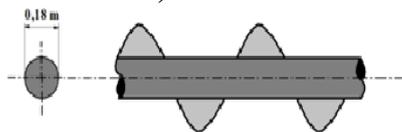
Gambar 3. Diamoeter Daun (*blade*) *Worm Screw Press*

Luas penampang Daun (*blade*) *worm screw press*

$$A_{ws} = \frac{\pi}{4} \times d_{ws}^2$$

$$= \frac{3,14}{4} \times (0,37 \text{ m})^2$$

$$= \mathbf{0,1074 \text{ m}^2}$$



Gambar 4. Diamoeter Poros *Worm Screw Press*

Luas penampang pada poros *worm screw press*

$$A_p = \frac{\pi}{4} \times d_p^2$$

$$= \frac{3,14}{4} \times (0,18 \text{ m})^2$$

$$= \mathbf{0,0254 \text{ m}^2}$$

Jadi luas penampang pada *Screw Press* adalah

A_{sp} = luas penampang pada daun (*blade*) – luas penampang pada poros

$$A_{sp} = A_{ws} - A_p$$

$$A_{sp} = 0,1074 \text{ m}^2 - 0,0254 \text{ m}^2$$

$$A_{sp} = \mathbf{0,082 \text{ m}^2}$$

Jadi luas penampang pada 2 batang *Worm Screw Press* yaitu :

$$A_{screw\ press} = 2 \times A_{sp}$$

$$A_{screw\ press} = 2 \times 0,082 \text{ m}^2$$

$$A_{screw\ press} = \mathbf{0,164 \text{ m}^2}$$

Jadi luas penampang *Screw Press* diperoleh sebesar **0,164 m²**

4.4. Perhitungan Tekanan *Screw Press*

$$P_{sp} = \frac{F_{sp}}{A_{sp}}$$

$$P_{sp} = \frac{300599,1 \text{ N}}{0,164}$$

$$P_{sp} = \mathbf{1832921 \text{ N/m}^2}$$

Sehingga diperoleh tekanan yang terjadi pada *screw press* adalah : **1832921 N/m²**

$$P_{sp} = 1832921 \text{ N/m}^2 \times \frac{1 \text{ kg/cm}^2}{98066,5 \text{ N/m}^2}$$

$$P_{sp} = \mathbf{18,69 \text{ kg/cm}^2}$$

$$P_{sp} = 18,69 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{1 \text{ bar}}{1,0197 \text{ kg/cm}^2}$$

$$P_{sp} = \mathbf{18,32 \text{ Bar}}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh tekanan yang terjadi pada *Screw press* yaitu sebesar **18,32 Bar**.

4.5 Perbandingan antara Tekanan Hidrolik dengan Tekanan *Screw Press*

Adapun tekanan hidrolik yang diijinkan PKS Begerpang Palm Oil Mill adalah **50 – 60 Bar**.

Jadi perbandingan antara tekanan *screw press* dengan tekanan hidrolik pada tekanan 50 Bar yaitu :

$$\frac{18,32 \text{ Bar}}{50 \text{ Bar}} = \frac{1}{2,7} \quad \mathbf{1 : 2,7}$$

Sedangkan perbandingan antara tekanan *screw press* dengan tekanan hidrolik pada tekanan 60 Bar yaitu :

$$\frac{18,32 \text{ Bar}}{60 \text{ Bar}} = \frac{1}{3,2} \quad \mathbf{1 : 3,2}$$

Jadi dari hasil analisa dan perhitungan diperoleh perbandingan antara tekanan *screw press* dengan tekanan hidrolik yang berfungsi sebagai penahan yaitu **1 : 2,7** pada penahan tekanan hidrolik sebesar **50 Bar** dan **1 : 3,2** pada penahan tekanan hidrolik sebesar **60 Bar**.

4.6 Dampak Tekanan Pada Proses Pengepressan

Pada proses pengepressan di unit pressan dengan menggunakan *mesin screw press*, dapat diketahui bahwa semakin besar tekanan maka kerugian minyak pada ampas pressan dapat ditekan sekecil

mungkin tetapi merugikan produksi kernel karena banyak biji sawit yang pecah. Sebaliknya semakin kecil tekanan maka produksi kernel akan meningkat karena biji sawit banyak yang utuh tetapi kerugian minyak kelapa sawit yang terikut pada ampas *pressan* semakin tinggi.

5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan dan Analisa bahwa besar tekanan *screw press* pada unit pressan yaitu 18,32 Bar sedangkan tekanan hidrolik sebagai penahan yang ditentukan sebesar 50 - 60 Bar
2. Dari hasil analisa dan perhitungan diperoleh perbandingan antara tekanan *screw press* dengan tekanan hidrolik yang berfungsi sebagai penahan yaitu 1 : 2,7 pada penahan tekanan hidrolik sebesar 50 Bar dan 1 : 3,2 pada penahan tekanan hidrolik sebesar 60 Bar.
3. Hasil perhitungan membuktikan bahwa tekanan penahan (*cone*) pada *system hidrolik* lebih besar dibandingkan tekanan yang terjadi pada proses pengepresan atau tekanan yang terjadi didalam *press cage* sehingga proses pengepresan pada mesin *screw press* berjalan dengan baik. Apabila tekanan yang terjadi pada proses pengepresan lebih besar dari pada tekanan hidrolik yang berfungsi sebagai penahan maka proses pengepresan tidak akan terjadi dan mengakibatkan *system hidrolik* akan rusak karena tidak mampu menahan tekanan yang terjadi didalam *press cage*.
4. Karena terjadi keausan pada *screw press*, maka pada waktu berlangsungnya proses penekanan sebagian ampas tidak mengalami proses penekanan. Akibat dari keadaan ini ampas *pressan* masih banyak mengandung minyak kelapa sawit.

5.2 Saran

Karena Keterbatasan analisa perlu dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai analisa perhitungan tekanan yang terjadi pada proses pengepresan untuk membuktikan besar tekanan yang lebih spesifik yang berada didalam *press cage* untuk membandingkan besar tekanan *screw press* dengan besar tekanan pada *system hidrolik* untuk menentukan batas maksimal dan minimal tekanan yang diatur (*diadjust*) pada *system hidrolik*. Dan menghasilkan hasil *pressan* yang lebih maksimal sehingga mengurangi kehilangan minyak (*losses*) yang terjadi pada saat proses pengepresan berlangsung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. " Buku Pedoman Teknik " PKS Begerpang Palm Oil Mill PT.PP.LONDON SUMATERA,Tbk. Tanjung Morawa
- Anonim. " Pengolahan Kelapa Sawit " PKS Begerpang Palm Oil Mill PT.PP.LONDON SUMATERA,Tbk. Tanjung Morawa
- Ansel C. Ugural. 2003. *Mechanical Design: An Integrated Approach*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Giancoli, (2001) "Fisika Jilid I" Erlangga, Jakarta
- Irwansyah, Ir (2011) " Diktat Menggambar Elemen Mesin II " Medan : Pendidikan Teknologi Kimia Industri
- Paham, Iyung, " Panduan Lengkap Kelapa Sawit" penebar swadaya, Jakarta 2006
- Pardamean, Maruli "Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit" PT AgroMedia Pustaka, Jakarta 2008
- Sularso, Kiyokatsu Soga, (2004) "Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan Elemen Mesin" PT.Pradnya Paramitha, Jakarta
- Mangoensoekarjo, Soepadiyo dan Haryono Semangun. 2003.

Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit.
Gajah Mada University Press.
Yogyakarta.

Operation Manual & Part List For
MJS Screw Press.

Machine Design Databook. 2004.
The McGraw-Hill Companies.

<http://intisawit.blogspot.com/search/label/Press%20Station>

<http://pabrik-sawit.blogspot.com/2010/08/alat-pabrik-kelapa-sawit-screw-press.html>

[www.roymech.co.uk/Useful Tables/Tribology/co_of_frict.htm](http://www.roymech.co.uk/Useful_Tables/Tribology/co_of_frict.htm)

www.ebookdynamo.com

<http://id.m.wikibooks.org>