

Teknik Mesin

PERBANDINGAN NILAI EFEKTIVITAS KINERJA MESIN *EXPPELLER PRESSING* PADA PROSES PERGANTIAN *SCREW PRESS MAIN SHAFT*

Nurlianna Tarigan*¹

¹Program Studi Teknik Mekanika, Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 08 November 2023
Revisi Akhir: 09 November 2023
Diterbitkan Online: 09 November 2023

KATA KUNCI

Expeller Pressing, efektivitas, penggantian,
Screw Press Main Shaft

Keywords:

Expeller Pressing, *effectiveness*, *replacement*,
Screw Press Main Shaft.

KORESPONDENSI

E-mail: nurlianna@ptki.ac.id

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas kinerja mesin Expeller Pressing sebelum dan sesudah penggantian *Screw Press Main Shaft* dan mengetahui besarnya peningkatan persentase (%) minyak *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO) setelah penggantian *Screw Press Main Shaft*, seiring dengan penggunaan dan masa pakai pada mesin *Expeller Pressing* keausan dan kerusakan pada komponen mesin kerap terjadi seperti kerusakan pada *Screw Press Main Shaft* yang menyebabkan efektivitas kinerja mesin menjadi menurun. Turunnya efektivitas kinerja mesin dapat diketahui menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Untuk meningkatkan efektivitas kinerja mesin kembali perlu dilakukan perbaikan berupa penggantian *Screw Press Main Shaft*. Berdasarkan hasil pembahasan efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* adalah sebesar 58 % dan setelah dilakukan penggantian efektivitas kinerja mesin sebesar 76%. Rusaknya *Screw Press Main Shaft* berdampak juga pada minyak CPKO yang dihasilkan, sebelum dilakukan penggantian persentase minyak yang didapat adalah 29,33 % sedangkan setelah penggantian *Screw Press Main Shaft* persentase minyak yang didapat yaitu 44 % sehingga besarnya persentase peningkatan minyak setelah penggantian *Screw Press Main Shaft* adalah 14,67 %.

A B S T R A C T

This research aims to compare the effectiveness of the Expeller Pressing machine performance before and after replacing the *Screw Press Main Shaft* and determine the magnitude of the increase in the percentage (%) of *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO) oil after replacing the *Screw Press Main Shaft*, along with the use and service life of the machine. Expeller Pressing wear and tear and damage to machine components often occur, such as damage to the *Screw Press Main Shaft* which causes the effectiveness of machine performance to decrease. The decrease in the effectiveness of machine performance can be determined using the *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) method. To increase the effectiveness of machine performance, improvements need to be made in the form of replacing the *Screw Press Main Shaft*. Based on the results of the discussion, the effectiveness of the Expeller Pressing machine performance before the *Screw Press Main Shaft* was replaced was 58% and after the replacement the machine performance effectiveness was 76%. Damage to the *Screw Press Main Shaft* also has an impact on the CPKO oil produced, before the replacement the percentage of oil obtained was 29.33% while after replacing the *Screw Press Main Shaft* the percentage of oil obtained was 44% so the percentage increase in oil after replacing the *Screw Press Main Shaft* is 14.67%.

PENDAHULUAN

Kernel atau inti sawit yang telah di bawa oleh *Conveyor Kernel* akan masuk menuju mesin *Expeller Pressing* dan akan di press menggunakan *Pressure Worm* dengan putaran yang berasal dari Elektromotor dan transmisi Gearbox ke poros utama (*Screw Press Main Shaft*). Jika putaran yang dihasilkan oleh elektromotor langsung dihubungkan dengan *Screw Press Main Shaft Expeller Pressing* tanpa adanya transmisi, maka elektromotor akan cepat mengalami Trip dan putaran yang diteruskan oleh *Screw Press Main Shaft* menuju *Pressure Worm* juga akan mengalami keterhambatan karena kemacetan pada saat pengepressan inti kelapa sawit[1].

Dalam pemakaian dan penggunaan yang dilakukan pada mesin *Expeller Pressing* yang telah beroperasi, kendala atau masalah yang terjadi pada mesin *Expeller Pressing* kerap terjadi baik itu keausan atau kerusakan pada komponen mesin seperti khususnya pada *Screw Press Main Shaft*, *Press Cage*, dan *Pressure Worm*, hal kerusakan atau keausan pada komponen ini merupakan suatu hal atau kejadian yang mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan oleh mesin *press Kernel* atau inti kelapa sawit untuk itu perlunya dilakukan pencegahan dengan melakukan perawatan (Maintenance) serta penggantian pada komponen yang mengalami kerusakan guna memperlancar efektivitas kinerja mesin [2].

Kurangnya pelumasan pada *Screw Press Main Shaft* dan juga keterkaitan dengan tekanan yang terjadi pada *Expeller Pressing* sewaktu melakukan pengepressan pada inti kelapa sawit menyebabkan terkikisnya diameter dari pada *Screw Press Main Shaft* atau poros utama mesin *Expeller Pressing* sehingga poros utama mengalami kerusakan atau mengecilnya diameter poros utama yang dimana fungsi dari pada *Screw Press Main Shaft* adalah untuk meneruskan putaran dari Elektromotor menuju *Pressure Worm* menjadi kurang efektif yang akan berimbas pada hasil pengepressan Kernel inti kelapa sawit yang menjadikan proses pemisahan serat inti dan minyak menjadi tidak berjalan dengan baik, sehingga alat diberhentikan maka dilakukan perbaikan dan penggantian komponen untuk guna memperlancar efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* tersebut. Penurunan dan peningkatan suatu efektivitas kinerja suatu mesin dapat diketahui dengan menggunakan salah satu metode pengukuran yaitu dengan menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)[3].

TINJAUAN PUSTAKA

1. Mesin *Expeller Pressing*

Expeller Pressing adalah mesin yang digunakan sebagai pengepress inti kernel untuk menghasilkan minyak. *Expeller Pressing* merupakan mesin yang digunakan untuk memisahkan bahan dasar menjadi ekstraknya secara mekanis dalam suatu proses dibawah tekanan tinggi. Mesin *Expeller Pressing* terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian saluran input, saluran *output* ampas, saluran *output* ekstrak dan bagian screw pengepress. Motor penggerak pada mesin akan menggerakkan *screw* yang ujungnya semakin kecil, hal tersebut mengakibatkan bahan yang masuk akan terdorong kedepan dan mendapat tekanan tinggi sehingga diperoleh ekstrak dari ampasnya[4].

Expeller pressing memiliki komponen dan peralatan yang terdiri dari *Hopper* dan *Inlet Housing*, *Clamp For Cage*, *Press Cage*, *Clamping Bar For Cage*, *Pressure Worm*, *Screw Press Main Shaft*, *Machine Body* (Casing), Motor Base (Elektromotor), *Gear Coupling*, yang mana dalam kaitannya berfungsi sebagai pelengkap dari mesin tersebut. Jika salah satu komponen mesin tersebut mengalami kerusakan maka proses operasi jalannya mesin akan mengalami gangguan seperti dalam pengepressan, akan terjadi suatu masalah yang menimbulkan kurang baiknya hasil yang telah di press. Dalam kaitannya kerusakan komponen juga berkaitan pada efektivitas kinerja mesin yang berdampak pada hasil produksi yang di *press*[5].

Mesin *Expeller Pressing* mempunyai cara kerja yaitu bahan akan masuk melalui *Hopper* dan akan dibawa oleh *Pressure Worm* menuju press silinder (*Press cage*). Lalu *Expeller* pada *Pressing Worm*, bahan dan plate strips pada *Press Cage* akan saling menekan dan minyak akan keluar dari bahan tersebut akibat tekanan. *Crude Oil* dari *First Press* dan *Second Press* akan keluar melalui *Oil Discharge* dan kemudian masuk ke dalam *Sediment Tank 1* untuk dimurnikan dan Meal (Produk samping) dari *Second Press* akan keluar dari *Meal Discharge*

kemudian dibawa oleh *conveyor* menuju gudang *Meal* (Meal Store) yang kemudian dijual ke pihak-pihak yang membutuhkan. Putaran penggerak pada mesin *Expeller Press* bersumber dari motor listrik yang kemudian direduksi oleh *Gear box* dan diteruskan oleh poros (Main Shaft)[6]. *Expeller Pressing* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Unit Expeller Pressing

2. Screw Press Main Shaft (Poros utama penggerak)

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Main Shaft yang berfungsi sebagai tempat kedudukan Gear Sinchromest, Bearing, dan komponen-komponen lainnya. Main Shaft juga berfungsi sebagai poros penerus putaran dari input shaft sehingga putaran dapat diteruskan ke spindel[7], Main Shaft juga berfungsi sebagai saluran tempat jalan nya oli. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), Pulley, Flywheel, Sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya[8].

Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama sama dengan putaran dan peranan utama dalam transmisi itu di pegang oleh poros. Poros atau Shaf adalah bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat di mana terpasang element-elemet seperti roda gigi, puli, roda gila, engkol, gigi jatera, dan element pemindah daya lainnya[9]. Poros bisa menerima beban-beban lenturan, tarikan, tekan, atau puntir yang bekerja sendiri-sendiri atau gabungan satu dengan yang lainnya. Bila lendutan lateral atau puntiran dari poros harus dijaga pada batas yang ketat, poros tersebut harus di tentukan ukurannya berdasarkan lendutan sebelum melakukan analisa atau tegangan-tegangan[10]. Gambar Screw Press Main Shaft dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Screw Press Main Shaft

METODOLOGI

- **Spesifikasi Mesin Expeller pressing**
 - a. *Singel Screw Expeller Pressing*

Model	YTH-9.15S
Kapasitas	625 kg/jam
Putaran <i>Pressure Worm</i>	18 rpm
Diameter Poros (Screw Press Main Shaft)	123 mm
Panjang Poros (Screw Press Main Shaft)	2.086 mm
Diameter <i>Press cage</i>	635 mm
Panjang <i>Press cage</i>	349,25 mm

Panjang <i>Pressure Worm</i>	1.855 mm
Lebar <i>Screw Pressure Worm</i>	34,5 mm
Panjang dimensi keseluruhan mesin	3.376 mm
Lebar dimensi keseluruhan mesin	1.302 mm
Tinggi dimensi keseluruhan mesin	1.485 mm
Berat Keseluruhan (Overall Weight)	4.080 kg

b. Elektromotor

Make	Elektrim or equivalent
Model	EM280M-6
Type	TEFC
Daya	55 KW
Putaran	1680 rpm
Frekuensi	50 HZ
Tegangan	380 Volt
Cos	0,87
Diameter Pulley	250 mm
Jenis Pemasangan (Type of mounting)	Foot Mounted B3

c. Gearbox

Make	SEW-EURODRIVE
Model	M3PSF60KRD
Type	Helical gear parallel shaft
I	55,43
Fs	1,9
Diameter Puller Gearbox	360 mm

d. Data Operasional mesin Expeller Pressing Sebelum penggantian screw press main shaft

Waktu Produksi	Loading Time (menit)	Down Time (menit)	Cycle Time (kg/menit)	Jumlah Produksi (kg)	Produk tidak jadi (kg)
Minggu ke 4 bulan juli sebelum penggantian	8.640	1.740	0,08	60.000	7.200

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Data Operasional mesin *Expeller Pressing* Setelah penggantian *screw press main shaft*

Waktu Produksi	Loading Time (menit)	Down Time (menit)	Cycle Time (kg/menit)	Jumlah Produksi (kg)	Produk tidak jadi (kg)
Minggu ke 1 bulan agustus sesudah penggantian	8.640	360	0,08	90.000	6.300

b. Cara penggantian *Screw Press Main Shaft* pada mesin *Expeller Pressing*

Dalam kaitan hal produksi komponen-komponen yang ada pada mesin *Expeller Pressing* perlu diperhatikan, kerusakan pada komponen seperti pada khususnya *Screw Press Main Shaft* akan menyebabkan produksi tidak berjalan dengan normal yang berimbas pada kapasitas dan hasil yang diinginkan tidak sesuai. Dalam kaitannya kerusakan *Screw Press Main Shaft* pada mesin *Expeller Pressing* berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan yaitu seperti:

1. Minyak yang di dapat tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan
2. Kurang lumatnya pengepressan inti akibat tekanan mesin yang berkurang sewaktu melakukan pengepressan
3. Produk Cake (ampas) lebih banyak dari pada minyak *Crude Palm Kernel Oil*
4. Produk Cake (ampas) yang dihasilkan kasar dan tidak siap distribusi

Beberapa faktor-faktor penyebab rusaknya komponen *Screw Press Main Shaft* diantaranya :

1. Tekanan yang dihasilkan *Pressure Worm* pada saat pengepressan inti kelapa sawit yang terus menerus
2. Kurang kuatnya *Clamp For Cage* dalam menahan tekanan sehingga batang *Press Cage* menjadi bengkok yang menyebabkan daun *Pressure Worm* tidak berputar sehingga menimbulkan gesekan pada *Screw Press Main Shaft* dengan dinding dalam *Pressure Worm*.
3. Kekasaran pada permukaan
4. Umur atau jam operasi mesin yang sudah mencukupi
5. Panas yang ditimbulkan akibat gesekan
6. dan benda benda lain seperti pasir, batu, dan benda benda padat lainnya

Alat yang digunakan untuk mengganti komponen dari kerusakan ini antara lain:

1. Katrol dengan beban angkat 10 ton
2. Kunci Ring 1,2 inchi
3. Baut dan Mur
4. Besi bulat 1 m (Aspak)
5. Las Listrik
6. Blander potong

c. Prosedur pembongkaran

1. Pastikan mesin *Expeller Pressing* benar-benar tidak beroperasi +8 jam agar memudahkan waktu saat pembongkaran. Jika pembongkaran dilakukan pada saat mesin *Expeller Pressing* baru saja berhenti, akan memperlambat pembongkaran, hal itu terjadi karena energi panas akibat dari sistem pengepressan belum sepenuhnya netral disetiap bagian dari *Expeller Pressing*.
2. Lepaskan Cover mesin terlebih dahulu baik yang Cover samping maupun Cover atas mesin
3. Lepaskan Hopper dari pada baut pengikat sebanyak 4 buah menggunakan kunci 14 ring
4. Lepaskan terlebih dahulu bagian depan dari mesin *Expeller Pressing* yaitu *Roller Bearing* dari *Screw Press Main Shaft* yang berada di sisi bagian *Casing* depan *Expeller Pressing*, dan lepaskan mur pengikat antara *Casing* depan *Body* utama.

5. Lepaskan Stud Casing atas dari baut pengikat menggunakan kunci ring 1,2 inchi, gunakan Blander potong jika baut tidak bisa diputar untuk dibuka
6. Lepaskan Clamping Bar For Cage atas dan bawah dari Casing mesin dengan kunci 1,2 inchi
7. Buka Inlet Housing dengan menggunakan alat bantu (katrol) untuk mengangkat dan lepaskan baut pengikatnya
8. Tarik Casing bagian depan Expeller Pressing hingga terlepas dari Body mesin lalu gunakan katrol untuk menahan Pressure Worm agar berada pada posisi tetap
9. Sediakan katrol untuk mengangkat Clamp For Cage dari mesin, pastikan sewaktu mengangkat Stud For Cage tidak bengkok
10. Angkat Press Cage bagian atas dari Body mesin, keluarkan dari dalam mesin Expeller Pressing dengan cara mengikat rantai katrol ke Press Cage lalu angkatnya agar keluar dengan menggunakan alat bantu seperti aspak untuk memisahkan Press Cage dari Pressure Worm
11. Setelah itu gunakan katrol untuk menarik gunakan alat bantu seperti palu dan aspak untuk memisahkan bagian bagian Pressure Worm keluar dari Screw Press Main Shaft
12. Angkat Screw Press Main Shaft dari mesin menggunakan katrol dengan pelan, bersihkan dudukan Screw Press Main Shaft dan lakukan Corrective Maintenance dengan mengganti komponen (Screw Press Main Shaft) yang rusak dengan komponen yang baru.

d. Prosedur pemasangan

1. Hal yang harus di perhatikan dalam pemasangan Screw Press Main Shaft dan Pressure Worm adalah pastikan bahwa posisi tiap bagian Pressure Worm baik itu Low Pressure dan High Pressure tepat masuk pada Srew Press Main Shaft, jika posisi Pressure Worm tidak tepat maka akan menurunkan kinerja mesin
2. Setelah Pressure Worm sudah di gabungkan dengan Screw Press Main Shaft secara tepat, angkat komponen tersebut menggunakan katrol menuju Body mesin, pastikan Press Cage bagian bawah telah diposisi selayaknya lakukan pengelasan merata pada sisi Press Cage agar tidak terjadi pergeseran Press Cage saat pengepresan berlangsung.
3. Masukkan Press Cage bagian atas secara pelan pelan ke atas Pressure Worm , dan pastikan Press Cage yang dipasang Stud For Cage tidak bengkok
4. Masukkan Clamp For Cage dengan menggunakan katrol secara pelan hingga masuk kedalam body mesin Expeller Pressing yang menyelubungi Pressing Worm.
5. Pasang Casing depan mesin Expeller Pressing pastikan posisi Casing depan tidak pincang
6. Pasang Inlet Housing secara tepat masukannya pada Pressure Worm
7. Pasang Clamping Bar For Cage dengan baut pengikatnya secara kuat
8. Pasang Stud Casing atas kencangkan baut pengikat menggunakan kunci ring 1, 2 inchi dengan kuat
9. Pasang mesin dengan baik
10. Setelah terpasang dengan posisi semula, pasang kembali Roller bearing, Seal bersamaan dengan Casing penutup dan Casing depan sesuai posisi semula, lalu kencangkan baut pengikatnya.
11. Rapihan peralatan dan lakukan Maintenance secara rutin pada mesin untuk memperlancar dan memperpanjang masa operasional unit tersebut

e. Perbandingan efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum dan sesudah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft*

- **Menghitung efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum penggantian *Screw Press Main Shaft***

Pada Minggu ke 4 bulan juli terjadi kerusakan pada komponen mesin Expeller Pressing yaitu Screw Press Main Shaft, kerusakan ini menyebabkan kerugian pada perusahaan berupa turunnya produksi mesin dimana selama 24 jam atau 1440 menit dari waktu operasi normal per minggu (6 hari) mesin mengalami down time (berhenti) sehingga kapasitas olah tidak tercapai sebagaimana semestinya. Maka perlu diketahui efektivitas kinerja mesin sewaktu kerusakan Screw Press Main Shaft adalah:

1. Pengukuran Nilai *Availability* (Persentase penggunaan mesin *Expeller Pressing*)

$$\begin{aligned}
 \text{Loading Time} &= 8.640 \text{ menit} \\
 \text{Down Tim} &= 1.740 \text{ menit} \\
 \text{Operating Time} &= \text{Loading Time} - \text{Down Time} \\
 &= 6.900 \text{ menit} \\
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \% \\
 \text{Availability} &= 79,86 \%
 \end{aligned}$$

2. Pengukuran Performance (Persentase kemampuan mesin Expeller Pressing)

$$\begin{aligned}
 \text{Processed Amount} &= 60.000 \text{ kg} \\
 \text{Ideal cycle time} &= 0,08 \text{ kg/ menit} \\
 \text{Operating Time} &= 6.900 \text{ menit} \\
 \text{Performance} &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100 \% \\
 \text{Performance} &= 69,56 \%
 \end{aligned}$$

3. Pengukuran Nilai Quality (Persentase perbandingan produk yang dihasilkan mesin Expeller Pressing)

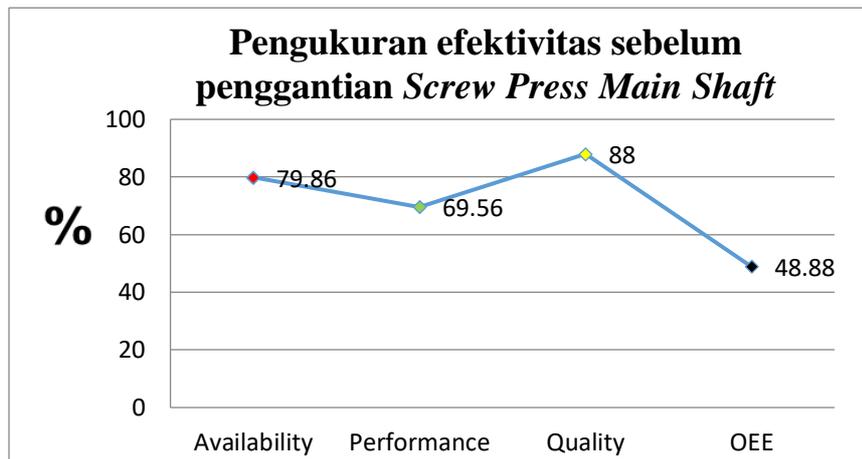
$$\begin{aligned}
 \text{Processed Amount} &= 60.000 \text{ kg} \\
 \text{Defect Amount} &= 7200 \text{ kg} \\
 \text{Quality} &= \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100 \% \\
 \text{Quality} &= 88 \%
 \end{aligned}$$

4. Pengukuran nilai OEE (Overall equipment effectiveness)

$$\begin{aligned}
 \text{OEE} &= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100 \% \\
 \text{OEE} &= 48,88 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Hasil pengukuran efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum penggantian *Screw Press Main Shaft*

No	Pengukuran	Persen (%)
1	<i>Availability</i>	79,86
2	<i>Performance</i>	69,56
3	<i>Quality</i>	88
4	<i>OEE</i>	48,88



Gambar 3. Grafik pengukuran efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum penggantian *Screw Press Main Shaft*.

Dari gambar 3 dapat diketahui efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* yaitu 48,88%. Kategori efektivitas kinerja mesin nya berada pada kategori rendah.

- **Menghitung efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* setelah penggantian *Screw Press Main Shaft***

Setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* maka mesin kembali beroperasi dengan baik, untuk melihat perbandingan efektivitas sebelum dan sesudah dilakukan penggantian maka dilakukan pengukuran efektivitas kinerja mesin kembali. Data yang diambil untuk dilakukan pengukuran efektivitas kinerja mesin setelah dilakukan penggantian yaitu pada minggu ke 1 bulan Agustus, maka dapat dianalisa sebagai berikut:

1. Pengukuran Nilai *Availability* (Persentase penggunaan mesin *Expeller Pressing*)

$$\begin{aligned}
 \text{Loading Time} &= 8.640 \text{ menit} \\
 \text{Down Time} &= 360 \text{ menit} \\
 \text{Operating Time} &= \text{Loading Time} - \text{Down Time} \\
 &= 8.280 \text{ menit} \\
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \% \\
 \text{Availability} &= 95 \%
 \end{aligned}$$

2. Pengukuran *Performance* (Persentase kemampuan mesin *Expeller Pressing*)

$$\begin{aligned}
 \text{Processed Amount} &= 90.000 \text{ kg} \\
 \text{Ideal cycle time} &= 0,08 \text{ kg/ menit} \\
 \text{Operating Time} &= 8.280 \text{ menit} \\
 \text{Performance} &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100 \% \\
 \text{Performance} &= 86,95 \%
 \end{aligned}$$

3. Pengukuran Nilai *Quality* (Persentase perbandingan produk yang dihasilkan mesin *Expeller Pressing*)

$$\begin{aligned}
 \text{Processed Amount} &= 90.000 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

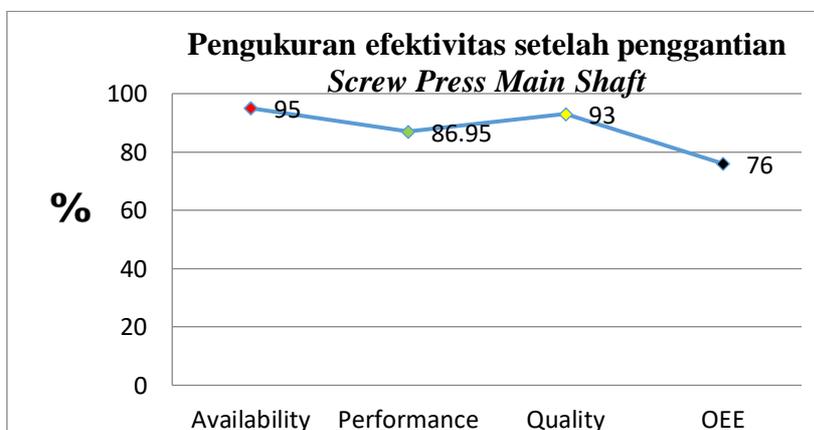
$$\begin{aligned}
 \text{Defect Amount} &= 6300 \text{ kg} \\
 \text{Quality} &= \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100 \% \\
 \text{Quality} &= 93 \%
 \end{aligned}$$

4. Pengukuran nilai OEE (Overall equipment Effectiviness)

$$\begin{aligned}
 \text{OEE} &= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100 \% \\
 \text{OEE} &= 76 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil pengukuran efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* setelah penggantian *Screw Press Main Shaft*

No	Pengukuran	Persen (%)
1	<i>Availability</i>	95
2	<i>Performance</i>	86,95
3	<i>Quality</i>	93
4	OEE	76



Gambar 4. Grafik pengukuran efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum penggantian *Screw Press Main Shaft*.

Dari gambar 4 tersebut dapat telah didapatkan perbandingan efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* yaitu sebesar 48 % dengan kategori rendah dan setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* efektivitas kinerja mesinnya yaitu sebesar 76 % berada pada kategori sedang.

- **Besarnya peningkatan persentase (%) produksi minyak *Crude Palm Kernel Oil (CPKO)* setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft***

Mesin *Expeller Pressing* sangat berpengaruh terhadap jadinya produk inti kelapa sawit menjadi *Crude Palm Kernel Oil (CPKO)*. Produk CPKO nantinya akan di distribusi/dijual kembali untuk di proses ketahap selanjutnya baik itu dalam pembuatan produk lain, oleh karena itu pada saat mesin *Expeller Pressing* tidak beroperasi dengan baik, maka akan mengakibatkan kurangnya jumlah minyak CPKO. Rusaknya *Screw Press Main Shaft* menyebabkan mesin *Expeller Pressing* mengalami pemberhentian produksi minyak inti kelapa sawit yang mengakibatkan kapasitas yang diinginkan tidak tercapai, setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* pada mesin *Expeller Pressing*, kapasitas produksi mesin menjadi

meningkat, untuk itu perlu diketahui berapa persentase (%) peningkatan minyak setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* dengan hasil analisa sebagai berikut :

A. Menghitung persentase (%) produksi minyak CPKO sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* pada mesin *Expeller Pressing*

Pada minggu ke 4 bulan juli

Kapasitas produksi = 60.000 kg

Standart kapasitas minyak = 44 %

= 0,44

Jumlah minyak yang di dapat = 60.000 x 0,44 = 26.400 kg

Jumlah normal produksi = 90.000 kg

Persen (%) = $\frac{\text{Jumlah minyak}}{\text{Total normal produksi}} \times 100\%$

Persen (%) = 29,33 %

B. Menghitung persen (%) produksi minyak CPKO setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* pada mesin *Expeller Pressing*

Pada minggu ke 1 bulan Agustus

Kapasitas produksi tercapai = 90.000 kg

Standart kapasitas minyak = 44 %

= 0,44

Jumlah minyak = 90.000 x 0,44 = 39.600 kg

Jumlah normal produksi = 90.000 kg

Persen (%) = $\frac{\text{jumlah minyak}}{\text{Total Produksi}} \times 100\%$

Persen (%) = 44 %

Dari hasil analisa diatas, maka dapat diketahui besarnya persentase peningkatan minyak CPKO yang dihasilkan yaitu sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft*, persentase minyak yang didapat sebesar 29,33 % sedangkan setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft*, persentase minyak yang didapat sebesar 44 %. Maka besarnya peningkatan minyak CPKO yang dihasilkan setelah penggantian *Screw Press Main Shaft* adalah sebesar 14,67 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diperoleh, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggantian *Screw Press Main Shaft* pada mesin *Expeller Pressing* dilakukan karena komponen ini mengalami kerusakan berupa keausan, seiring dengan masa pakainya akibat adanya tekanan disaat proses pengepresan kernel inti yang mempengaruhi kinerja mesin *Expeller Pressing*. Prosedur penggantian *Expeller Pressing* dilakukan dengan *Corrective Maintenance*, kemudian dilakukan perawatan terhadap mesin *Expeller Pressing* secara rutin dengan tujuan memperlancar kinerja mesin serta memperpanjang usia komponen supaya kapasitas dan hasil yang diinginkan dapat tercapai dengan baik.
2. Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan terhadap perbandingan efektivitas kinerja mesin *Expeller Pressing* sebelum dan sesudah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft*, dapat disimpulkan bahwa besarnya efektivitas kinerja suatu mesin dipengaruhi oleh keadaan mesin, jika

komponen mesin baik maka efektivitas kinerja mesin semakin baik. Sehingga efektivitas kinerja mesin Expeller Pressing sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* adalah sebesar 48,88%, untuk setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft* yaitu sebesar 76 %.

3. Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, besarnya persentase (%) peningkatan minyak Crude Palm Kernel Oil (CPKO) setelah penggantian *Screw Press Main Shaft* yaitu sebelum dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft*, persentase minyak yang didapat sebesar 29,33 % sedangkan setelah dilakukan penggantian *Screw Press Main Shaft*, persentase minyak yang didapat sebesar 44 %. Maka besarnya peningkatan minyak CPKO yang dihasilkan setelah penggantian *Screw Press Main Shaft* adalah sebesar 14,67%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nugraha, W. Iftari, M. Mirnandaulia, M. Fallah, E. Pardede, and I. Rachmiadji, "PERHITUNGAN KOMPOSISI AIR, LUMPUR & MINYAK KELAPA SAWIT PADA HEAVY PHASE DI UNIT TRICANTER PMKS PT. HERFINTA FARM & PLANTATION, LABUHAN BATU SELATAN, SUMATERA UTARA," *Jurnal AGROTRISTEK*, vol. 2, no. 1, pp. 19–25, 2023.
- [2] B. Syam, M. Muttaqin, F. Sandry, and H. Darmadi, "Analisa Eksperimental Material Komposit Diperkuat Serat Kaca Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Ladam Kuda," in *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering*, 2021, pp. 634–641. doi: 10.32734/ee.v4i1.1306.
- [3] M. Hutagalung, "Nilai Tekanan serta Efisiensi Hidrolik Sistem Otomatis pada Proses Pengepresan Brondolan Menjadi Crude Palm Oil Unit Screw Press PT XY," *JURNAL VOKASI TEKNIK (JuVoTek)*, vol. 1, no. 01, pp. 40–45, 2023, doi: 10.12345/xxxxx.
- [4] A. Purba, B. Bukhari, and A. Nurya Savitri, "Pemotongan Daun Worm Screw Setengah Lingkaran Untuk Mengurangi Broken Nut Pada Stasiun Press PT X," *JURNAL VOKASI TEKNIK (JuVoTek)*, vol. 1, no. 01, pp. 17–23, 2023, doi: 10.12345/xxxxx.
- [5] S. Ula and T. Trisnawan, "Perancangan dan Pembuatan Alat Press Hidrolik untuk Mengambil Minyak dari Buah Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L)," *Al Jazari Journal of Mechanical Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 18–24, 2016.
- [6] B. Bukhari *et al.*, "Pengaruh Kuat Arus Pengelasan ...," *Momentum*, vol. 19, no. 1, pp. 67–73, 2023, [Online]. Available: <http://vomek.ppj.unp.ac.id>.
- [7] S. Malin Sutan, Y. Hendrawan, and D. A. Tiptani, "Kajian Pemanasan Pada Proses Ekstraksi Minyak Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Menggunakan Hydraulic Press," *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, vol. 6, no. 1, pp. 63–71, 2018.
- [8] H. Darmadi, G. Gultom, D. Kurnia, and I. Syabil, "PENGARUH GESEKAN MATERIAL RAW MIX PENYEBAB KEAUSAN TERHADAP VERTICAL MILL PADA TYRE VERTICAL MILL," *Jurnal Mekanova*, vol. 9, no. 1, 2023.
- [9] R. Rifdah, "PENGARUH OPERASI TEMPERATUR PEMANASAN,WAKTU PEMANASAN TERHADAP PERSEN YIELD PADA PROSES PENGURASAN MINYAK BIJI KEMIRI MENGGUNAKAN PERALATAN EXPELLER PRESSING," *Distilasi*, vol. 2, no. 1, pp. 55–64, 2017.
- [10] I. T. Hasballah and E. W. B. Siahaan, "Pengaruh Tekanan Screw Press Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi Crude Palm Oil," *JURNAL DARMA AGUNG*, vol. XXVI, no. 1, pp. 722–729, 2018.