

ANALISA *EFFECTIVENESS* DAN *OIL LOSSES* PADA MESIN *SCREW PRESS* SERTA IMPLEMENTASI *KAIZEN (CONTINUES IMPROVEMENT)* UNTUK PENINGKATAN PROSES PRODUKSI DI PTPN V SEI GARO

Heri Saputra¹, Anita Susilawati²

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Riau

¹heri_saputra26@ymail.com, ²anitasusilawati@yahoo.com

Abstract

This study aims to analyze the production process in press station using the method of Overall Equipment Effectiveness (OEE) and oil losses analysis in PTPN V Sei Garo. The OEE is a method to measure availability, performance, and quality of a machine. Furthermore, this research conducted the Kaizen method (continues improvement) to analyses the activities that have no value added and activities need to be improved during the production process. The result showed the OEE value of four screw press machines below the world class standard of OEE (85%). The low value of OEE was due to the availability of raw materials, so the machine was more stands by for raw materials to be processed. Oil losses of screw press machines during the monthly average of 4.67% in March, 4.74% in April, 5.645% in May, 5.86% in June, 5.744 in July and 5.26% in August. This value was still accepted by the company standard (maximum of 7%). To increase the value of OEE and decrease the value of oil losses on screw press machines should be applied Total Productive Maintenance (TPM) and Kaizen (Continues Improvement).

Keywords: OEE, Six Big Losses, Oil Losses, Kaizen, Screw Press

1. Pendahuluan

PTPN V Sei Garo adalah perusahaan yang bergerak dibidang usaha perkebunan dan pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dan inti. PTPN V Sei Garo mempunyai 4 unit mesin *screw press*. Pada saat penulis melakukan observasi, hanya 2 unit mesin yang beroperasi. Satu mesin yang tidak dipakai dilakukan proses *stand by* mesin dan yang satu lagi dilakukan proses *maintenance*. Dalam pengolahan *crude oil*, mesin *screw press* adalah mesin yang sangat berperan penting dimana mesin ini apabila rusak akan mengakibatkan proses produksi pada pabrik akan terhenti. Apabila mesin ini sampai berhenti beroperasi maka akan terjadi kerugian secara ekonomi dan target dari suatu perusahaan yang tidak dapat tercapai.

Agar kondisi mesin yang digunakan dapat tetap terjaga, maka dibutuhkan suatu sistem pemeliharaan yang baik dan tepat sehingga hasil dari pemeliharaan tersebut nantinya dapat meningkatkan efektifitas mesin/ peralatan dan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat dihindari. Dengan adanya pengukuran tingkat efektifitas kinerja mesin dan *maintenance* yang terjadwal dengan baik terhadap mesin, maka diharapkan kinerja mesin *screw press* meningkat sehingga operasionalnya menjadi optimal.

Salah satu alat pengukur kinerja yang banyak digunakan oleh perusahaan adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*[1,2]. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang diterapkan

oleh perusahaan Jepang. Dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* akan didapatkan suatu nilai yang kemudian dianalisa dengan mengamati tiga faktor utama yaitu *availability, performance, dan quality* untuk mendapatkan akar permasalahan dan menentukan tindakan perbaikan [3].

Salah satu hal yang dapat mengurangi produktivitas pengolahan minyak kelapa sawit yakni masih banyaknya kadar minyak atau kadar minyak yang masih terikut di dalam fiber atau ampas sisa hasil produksi. Salah satu penyebabnya yakni kurang optimalnya *cone hydraulic* dalam memberikan tekanan pada *screw*, sehingga proses pengempaan fiber tidak maksimal. Pada penelitian ini penulis juga menghitung *oil losses* terhadap mesin yang diteliti. *Oil losses* adalah kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang.

Setelah menghitung *Overall Equipment Effectiveness* dan *oil losses*, penulis melanjutkan dengan melakukan *Kaizen* terhadap mesin dan proses produksi yang terjadi di mesin *screw press* ini. *Kaizen* adalah perbaikan yang dilakukan dengan menghilangkan pemborosan, menghilangkan beban kerja berlebih, dan selalu memperbaiki kualitas produk[4]. Sasaran utama dari *Kaizen* adalah menghilangkan pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah produk dan jasa. Pemborosan itu perlu dihilangkan karena menimbulkan biaya-biaya yang menyebabkan berkurangnya profit.

Penerapan *Kaizen* bisa dilakukan di awal produksi, pada saat produksi, hingga proses akhir barang tersebut disimpan digudang dan siap dikirim ke *customer*, sehingga barang yang dihasilkan memiliki nilai jual yang tinggi dengan kualitas yang baik. Selain itu dengan penerapan *Kaizen* akan menurunkan biaya produksi dengan cara menurunkan jumlah barang yang rusak[5].

Penelitian ini bertujuan menganalisa proses produksi pada stasiun *press* menggunakan metode *OEE* dan menganalisa *oil losses* di pabrik PTPN V Sei Garo serta melihat aktifitas mana yang tidak memiliki nilai tambah dan melihat aktifitas apa saja yang perlu ditingkatkan selama proses produksi berlangsung.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada pabrik PTPN V Sei Garo, Provinsi Riau, Tahun 2017 yang dimulai dengan observasi dan pengambilan data khususnya di stasiun *press*. Tahapan penelitian: (1) observasi dan pengambilan data, (2) pengolahan data, (3) analisa hasil data dan pengolahannya.

Metode pengambilan data dilakukan dengan wawancara terhadap karyawan dan pengamatan langsung dilokasi penelitian.

Data yang dikumpulkan seperti:

- Waktu kerja mesin, yaitu waktu mesin beroperasi secara normal.
- Planned downtime*
Waktu yang disediakan perusahaan untuk melakukan *preventive maintenance* atau perawatan rutin sesuai jadwal perawatan perusahaan.
- Failure and repair*
Waktu yang digunakan untuk melakukan perbaikan mesin saat mesin mengalami kerusakan.
- Setup and Adjustment*
Waktu yang dibutuhkan pada saat proses produksi dimulai. Contohnya seperti penyetelan *tools*.
- Reduced Yield*
Besarnya kerusakan produk yang terjadi karena melakukan *setup* mesin untuk mendapatkan hasil produk yang sesuai dengan spesifikasi.
- Reject and rework*, yaitu kerusakan produk selama proses produksi.
- Output*, yaitu hasil produksi setelah dikurangi oleh *reject* dan *reduced yield*.

Selama melakukan penelitian di PTPN V Sei Garo didapatkan data produksi mesin screw press tanggal 01 Maret 2017 hingga 31 Agustus 2017 yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Produksi Mesin *Screw Press*

Tanggal	Waktu Kerja Mesin (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Failure & Repair (Menit)	Set Up & Adj (Menit)	Reduced yield (Ton)	Reject & Rework (Ton)	Output (Ton)	Shutdown (Menit)
1 - 7 Maret	5760	60	60	0	0	0	1036,9	0
8 - 15 Maret	7200	60	60	0	0	0	1143,56	480
16 - 22 Maret	5760	0	0	20	0	0	849,52	880
23 - 31 Maret	4320	360	60	10	0	0	544,53	830
1 - 7 April	4320	0	0	20	0	0	664,29	1060
8 - 15 April	7200	300	0	0	0	0	937,65	1380
16 - 22 April	7200	120	60	0	0	0	902,13	1740
23 - 30 April	5760	60	0	0	0	0	763,62	1380
1 - 7 Mei	4320	300	0	10	0	0	338,71	1910
8 - 15 Mei	8640	336	60	20	0	0	880,18	2920
16 - 22 Mei	5760	150	60	0	0	0	360,72	2220
23 - 31 Mei	5760	162	60	0	0	0	689,47	1440
1 - 7 Juni	5760	120	0	0	0	0	672,22	1440
8 - 15 Juni	8640	240	40	40	0	0	1108,01	1480
16 - 22 Juni	7200	120	10	10	0	0	916,85	1522
23 - 30 Juni	4320	0	10	0	0	0	332,94	2150
1 - 7 Juli	4320	120	60	0	0	0	309,06	2100
8 - 15 Juli	5760	120	0	10	0	0	568,15	2210
16 - 22 Juli	4320	0	0	0	0	0	389,48	720
23 - 31 Juli	2880	0	0	10	0	0	224,18	1430
1 - 7 Agustus	7200	120	0	0	0	0	1092,27	840
8 - 15 Agustus	5760	60	60	10	0	0	453,41	2870
16 - 22 Agustus	7200	180	0	0	0	0	1225,7	0
23 - 31 Agustus	5760	120	60	0	0	0	954,53	60

Untuk metode pengolahan data, tahapannya adalah:

- Perhitungan *Avaibility ratio*.
- Perhitungan *Performance ratio*.
- Perhitungan *Quality ratio*.
- Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*.
- Perhitungan *Six big losses*.
- Perhitungan *Oil losses*.

Tahapan penelitian ini setelah pengolahan data adalah analisa data. Adapun metode analisa yang dilakukan antara lain:

- Analisa perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*.
- Analisa Perhitungan *Six Big Losses*.
- Analisa diagram pareto.
- Analisa diagram *fishbone*.
- Analisa perhitungan *Oil Losses*.
- Analisa dengan metode *Kaizen*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Hasil OEE

Untuk mendapatkan nilai dari OEE, terlebih dahulu harus menghitung nilai dari *avaibility*, *performance* dan *quality*.

A. Perhitungan *Avaibility*

Avaibility ratio diukur dari total waktu dimana peralatan dioperasikan setelah dikurangi waktu kerusakan alat dan waktu persiapan dan penyusuaian mesin. Rumus yang digunakan untuk menghitung *avaibility* adalah [6]:

$$Avaibility = \frac{\text{operating time}}{\text{loading time}} = \frac{\text{Loading time} - (\Sigma \text{downtime})}{\text{Loading time}} \quad (1)$$

Perhitungan nilai *avaibility* dari bulan Maret hingga Agustus disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perhitungan Nilai *Avaibility*

Tanggal	Waktu Kerja Mesin (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)	Operating Time (Menit)	Avaibility (%)
1 - 7 Maret	5760	60	5700	5640	98,95%
8 - 15 Maret	7200	60	7140	6600	92,44%
16 - 22 Maret	5760	0	5760	4860	84,38%
23 - 31 Maret	4320	360	3960	3060	77,27%
1 - 7 April	4320	0	4320	3240	75,00%
8 - 15 April	7200	300	6900	5520	80,00%
16 - 22 April	7200	120	7080	5280	74,58%
23 - 30 April	5760	60	5700	4320	75,79%
1 - 7 Mei	4320	300	4020	2100	52,24%
8 - 15 Mei	8640	336	8304	5304	63,87%
16 - 22 Mei	5760	150	5610	3330	59,36%
23 - 31 Mei	5760	162	5598	4098	73,20%
1 - 7 Juni	5760	120	5640	4200	74,47%
8 - 15 Juni	8640	240	8400	6840	81,43%
16 - 22 Juni	7200	120	7080	5538	78,22%
23 - 30 Juni	4320	0	4320	2160	50,00%
1 - 7 Juli	4320	120	4200	2040	48,57%
8 - 15 Juli	5760	120	5640	3420	60,64%
16 - 22 Juli	4320	0	4320	3600	83,33%
23 - 31 Juli	2880	0	2880	1440	50,00%
1 - 7 Agustus	7200	120	7080	6240	88,14%
8 - 15 Agustus	5760	60	5700	2760	48,42%
16 - 22 Agustus	7200	180	7020	7020	100,00%
23 - 31 Agustus	5760	120	5640	5580	98,94%

Selama Maret hingga Agustus 2017 diperoleh nilai *avaibility ratio* dari mesin *screw press* sebesar 48,42%-100% dengan nilai rata-rata 73,72%.

B. Perhitungan *Performane*

Performance efficiency merupakan hasil perkalian dari *ideal cycle time* dikalikan dengan *output* terhadap waktu yang tersedia atau *operating time*. Hasil dari rumus *performance efficiency* ini akan dapat melihat bagaimana persentase dari kinerja peralatan yang digunakan tersebut [6].

$$Performance = \frac{Net\ operating\ x\ Operating\ cycle\ time}{Output\ x\ operating\ cycle\ time} \quad (2)$$

$$Performance = \frac{Output\ x\ operating\ cycle\ time}{operating\ time}$$

Perhitungan nilai *performance* dari bulan Maret hingga Agustus disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan Nilai *Performance*

Tanggal	Output (Ton)	Ideal Cycle Time (Menit/Ton)	Operating Time (Menit)	Performance Ratio (%)
1 - 7 Maret	1036,9	5,38	5640	98,96%
8 - 15 Maret	1143,56	5,72	6600	99,17%
16 - 22 Maret	849,52	5,72	4860	100,00%
23 - 31 Maret	544,53	5,15	3060	91,67%
1 - 7 April	664,29	4,88	3240	100,00%
8 - 15 April	937,65	5,64	5520	95,83%
16 - 22 April	902,13	5,76	5280	98,33%
23 - 30 April	763,62	5,60	4320	98,96%
1 - 7 Mei	338,71	5,77	2100	93,06%
8 - 15 Mei	880,18	5,79	5304	96,11%
16 - 22 Mei	560,72	5,78	3330	97,40%
23 - 31 Mei	689,47	5,78	4098	97,19%
1 - 7 Juni	672,22	6,12	4200	97,92%
8 - 15 Juni	1108,01	6,00	6840	97,22%
16 - 22 Juni	916,85	5,94	5538	98,33%
23 - 30 Juni	332,94	6,49	2160	100,00%
1 - 7 Juli	309,06	6,42	2040	97,22%
8 - 15 Juli	568,15	5,89	3420	97,92%
16 - 22 Juli	589,48	6,11	3600	100,00%
23 - 31 Juli	224,18	6,42	1440	100,00%
1 - 7 Agustus	1092,27	5,62	6240	98,33%
8 - 15 Agustus	453,41	6,02	2760	98,96%
16 - 22 Agustus	1225,7	5,58	7020	97,50%
23 - 31 Agustus	954,53	5,66	5580	96,86%

Selama Maret hingga Agustus 2017 diperoleh Nilai *performance* dari mesin *press* dengan rentang nilai 91,67% hingga 100% dan dengan nilai rata-rata 97,79%.

C. Perhitungan *Quality*

Quality rate adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses. Jadi *quality* merupakan hasil perhitungan dengan faktor *processed amount* dan *defect amount*. Formula ini sangat membantu untuk mengungkapkan masalah kualitas proses produksi [6].

$$Quality\ rate = \frac{processed\ amount\ x\ actual\ cycle\ time}{processed\ amount} \quad (3)$$

$$Quality\ Ratio = \frac{Output - reduced\ yield - reject\&\;rework}{Output} \times 100\%$$

Perhitungan nilai *quality* dari bulan Maret hingga Agustus disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Perhitungan Nilai *Quality*

Tanggal	Output (Ton)	Reduced Yied (Ton)	Reject & Rework (Ton)	Quality Ratio (%)
1-7 Maret	1036,9	0	0	100,00%
8-15 Maret	1143,56	0	0	100,00%
15-22 Maret	849,52	0	0	100,00%
23-31 Maret	544,53	0	0	100,00%
1-7 April	664,29	0	0	100,00%
7-15 April	937,65	0	0	100,00%
16-22 April	902,13	0	0	100,00%
23-30 April	763,62	0	0	100,00%
1-7 Mei	338,71	0	0	100,00%
8-15 Mei	880,18	0	0	100,00%
16-22 Mei	560,72	0	0	100,00%
23-31 Mei	689,47	0	0	100,00%
1-7 Juni	672,22	0	0	100,00%
8-15 Juni	1108,01	0	0	100,00%
16-22 Juni	916,85	0	0	100,00%
23-30 Juni	332,94	0	0	100,00%
1-7 Juli	309,06	0	0	100,00%
8-15 Juli	568,15	0	0	100,00%
16-22 Juli	589,48	0	0	100,00%
23-31 Juli	224,18	0	0	100,00%
1-7 Agust	1092,27	0	0	100,00%
8-15 Agust	453,41	0	0	100,00%
16-22 Agust	1225,7	0	0	100,00%
23-31 Agust	954,53	0	0	100,00%

Selama Maret hingga Agustus 2017 diperoleh nilai *quality* dari mesin *screw press* di dapat nilai 100%.

D. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Untuk mengetahui besarnya efektivitas mesin *screw press* secara keseluruhan di PTPN V Sei Garo, maka dilakukan perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dengan rumus:

$$OEE = Avaibility\ X\ Performance\ X\ Quality \quad (4)$$

Perhitungan nilai OEE dari bulan Maret hingga Agustus disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan Nilai OEE

Tanggal	Availability ratio	Performances ratio	Quality ratio	OEE
1-7 Maret	98,95%	98,96%	100,00%	97,92%
8-15 Maret	92,44%	99,17%	100,00%	91,67%
15-22 Maret	84,38%	100,00%	100,00%	84,38%
23-31 Maret	77,27%	91,67%	100,00%	70,83%
1-7 April	75,00%	100,00%	100,00%	75,00%
7-15 April	80,00%	95,83%	100,00%	76,67%
16-22 April	74,58%	98,33%	100,00%	73,33%
23-30 April	75,79%	98,96%	100,00%	75,00%
1-7 Mei	52,24%	93,06%	100,00%	48,61%
8-15 Mei	63,87%	96,11%	100,00%	61,39%
16-22 Mei	59,36%	97,40%	100,00%	57,81%
23-31 Mei	73,20%	97,19%	100,00%	71,15%
1-7 Juni	74,47%	97,92%	100,00%	72,92%
8-15 Juni	81,43%	97,22%	100,00%	79,17%
16-22 Juni	78,22%	98,33%	100,00%	76,92%
23-30 Juni	50,00%	100,00%	100,00%	50,00%
1-7 Juli	48,57%	97,22%	100,00%	47,22%
8-15 Juli	60,64%	97,92%	100,00%	59,38%
16-22 Juli	83,33%	100,00%	100,00%	83,33%
23-31 Juli	50,00%	100,00%	100,00%	50,00%
1-7 Agustus	88,14%	98,33%	100,00%	86,67%
8-15 Agustus	48,42%	98,96%	100,00%	47,92%
16-22 Agustus	100,00%	97,50%	100,00%	97,50%
23-31 Agustus	98,94%	96,86%	100,00%	95,83%

Selama Maret hingga Agustus 2017, setelah diperoleh nilai *availability*, *performance*, dan *quality* tersebut di dapat nilai OEE dengan rentang nilai 47,22% hingga 97,92% dan nilai rata-rata 72,11% dan dengan kondisi ini jelas untuk mesin *screw press* belum memenuhi *standart world class*[7] yang kurang dari 85%.

3.2 Perhitungan Six Big Losses

Melihat dari suatu operasi mesin, ada enam kategori kerugian yang dikelompokkan menjadi tiga kategori utama yaitu *downtime losses*, *speed losses*, dan *quality losses*. Tujuan utama dari perhitungan nilai *six big losses* ini adalah untuk mempertahankan nilai OEE atau meningkatkan ke arah yang lebih baik lagi[8].

1. Downtime Losses

Di dalam *downtime losses* terdapat dua buah *sub losses* yang terjadi yaitu *equipment failure* dan *set-up and adjustment losses*.

a. Equipment failure

Besarnya nilai persentase efektivitas mesin yang terdapat pada *equipment failure* dihitung dengan rumus:

$$\text{Equipment Failure} = \frac{\text{waktu kerusakan}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (5)$$

b. Set-up and adjustment

Dalam perhitungan *set-up and adjustment loss* diperlukan seluruh data mengenai waktu *set-up* mesin selama penelitian. Untuk mengetahui besarnya persentase efektivitas mesin yang hilang diakibatkan oleh *Set-up and adjustment* maka digunakan rumus:

$$\text{Setup \& Adjustment} = \frac{\text{Waktu Setup}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad (6)$$

2. Speed Losses

Faktor-faktor yang mempengaruhi *speed losses* adalah *idling and minor stoppages* dan *reduced speed losses*.

a. Idling and minor stoppages

Untuk mengetahui persentase dari *faktor idling and minor stoppages* dalam mempengaruhi efektivitas mesin, maka digunakan rumus:

$$\text{Idle \& Minor Stoppage} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (7)$$

b. Reduced speed losses

Reduced speed losses dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Reduced Speed} = \frac{\text{Operation Time} - (\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Output})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (8)$$

3. Defect Losses

Faktor yang termasuk ke dalam *defect losses* adalah *rework loss* dan *yield/scrap loss*.

a. Reduced yield/scrap losses

Untuk menghitung persentase *reduced yield* maka digunakan rumus:

$$\text{Reduced Yield/Scrap Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (9)$$

b. Defect and rework losses

Untuk menghitung hilangnya efektivitas mesin oleh *defect and rework loss*, maka digunakan rumus:

$$\text{Defect and rework Losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{rework}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (10)$$

Persentase dari *six big losses* dapat dilihat pada Tabel 6.

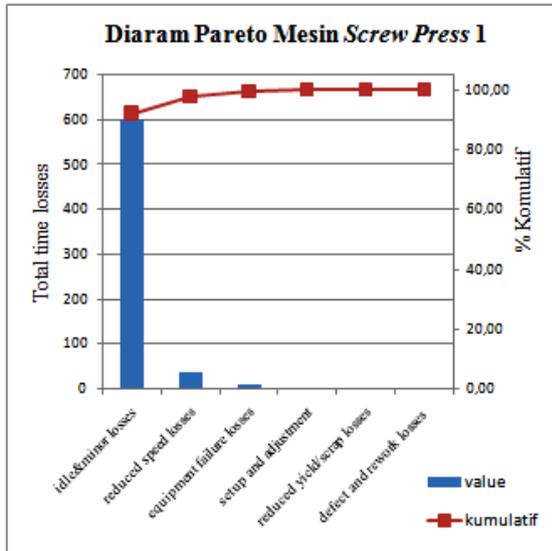
Tabel 6 Nilai Persentase Six Big Losses

Tanggal	Equipment Failure Losses	Set Up Losses	Idle & Minor	Reduced Speed Losses	Scrap Losses	Rework Losses
1 - 7 Maret	1,05%	0,00%	1,05%	1,03%	0,00%	0,00%
8 - 15 Maret	0,84%	0,00%	7,56%	0,77%	0,00%	0,00%
16 - 22 Maret	0,00%	0,35%	15,28%	0,00%	0,00%	0,00%
23 - 31 Maret	1,52%	0,25%	30,05%	6,44%	0,00%	0,00%
1 - 7 April	0,00%	0,46%	24,54%	0,00%	0,00%	0,00%
8 - 15 April	0,00%	0,00%	24,35%	3,33%	0,00%	0,00%
16 - 22 April	0,85%	0,00%	26,27%	1,24%	0,00%	0,00%
23 - 30 April	0,00%	0,00%	25,26%	0,79%	0,00%	0,00%
1 - 7 Mei	0,00%	0,25%	54,98%	3,63%	0,00%	0,00%
8 - 15 Mei	0,72%	0,24%	39,21%	2,48%	0,00%	0,00%
16 - 22 Mei	1,07%	0,00%	42,25%	1,55%	0,00%	0,00%
23 - 31 Mei	1,07%	0,00%	28,62%	2,06%	0,00%	0,00%
1 - 7 Juni	0,00%	0,00%	27,66%	1,55%	0,00%	0,00%
8 - 15 Juni	0,48%	0,48%	20,48%	2,26%	0,00%	0,00%
16 - 22 Juni	0,14%	0,14%	23,19%	1,30%	0,00%	0,00%
23 - 30 Juni	0,23%	0,00%	49,77%	0,00%	0,00%	0,00%
1 - 7 Juli	1,43%	0,00%	52,86%	1,35%	0,00%	0,00%
8 - 15 Juli	0,00%	0,18%	41,31%	1,26%	0,00%	0,00%
16 - 22 Juli	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%
23 - 31 Juli	0,00%	0,35%	49,65%	0,00%	0,00%	0,00%
1 - 7 Agustus	0,00%	0,00%	13,56%	1,47%	0,00%	0,00%
8 - 15 Agustus	1,05%	0,18%	51,40%	0,50%	0,00%	0,00%
16 - 22 Agustus	0,00%	0,00%	2,56%	2,50%	0,00%	0,00%
23 - 31 Agustus	1,06%	0,00%	3,19%	3,10%	0,00%	0,00%

Tabel 7 Nilai Persentase Kumulatif Six Big Losses

Six big losses	Total time loss (Menit)	Persentase kumulatif (%)	Persentase (%)
Idle&minor losses	602,83	92,14	92,14
Reduced speed losses	37,78	97,91	5,77
Equipment failure losses	11	99,60	1,68
Setup and adjustment	2,67	100,00	0,41
Reduced yield/scrap losses	0	100,00	0,00
Defect and rework losses	0	100,00	0,00
Jumlah	654,28		

Dari hasil *persentase six big losses* pada Tabel 7, didapatkan diagram pareto pada Gambar 1. Faktor *idle and minor stoppage losses* menjadi faktor yang sangat signifikan dalam terjadinya penurunan terhadap nilai OEE pada mesin *screw press* dengan nilai rata-rata 27,99% atau dengan waktu 602,83%. Hal ini terjadi karena akibat *availability* / ketersediaan bahan baku yang tidak tersedia.



Gambar 1 Persentase Six Big Losses

3.3 Oil Losses

Dari penelitian yang telah dilakukan, pada perusahaan PTPN V Sei. Garo melakukan pengambilan sampel terhadap ampas *press* sebanyak dua kali dalam satu hari kerja atau satu kali setiap *shift* operasi yang dilakukan pabrik. Perusahaan PTPN V memiliki *standart* batas maksimal *losses* yang terjadi yaitu dengan nilai 7. Berikut adalah formula untuk mencari nilai *losses* dan tabel *oil losses* pada hari pertama operasi pada bulan Maret.

Untuk melakukan penghitungan terhadap *oil losses*, dengan rumus [9] :

$$\%Moisture = \frac{(\text{wadah} + \text{sampel}) - (\text{wadah} + \text{sampel kering})}{\text{sampel}} \times 100\%$$

$$Dry\ matter = 100 - \%moisture$$

$$Oil\ wet\ basis = \frac{(\text{berat flask} + \text{oil kering}) - \text{flask kosong}}{\text{sampel}} \times 100\%$$

$$Oil\ dry\ basis = \frac{oil\ wet\ basis}{dry\ matter} \times 100\%$$

Nilai *oil losses* mesin *screw press* rata-rata per satu kali operasi pabrik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Nilai *Oil Losses* Mesin *Screw Press*

Tanggal	Bulan -					
	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	4,575	-	-	6,13	5,16	5,47
2	4,625	-	4,25	6,09	5,47	5,36
3	4,585	-	4,92	5,65	-	4,82
4	4,66	5,43	-	5,995	-	4,43
5	-	-	-	-	-	5,12
6	4,665	4,91	-	-	5,49	-
7	4,645	4,68	6,53	-	5,915	-
8	4,785	-	6,235	5,505	6,02	5,48
9	4,375	-	-	5,81	-	-
10	-	4,705	6,705	5,66	5,5	5,39
11	4,61	4,61	6,14	-	5,57	5,32
12	-	4,64	6,8	5,71	-	5,01
13	4,73	-	5,61	-	-	-
14	4,645	4,69	5,92	6,115	6,26	-
15	-	4,73	-	5,725	5,88	-
16	4,7	-	4,775	6,08	5,725	5,595
17	-	4,7	-	6,02	5,88	6,105
18	5,085	4,775	5,88	-	-	5,6
19	-	-	-	6,035	-	4,88
20	-	4,7	4,97	-	5,64	-
21	4,745	4,705	-	5,98	-	-
22	4,845	4,705	5,78	6,15	5,205	5,445
23	-	-	5,115	-	6,06	-
24	4,68	-	5,335	5,51	6,11	5,535
25	4,25	4,88	-	-	-	5,41
26	-	4,845	5,38	-	-	-
27	-	-	5,62	-	-	4,975
28	-	4,68	-	-	6,03	-
29	4,765	4,25	-	5,52	-	-
30	-	-	-	5,76	-	4,795
31	4,735	-	-	-	-	-
Rata-rata	4,67	4,74	5,65	5,86	5,74	5,26

Selama melakukan penelitian didapatkan *oil losses* maksimum dengan nilai 6,8%. Nilai *losses* maksimum yang diizinkan dan sesuai standar perusahaan dengan nilai 7%. Dengan kata lain selama melakukan penelitian ini *losses* yang terjadi pada mesin *screw press* masih dalam batas wajar/masih diizinkan.

3.4 Kaizen

Kaizen berarti peningkatan dan perbaikan. Peningkatan dan perbaikan berkelanjutan dalam aktifitas sehari-hari maupun dalam pekerjaan. *Kaizen* berarti perbaikan berkelanjutan yang melibatkan semua orang mulai dari puncak *management* hingga operator jika diterapkan dalam dunia industri. Tujuan utama *Kaizen* adalah mengetahui aktifitas-aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap suatu kegiatan [10].

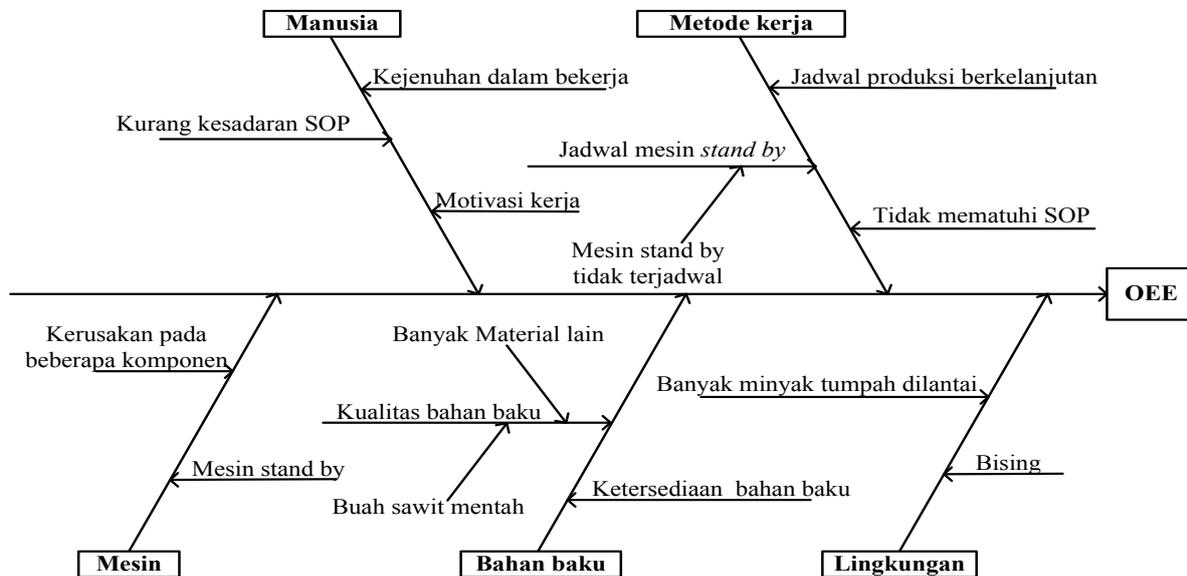
Dari permasalahan yang terjadi pada perusahaan PTPN V Sei. Garo, maka dicari solusi untuk meningkatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) serta menjaga agar nilai *oil losses* pada stasiun pengepresan tetap bisa terjaga sesuai dengan *standard* perusahaan. Penyelesaian *Kaizen* tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Kaizen Mesin Screw Press

Lokasi	Analisa Permasalahan	Saran Perbaikan dan analisa
Screw Press	Pengambilan sampel hanya satu kali dalam satu shift	Pengambilan sampel untuk <i>screw press</i> hanya satu kali sehingga jika terjadi peningkatan <i>losses</i> maka akan sulit untuk cepat diketahui oleh operator yang bekerja pada stasiun pengepresan.
	Screw	<i>Screw</i> dari mesin <i>press</i> harus di jaga karena jika <i>screw</i> patah karena kemasukan besi atau hal lainnya, maka operational produksi harus langsung dihentikan.
	Gear box	Pelumasan pada <i>gear box</i> sangat penting karena jika pelumasan kurang, maka gigi-gigi pada <i>gear box</i> akan patah.
	Kebersihan di dalam mesin <i>press</i>	Setelah produksi pabrik selesai, kondisi didalam mesin <i>press</i> harus bersih, karena jika masih terdapat sisa brondolan, maka brondolan tersebut akan menjadi keras dan kaku. Efeknya jika keesokan harinya mesin dihidupkan, <i>screw</i> akan mengalami patah karena menghantam sisa brondolan yang sudah keras tersebut.

3.5 Analisa Fishbone

Analisa menggunakan diagram *fishbone* dilakukan agar dapat mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan turunnya nilai OEE tersebut. Penyelesaian *fishbone* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Analisa Fishbone

Faktor yang mempengaruhi nilai OEE berdasarkan diagram *fishbone* antara lain:

1. Mesin
 - a. Kondisi pabrik yang mengharuskan adanya salah satu mesin yang harus *stand by*.
 - b. Adanya kerusakan kecil yang kurang diperhatikan yang dapat menjadi penyebab masalah baru.
2. Bahan Baku
 - a. Masuknya material asing yang ikut dalam proses produksi.
 - b. Bahan baku tidak melewati proses penyortiran yang baik.
 - c. Rendahnya ketersediaan bahan baku sehingga dapat menyebabkan operasi pabrik terhenti.

3. Lingkungan

Terdapat minyak yang berceceran disekitar stasiun pengepresan yang menyebabkan lantai sekitar area tersebut menjadi licin.

4. Manusia

- a. Masih terdapat sisa ampas *press* yang keluar dari mesin yang hanya dibiarkan saja.
- b. Rasa berbagi ilmu antar operator lama dan operator baru yang kurang.

5. Metode Kerja

- a. Mesin *stand by* yang tidak terjadwal.
- b. Kurangnya kesadaran terhadap keselamatan kerja.

- c. Jadwal produksi yang berkelanjutan mengakibatkan proses perawatan mesin tidak optimal.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *screw press*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengukuran efektifitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PTPN V Sei. Garo pada mesin *screw press* pada tanggal 01 Maret 2017 hingga 31 Agustus 2017 diperoleh persentase terbesar pada mesin *screw press* pada minggu pertama bulan Maret dengan nilai 97,92% dan nilai terendah pada minggu pertama bulan Juli dengan nilai 47,22%. Rendahnya nilai OEE disebabkan salah satu faktor yaitu *availability* / ketersediaan bahan baku yang tidak selalu ada sehingga mesin lebih banyak *stand by* menunggu bahan baku untuk di proses kembali.
2. Faktor yang memiliki persentase terbesar dari faktor *six big losses* pada mesin *screw press* adalah *idling and minor stoppage losses* dengan rata-rata nilai *idling* mesin *screw press* sebesar 27,99% atau 602,83 jam
3. Nilai rata-rata dari *oil losses* mesin *screw press* pada bulan Maret 4,67%, bulan April 4,74%, bulan Mei 5,645%, bulan Juni 5,86%, bulan Juli 5,744%, dan bulan Agustus 5,26%. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap nilai *oil losses* yaitu pengambilan *sample* untuk *oil losses* hanya dilakukan 1 kali dalam satu operasi sehingga jika kualitas rebusan berbeda, maka operator pada stasiun *press* hanya mengikuti acuan pada hasil pengambilan *sample* yang pertama. Sebaiknya dilakukan pengambilan sampel setiap satu jam operasi agar dapat menjaga nilai *oil losses* dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Lanzaa, G., Stolla, J., Strickera, N., Petersa, S. & Lorenza, C. 2013. *Measuring Global Production Effectiveness*. Procedia CIRP. Volume 7: 31-36.
- [2] Ahuja, I.P.S. dan khamba, J.S. 2008. *Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions*. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 25, No.7: 709-756.
- [3] Rahmad, Pratikto, Wahyudi, S. 2012. Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. "Y"). Jurnal Rekayasa Mesin. Vol.3, No.3:431-437.
- [4] Gautam, R., Sushil, K., Sultan, S. 2012. *Kaizen Implementation In An Industry In India: A Case Study*. International Journal of

Research in Mechanical Engineering and Technology. Vol. 2. Issue 1.

- [5] Fatkhurrohman, A. dan. Subawa. 2016. Penerapan *Kaizen* Dalam Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk Pada Bagian Banbury PT Bridgestone Tire Indonesia. Jurnal Administrasi Kantor. Vol.4, No.1:14-31.
- [6] Wudhikarn, R. 2013. *A Fremework for Integrating Overall Equipment Effectiveness with Analytic Network Process Method*. International Journal of Innovation, Management and Technology. Vol. 4. No. 3.
- [7] O'Brien, M. 2015. *TPM and OEE*. LBS Partners Nexus Innovation Centre. University of Limerick. Ireland.
- [8] Nayak, D., Vijaya, K., Sreenivasulu, N., Veena Shankar. 2013. *Evaluation Of OEE In A Continuous Process Industry On An Insulation Line In A Cable Manufacturing Unit*. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 2. Issue 5.
- [9] Zakaria, P. R. 2014. Perbaikan Mesin Digester dan Press Untuk Menurunkan *Oil Losses* di Stasiun Press Dengan Metode PDCA (Studi Kasus di PT. XYZ). Jurnal Pasti. Vol. VIII. No. 2:287-299.
- [10] Shettar, M., Pavan, H., Nikhil, R., Vithal, R. 2015. *Kaizen- A Case Study*. Journal of Engineering Research and Applications. Vol. 5. Issue 5.