

INTEGRASI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS MESIN *SCREW PRESS* DI PT. BEURATA SUBUR PERSADA KABUPATEN NAGAN RAYA

Fitriadi^{*1}, Muzakir², Suhardi³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

e-mail: ^{*1}fitriadi@utu.ac.id, ^{*2}muzakir@utu.ac.id, ^{*3}suhardi.teknikindustri.utu@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi melalui integrasi metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) untuk meningkatkan efektivitas mesin *screw press* di PT. Beurata Subur Persada Kabupaten Nagan Raya. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas mesin *screw press* untuk PT. Beurata Subur Persada masih dalam kategori efektif dengan nilai *Overall Equipment Effectiveness* rata-rata 86,14 persen. Ini berarti bahwa mesin *screw press* yang digunakan masih sangat efektif dalam proses menekan TBS. Dari hasil analisis faktor *six big losses*, dapat dilihat bahwa penurunan kehilangan kecepatan adalah faktor yang sangat signifikan dalam penurunan nilai OEE pada mesin *screw press* dengan rata-rata 52,69% atau dengan waktu 130,47 menit. Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa nilai RPN yang terbesar adalah 180 pada *breakdown losses* untuk jenis kegagalan yaitu baring patah, kemudian yang terbesar kedua adalah 120 pada *reduced speed losses* untuk jenis kegagalan yaitu kecepatan mesin berkurang. Hasil penilaian FMEA dengan RPN terbesar (angka prioritas risiko) untuk setiap kategori adalah 180 dan 120. Berdasarkan hasil ini, perlu untuk mengusulkan perbaikan untuk mengurangi *breakdown losses* dan *reduced speed losses* dalam prioritas perbaikan tertinggi, yaitu *broken beds* dan mengurangi kecepatan mesin. Mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan melakukan perawatan preventif secara teratur seminggu sekali untuk mencegah kerusakan dengan membongkar mesin dan memasang kembali dan mengencangkan atau mengganti komponen baru.

Kata kunci: Overall Equipment Effectiveness, Failure Mode and Effect Analysis, Six Big Losses, Mesin Screw Press

Abstract

This study aims to identify the Integration of Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) to Increase the Effectiveness of Screw Press Machines at PT. Beurata Subur Persada Nagan Raya Regency. Based on the results of the study showed that the effectiveness of the Screw Press for PT. Beurata Subur Persada is still in the effective category with an average Overall Equipment Effectiveness value of 86.14 percent. This means that the screw press machine used is still very effective in the process of pressing the FFB. From the results of the analysis of the six big lose factor, it can be seen that Reduced speed losses is a very significant factor in the decline in OEE values on screw press machines with an average of 52.69% or with a time of 130.47 minutes. The results of the FMEA analysis show that the RPN value the biggest is 180 in the breakdown losses for the type of broken shift failure then the second largest is 120 in the reduced speed losses for the type of failure the engine speed is reduced. The results of the FMEA weighting with the largest RPN (risk priority number) for each category are 180 and 120. Based on these results it is necessary to propose improvements to reduce the breakdown losses and reduced speed losses in the highest repair priority, namely broken beds and reduced engine speeds. Overcoming these problems can be done by doing preventive maintenance on a regular basis once a week to prevent damage by dismantling the machine and re-installing and tightening or replacing new components.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness, Failure Mode and Effect Analysis, Six Big Losses, Screw Press Machines

1. PENDAHULUAN

PT. Beurata Subur Persada merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor perkebunan kelapa sawit dan industri pengolahan minyak kelapa sawit dengan *Crude Palm Oil* (CPO) serta kernel (inti sawit) sebagai hasil produk utama. Berdasarkan observasi awal dan informasi dari bagian *workshop* pemeliharaan, perusahaan menerapkan sistem pemeliharaan *scheduled maintenance* untuk mendukung kelancaran proses produksinya. Namun pada kenyataannya, proses produksi sering terhambat. Permasalahan yang dijumpai pada perusahaan adalah mesin *press* berhenti beroperasi karena adanya *breakdown* dan harus dilakukan kegiatan perbaikan dengan mencari komponen yang rusak dan menggantinya dengan komponen yang baru (*corrective maintenance*). Disamping itu, mesin membutuhkan waktu *setup* yang lebih karena kegiatan perbaikan mesin. Hal ini menyebabkan perusahaan kehilangan banyak waktu produksi yang berdampak pada target produksi tidak terpenuhi dalam arti efektifitas mesin rendah. Dengan mesin yang digunakan pada PT. Beurata Subur Persada Kabupaten Nagan Raya khususnya mesin *Press* sebanyak tiga mesin dan satu mesin cadangan, maka kapasitas dalam satu mesin *Press* tersebut berkisar dalam satu mesin 15 Ton sawit.

Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa pada bulan Juni 2018 total waktu kerusakan mesin *press* yaitu 10,00 jam, pada Bulan Juli 2018 total waktu kerusakan mengalami peningkatan yaitu sebesar 13,83 jam, pada Bulan Agustus 2018 total waktu kerusakan mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu sebesar 9,17 jam, pada Bulan September 2018 total waktu kerusakan mengalami peningkatan kembali yaitu sebesar 11,67 jam, pada Bulan Oktober 2018 total waktu kerusakan mengalami peningkatan yaitu sebesar 13,33 jam, pada Bulan November 2018 total waktu kerusakan juga mengalami penurunan yaitu sebesar 10,83 jam, dan tingkat kerusakan tertinggi terjadi pada bulan Mei 2019 yaitu sebesar 15,83 jam.

Berdasarkan data yang di uraikan. diatas menunjukkan bahwa rata-rata waktu kerusakan mencapai 12,29 jam sejak bulan Juni 2018-Mei 2019. Hal ini akan mempengaruhi efisiensi kinerja mesin *press* dalam memproduksi CPO. Dalam upaya mengidentifikasi tingkat efektivitas mesin *screw press* digunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dimana metode OEE digunakan untuk melakukan pengukuran dan evaluasi efektifitas mesin. Setelah tingkat efektivitas mesin dapat diketahui tahap berikutnya menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* guna untuk mengevaluasi kinerja mesin dengan mempertimbangkan mode kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen dan menganalisis pengaruh terhadap keandalan sistem.

2. METODE PENELITIAN

1. Pendahuluan

Persiapan penelitian dilakukan dengan pengenalan perusahaan, membuat permohonan tugas akhir pada jurusan dan perusahaan, konsultasi dengan koordinator tugas akhir dan dosen pembimbing serta membuat proposal.

2. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk melihat atau meninjau pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan atau mengumpulkan data pustaka tentang penerapan total *preventive maintenance* (TPM) untuk meningkatkan efisiensi mesin produksi pada pengolahan CPO.

3. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode atau teknik dan instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data diantaranya adalah :

a. Observasi

Melakukan pengamatan langsung dipabrik terutama dibagian mesin *press* produksi, untuk menggali segala informasi atau data yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah serta mengumpulkan data dari selain pengamatan langsung maka data diperoleh dari bagian mentenen pabrik.

b. Wawancara

Melakukan wawancara dan diskusi secara langsung terhadap pimpinan atau karyawan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan data-data yang diperlukan agar tercapai tujuan penelitian.

c. Kepustakaan

Kepustakaan yaitu dengan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan penelitian.

d. Dokumentasi

Catatan kegiatan perusahaan yang berupa foto kegiatan. kegiatan produksi seperti Jumlah yang Diproses, Waktu Tidak Produktif, Waktu produksi normal dan Waktu kerusakan mesin serta Waktu perawatan mesin

4. Analisis dan Evaluasi

Analisis dan Evaluasi dilakukan melalui grafik hasil perhitungan OEE dengan melakukan penjelasan penyebab naik dan turunnya nilai OEE kemudian dilanjutkan dengan penggunaan *pareto* diagram untuk menentukan *faktor six big losses* yang paling berpengaruh dalam penurunan nilai OEE, sedangkan mengidentifikasi risiko kegagalan mesin *press* dengan metode FMEA.

5. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap akhir dari penelitian ini ditarik kesimpulan yang didasarkan pada hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Selanjutnya akan diberikan saran-saran yang dianggap penting dan mungkin untuk digunakan baik untuk kepentingan praktisi, pihak perusahaan maupun untuk penyempurnaan bagian penelitian selanjutnya.

6. Pengolahan Data

a. Perhitungan *Availability*

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Overall equipment effectiveness* dan diawali dengan perhitungan *Availability*, *Performance Efficiency Ratio* dan *Rate of Quality Product* [1].

Untuk *Operation time* merupakan total waktu proses yang efektif Sedangkan *Loading time* merupakan waktu yang tersedia per hari atau per bulan dikurangi dengan *downtime* mesin yang direncanakan. Perhitungan *loading time* data yang digunakan adalah data *availability* dan data total waktu pemeliharaan adapun formula matematika dihitung dengan rumus sebagai berikut [1].

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$Operation\ time = Loading\ time - Downtime$$

$$Downtime = Breakdown + Set\ up$$

$$Loading\ time = Total\ Available\ Time - Planned\ Downtime$$

Operation time merupakan total waktu proses yang efektif. Dalam hal ini *operation time* adalah hasil pengurangan *loading time* dengan *downtime* mesin, sedangkan *downtime* adalah penjumlahan *breakdown* dengan waktu *set-up*.

b. Perhitungan *Performance Efficiency Ratio*

Performance efficiency merupakan rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*). Untuk menghitung nilai *performance efficiency* digunakan rumus sebagai berikut [1].

$$Performance\ Efficiency\ Ratio = \frac{processed\ amount\ x\ ideal\ cycle\ time}{operation\ time} \dots\dots\dots(2)$$

Ideal cycle time merupakan waktu proses yang dapat dicapai mesin dalam keadaan optimal atau mesin tidak mengalami gangguan. Dalam keadaan optimal satu mesin *press* mampu memproduksi 15 ton produk (*crude palm oil*) per jam, untuk menghitung *ideal cycle time* data yang digunakan adalah data waktu proses dan data total kapasitas terpasang;

$$Ideal\ cycle\ time = Cycle\ Time\ x\ \% \text{ Jam kerja}$$

c. Perhitungan *Rate of Quality Product*

Rate of Quality Product merupakan rasio produk yang baik (*good products*) yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses. Perhitungan *rate of quality product* data yang digunakan adalah data total produk yang di proses dengan data *defec amount*, dengan rumus yang digunakan seperti pada persamaan berikut [2].

$$Quality\ Ratio = \frac{Processed\ amount - Reduce\ yield-Defect\ \&\ rework}{Processed\ amount} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

d. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah dilakukan perhitungan nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* pada mesin *Press* maka dilakukan perhitungan nilai *overall equipment effectiveness (OEE)* untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan mesin *Press* maka perhitungan selanjutnya adalah menghitung nilai OEE adalah perkalian nilai-nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* yang sudah diperoleh. Adapun perhitungan OEE rumus yang digunakan adalah sebagai berikut [2].

$$OEE = Availability \times Performance\ Ratio \times Rate\ of\ quality\ Product \times 100\ \% \dots\dots\dots(4)$$

e. Perhitungan (*Six big losses*)

1. *Downtime*

a. *Equipment Failures (Breakdowns)*

$$Equipment\ Failure\ Losses = \frac{Failure\ Repair}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

b. *Set-up and Adjustment*

$$Setup\ Adjustment\ Loss = \frac{Total\ Set-up\ Adjustment\ Time}{Loading} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

2. *Speed Losses*

a. *Idling dan Minor Stoppages*

$$Idling\ and\ Minor\ Stoppages = \frac{Non\ Productive\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

b. *Reduced Speed*

$$Reduced\ Speed\ Loss = \frac{Actual\ production\ Time - Ideal\ Production\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

3. *Defect Losses*

a. *Reduced yield/scrap losses*

$$Reduced\ yield/scrap\ losses = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Reduced\ yield}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

b. *Defect and Rework Losses*

mesin, digunakan rumus sebagai berikut:

$$Defect\ and\ Rework\ Losses = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Defect\ and\ Rework}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots(10)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan *Availability*

Untuk menghitung nilai *availability* digunakan data *operation time* dan *loading time*. Adapun hasil perhitungan nilai *availability* sebagai berikut:

$$Availability = \frac{31.000}{31.800} \times 100\% = 97,48$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai *Availability* sebesar 97,48 persen. Dengan cara yang sama maka hasil perhitungan *Availability* untuk bulan Juni-Mei 2019 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. *Avaibility Mesin Screw Press*

No	Bulan	<i>Loading Time (Menit)</i>	<i>Operating Time (Menit)</i>	<i>Avaibility (%)</i>
1	Juni	31.800	31.000	97,48
2	Juli	27.900	26.820	96,13
3	Agustus	29.700	28.950	97,47
4	September	30.400	29.580	97,30
5	Oktober	29.800	28.850	96,81
6	November	28.440	27.670	97,29
7	Desember	30.000	29.180	97,27
8	Januari	29.200	28.380	97,19
9	Februari	28.770	28.000	97,32
10	Maret	30.420	29.480	96,91
11	April	30.200	29.160	96,56
12	Mei	30.200	29.130	96,46

Sumber: Data Hasil Penelitian (2019)

2. Perhitungan *Performance Efficiency*

Performance efficiency merupakan rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*). Untuk perhitungan *Performance ratio* hal yang pertama yang akan dihitung adalah *Ideal cycle time* dari mesin yang beroperasi. *Ideal cycle time* dari merupakan ideal mesin untuk sekali siklus operasi pengepresan terhadap buah sawit. Perhitungan *Performance Efficiency Ratio* adalah sebagai berikut :

$$\text{Performance Ratio} = \frac{\text{Processed amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operating time}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Ratio} = \frac{7.750 \times 3,75}{31.800} \times 100\% = 93,72$$

Dengan cara perhitungan yang sama maka diperoleh *performance ratio* mesin *screw press* pada bulan Juni-Mei 2019 seperti Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan *Performance Ratio* Periode Juni 2018 – Mei 2019

No	Bulan	<i>Processed Amount (Ton)</i>	<i>Ideal Cycle Time (Menit/ton)</i>	<i>Operating Time (Menit)</i>	<i>Performance Ratio (%)</i>
1	Juni	7.750	3,75	31.000	93,72
2	Juli	6.705	3,59	26.820	89,72
3	Agustus	7.238	3,51	28.950	87,79
4	September	7.395	3,68	29.580	92,10
5	Oktober	7.213	3,51	28.850	87,73
6	November	6.918	3,47	27.670	86,82
7	Desember	7.295	3,58	29.180	89,50
8	Januari	7.095	3,09	28.380	77,36
9	Februari	7.000	3,56	28.000	89,05
10	Maret	7.370	3,67	29.480	91,81
11	April	7.290	3,60	29.160	90,02
12	Mei	7.283	3,60	29.130	89,92

Sumber : Data Hasil Penelitian (2019)

3. Perhitungan *Quality Ratio*

Quality ratio merupakan suatu rasio untuk menghitung kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$Quality\ Ratio = \frac{Processed\ amount - Reduce\ yield - Defect\ \&\ rework}{Processed\ amount} \times 100\%$$

Perhitungan *quality ratio* pada bulan Juni-Mei 2019.

$$Quality\ Ratio = \frac{7.750 - 0 - 0}{7.750} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Perhitungan *Quality Ratio* Periode Juni-Mei 2019

No	Bulan	<i>Processed amount</i> (Ton)	<i>Reduce yield</i> (Ton)	<i>Reject and rework</i>	<i>Quality Ratio</i> (%)
1	Juni	7.750	0	0	100
2	Juli	6.705	0	0	100
3	Agustus	7.238	0	0	100
4	September	7.395	0	0	100
5	Oktober	7.213	0	0	100
6	November	6.918	0	0	100
7	Desember	7.295	0	0	100
8	Januari	7.095	0	0	100
9	Februari	7.000	0	0	100
10	Maret	7.370	0	0	100
11	April	7.290	0	0	100
12	Mei	7.283	0	0	100

Sumber : Data Hasil Penelitian (2019)

3. Perhitungan Nilai OEE

Setelah dilakukan perhitungan nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* pada mesin *Press* diperoleh maka dilakukan perhitungan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan mesin *Press* maka perhitungan selanjutnya adalah menghitung nilai OEE adalah perkalian nilai-nilai *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* yang sudah diperoleh. Adapun perhitungan OEE rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$OEE = Availabilit \times Performance\ Rate \times Rate\ of\ quality\ Product \times 100\ \% = 91,36$$

Dengan cara perhitungan yang sama, nilai OEE untuk periode Juni-Mei 2019 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* Periode Juni 2018 – Mei 2019

No	Bulan	Availability	Performance Ratio (%)	Quality Ratio (%)	OEE (%)
1	Juni	97,48	93,72	100	91,36
2	Juli	96,13	89,72	100	86,25
3	Agustus	97,47	87,79	100	85,58
4	September	97,30	92,10	100	89,62
5	Oktober	96,81	87,73	100	84,94
6	November	97,29	86,82	100	84,47
7	Desember	97,27	89,50	100	87,05
8	Januari	97,19	77,36	100	75,19
9	Februari	97,32	89,05	100	86,67
10	Maret	96,91	91,81	100	88,97
11	April	96,56	90,02	100	86,92
12	Mei	96,46	89,92	100	86,73

Sumber : Data Hasil Penelitian (2019)

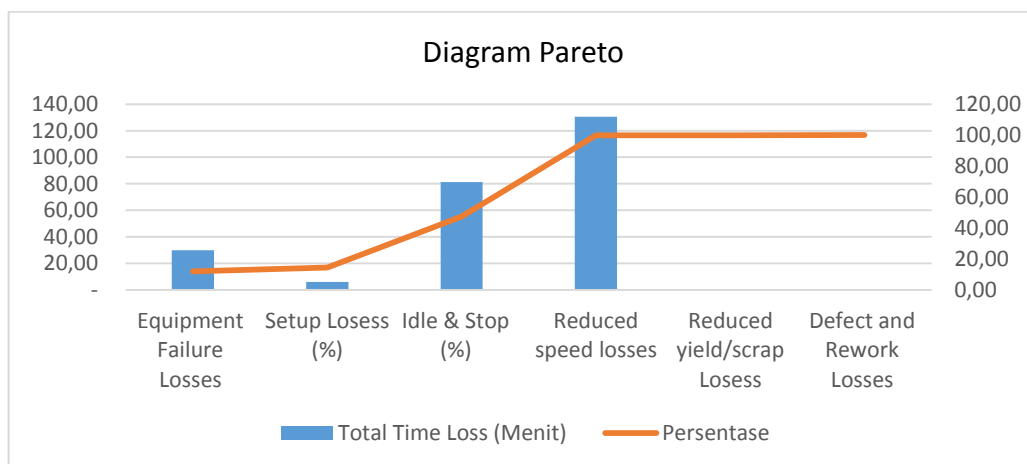
4. Pengaruh *Six Big Losses*

Untuk melihat lebih jelas *six big losses* yang mempengaruhi efektivitas *mesin screw press* maka akan dilakukan perhitungan *time loss* untuk masing- masing faktor dalam *six big losses* tersebut seperti yang terlihat pada hasil perhitungan di Tabel 5.

Tabel 5. Persentase *Six Big Losses* pada Mesin *Screw Press*

<i>Six Big Losses</i>	Total Time Loss (Menit)	Persentase Kumulatif	Persentase (%)
<i>Equipment Failure Losses</i>	29,80	12,03	12,03
<i>Setup Losses (%)</i>	6,00	2,42	14,46
<i>Idle & Stop (%)</i>	81,20	32,79	47,25
<i>Reduced speed losses</i>	130,47	52,69	99,94
<i>Reduced yield/scrap Losses</i>	0	0,00	99,94
<i>Defect and Rework Losses</i>	0,14	0,06	100,00
Total	247,61	100,00	100,00

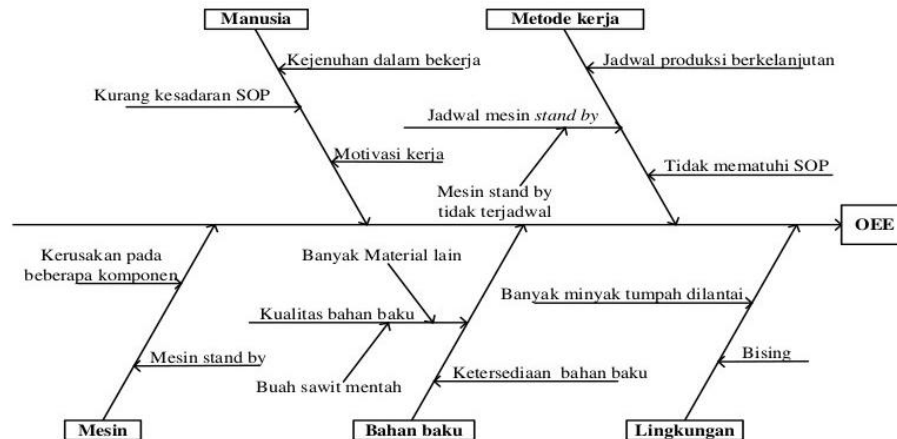
Sumber : Data Hasil Penelitian (2019)



Gambar 1. Diagram Pareto *Six Big Losses* pada Mesin *Screw Press*

5. Analisa Diagram *Fishbone*

Analisa menggunakan diagram *fishbone* dilakukan agar dapat mengetahui faktor faktor yang menyebabkan turunnya nilai OEE tersebut.



Gambar 2. Diagram *Fishbone* Penyebab Turunnya Nilai OEE

A. Mesin

1. Kondisi pabrik yang mengharuskan satu mesin dalam kondisi standby mengakibatkan adanya salah satu mesin dari stasiun *press* memiliki nilai *losses* yang tinggi.
2. Adanya kerusakan-kerusakan yang tidak terlalu diperhatikan yang nantinya akan menyebabkan masalah baru.

B. Bahan baku

1. Masuknya material selain tandan buah segar yang mengakibatkan material tersebut juga ikut dalam proses produksi. Material lain yang ikut dalam proses produksi ini akan berakibat terhadap ausnya komponen selama proses produksi terutama pada mesin pengepresan.
2. Tandan buah segar yang akan diproduksi harusnya melewati proses penyortiran yang ketat agar tidak masuknya buah yang masih muda. Buah yang cacat seharusnya di diskualifikasi dari proses produksi sehingga hasil produksi mempunyai kualitas yang baik.
3. Rendahnya ketersediaan bahan baku juga menjadi faktor menurunnya nilai dari OEE mesin *screw press*. Rendahnya ketersediaan bahan baku di akibatkan adanya persaingan harga antar pabrik yang mengakibatkan para petani sawit menjual hasil panen kepada pabrik yang bisa membeli buah dengan harga yang tinggi dari pabrik lainnya.

C. Lingkungan

Tidak peduli terhadap lingkungan sekitar merupakan salah satu faktor yang dapat menjadi kecelakaan pada perusahaan. Pada PT. Beurata Subur Persada Kabupaten Nagan Raya ini terdapat banyaknya minyak yang berceceran disekitar stasiun pengepresan yang menyebabkan lantai di area tersebut menjadi sangat licin.

D. Manusia

1. Kurang bertanggung jawab terhadap mesin yang digunakan sehingga mesin banyak sisa ampas *press* yang keluar/ yang berada disekitar mesin hanya di biarkan saja.
2. Tidak adanya rasa ingin berbagi ilmu antar operator baru dengan operator lama

E. Metode kerja

1. Mesin *standbay* tidak terjadwal sehingga dalam penghitungan OEE akan susah menentukan mesin mana yang masih dalam efektifitas yang baik.
2. Tidak adanya kesadaran akan keselamatan pekerja seperti halnya saat berada disekitar stasiun *press*. Sebaiknya para pekerja/operator yang berada disekitar stasiun *press* untuk menggunakan penutup telinga karena tingkat kebisingan sangat tinggi.
3. Jadwal produksi yang berkelanjutan mengakibatkan proses *set up* mesin/*maintenance* tidak sesuai dengan standar yang penting mesin dapat digunakan.

5. Hasil Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Analisis FMEA dilakukan setelah mendapatkan penyebab kegagalan dari *cause and effect* diagram. Hasil analisis FMEA menunjukkan bahwa nilai RPN terbesar yaitu 180 pada kerugian *breakdown losses* untuk jenis kegagalan *shift* patah kemudian terbesar kedua yaitu 120 pada kerugian *reduced speed losses* untuk jenis kegagalan kecepatan mesin berkurang. Hasil pembobotan FMEA dengan nilai RPN (*risk priority number*) terbesar untuk masing-masing kategori adalah 180 dan 120. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka perlu dilakukan usulan perbaikan untuk mengurangi nilai *breakdown losses* dan *reduced speed losses* pada prioritas perbaikan tertinggi yaitu baring patah dan kecepatan mesin berkurang. Penanggulangan masalah tersebut dapat dilakukan dengan melakukan perawatan berupa *preventive maintenance* secara berkala setiap seminggu sekali untuk mencegah kerusakan dengan cara pembongkaran mesin serta pemasangan ulang dan pengetatan atau pergantian komponen. Kegagalan kecepatan mesin berkurang adalah penurunan kapasitas mesin yang disebabkan oleh dua hal yaitu mesin mengolah kembali material masih kasar.

4. KESIMPULAN

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

- a. Pengukuran efektifitas mesin menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT. Beurata Subur Persada Kabupaten Nagan Raya. Hasil perhitungan data menunjukkan bahwa diperoleh rata-rata nilai OEE adalah sebesar 86,14%, nilai OEE tertinggi terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 91,36 % tingginya nilai OEE pada bulan Januari disebabkan oleh tingginya nilai *performance ratio* yaitu sebesar 93,72 % dan nilai terendah pada bulan Januari dengan nilai OEE 71,28%. Faktor yang menyebabkan rendahnya nilai OEE yaitu *reduced speed losses* atau berkurangnya kecepatan mesin akibat kerusakan pada peralatan mesin sehingga mesin berhenti beroperasi dalam waktu yang cukup lama.
- b. Faktor yang memiliki persentase terbesar dari faktor *six big losses* pada mesin *screw press* adalah *Reduced speed losses* dengan rata-rata sebesar 52,69% atau 130,47 Menit.
- c. Risiko kegagalan tertinggi yaitu RPN 180 pada kategori *breakdown losses* untuk jenis kegagalan baring pecah. Usulan perbaikan yaitu dengan *preventive maintenance* secara berkala setiap seminggu sekali untuk mencegah kerusakan dengan cara pembongkaran mesin serta pemasangan ulang dan pengetatan atau pergantian komponen. Risiko kegagalan tertinggi pada kategori *reduced speed losses* yaitu kecepatan mesin berkurang. Kegagalan yang ditimbulkan apabila kecepatan mesin berkurang adalah penurunan kinerja mesin yang disebabkan oleh dua hal yaitu mesin mengolah kembali material masih kasar dan penyesuaian kapasitas yang dilakukan oleh operator mengingat masih terdapatnya material yang harus diolah kembali di dalam mesin.

5 SARAN

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan agar menjadi masukan yang berguna bagi perbaikan di masa yang akan datang, yaitu:

1. Perusahaan sebaiknya lebih meningkatkan waktu pemeliharaan terencana agar bisa meminimalisasi terjadinya kerusakan pada mesin *Screw Press*
2. Sebaiknya pengukuran *overall equipment effectiveness* (OEE) dilakukan pada semua mesin secara berkala sehingga diperoleh informasi yang representatif untuk dilakukan perawatan dan perbaikan secara terus menerus (*continous improvement*).
3. Melakukan pelatihan kepada setiap operator maupun personil *maintenance* agar dapat meningkatkan kemampuan dan keahlian operator dalam menanggulangi permasalahan yang ada pada mesin atau peralatan sehingga perusahaan dapat menerapkan *autonomous maintenance* untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi pada bagian proses produksi terutama pada mesin *screw press*.

UCAPAN TERIMKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Fitriadi, ST., M.T selaku pembimbing dan Bapak Muzakir, ST., M.T selaku pembimbing II yang telah banyak membantu memberikan bimbingan kepada penulis demi kesempurnaan penelitian ini. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Arie Saputra, ST. M.Si dan ibu Nissa Prasanti, S.Si., M.T selaku penguji yang turut membantu memberikan kritikan dan saran yang sangat membangun sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik. Dan terimakasih juga kepada Program Studi Teknik Industri khususnya kepada ketua Program Studi Teknik Industri serta staf-staf di dadalamnya yang banyak membantu arahan selama ini, dan tidak lupa pula kepada seluruh teman-teman yang turut membantu memberikan motivasi dan sarannya penulis ucapkan terimakasih. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi referensi yang baik untuk keperluan penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadillah, Rizki. 2009. Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Optimasi Produktivitas. Studi Kasus pada PT. Sweet Candy Indonesia. Skripsi. IPB, Bogor.
- [2] Herisaputra (2018). Analisa Effectiveness Mesin Screw Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Ka/Zen (Continues Improvement) Di PTPN V SEI GARO. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin SI Fakultas Teknik Universitas Riau
- [3] Agustinus Eko Susetyo (2017) Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Menentukan Efektifitas Mesin Sonna Web.Prodi Teknik Industri, Universitas Saaranawiyata Tamansiswa, Yogyakarta.
- [4] Ansori, N. M. 2013. Sistem perawatan Terpadu. Yogyakarta. Graha Ilmu
- [5] Dhillon, B. S., 2006, Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers, Taylor & Francis Group, New York.
- [6] Diponegoro Semarang.Gaspersz, V. 2004. Production Planning and Inventory Control. Edisi Ketiga, PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- [7] Dinda Hesti Triwardani, Arif Rahman dan Ceria Farel Mada Tantrika (2012). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters Dd07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur). Jurnal Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.
- [8] Hermanto (2017) Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM. Program Studi Teknik Industri, FTMPA Universitas Indraprasta PGRI Jakarta.
- [9] Ida Nursanti dan Yoko Susanto(2014). Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10] Kigsirisina, S. P. 2016. Approach for Total Productive Maintenance Evaluation in Water Productivity: A Case Study at Mahasawat Water Treatment Plant. Procedia Engineering 154, 260-267.
- [11] McDermott., E, Robin. 2009. The Basic of FMEA. Edisi 2. USA : CRC Press.
- [12] Muchiri, P. L. 2006. Performance Measurement Using Overall Equipment Effectiveness (OEE) : Literature Review & Practical Application Discussion, International Journal of Production Research.
- [13] Muhammad Ihsan Hamdy dan Abdul Azizi (2017). Jurusan Teknik Industri, Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Ripple Mill. Jurnal Teknik industri Vol. 3. No. 1, 2017. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
- [14] Nayak, E.A. 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, May 2013. ISSN: 2319-8753.
- [15] Osama T. R. 2010. Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering.
- [16] Parulian Dan kawan-kawan (2011) Tinjauan Perencanaan Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Kecamatan Ilir Timur II Palembang. Laporan Akhir. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Sipil.

[17] Shiorose, kunio. 1995. "Total Productive Maintenance Team Guide", Productivity Press. Inc, Portland. Oregon.