

**ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS  
(OEE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
PADA MESIN SCREW PRESS DI PTP  
NUSANTARA IV PABATU**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**RENO SYUHADA**

**NPM : 11 815 0031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2015**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

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

**ANALISIS NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS  
(OEE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS  
PADA MESIN SCREW PRESS DI PTP  
NUSANTARA IV PABATU**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2015**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23


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


## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness ( OEE) Untuk  
Meningkatkan Produktivitas Pada Mesin Screw Press Di PTP  
Nusantara IV Pabatu

Nama : Reno syuhada  
NPM : 11.815.0031  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Ir. Hj. Haniza, MT  
Dosen Pembimbing I

  
Ir. Kamil Mustafa, MT  
Dosen Pembimbing II

  
Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, Msc  
Dekan Fakultas Teknik

Tanggal Lulus :  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma-norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 20 Agustus 2015



Penulis

Reno Syuhada

Npm : 11.815.0031

## ABSTRACT

**Reno Syuhada 118150031. “Analysis Value Overall Equipment Effectiveness (OEE) To Increase Productivity In Screw Machine Press On PTP Nusantara IV Pabatu”.Under Supervisor of Mrs. Haniza.Ir. MT. Hj, as first consultant and Mr. Kamil Mustafa. Ir. MT as the second consultant.** PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu is a company engaged in the processing of palm kernel can not be separated from issues related to the productivity and efficiency of machinery / equipment. To determine the level of productivity and efficiency of machinery / equipment, then carried out a study to investigate the root cause of problems that occur. Overall Equipment Effectiveness measurement was conducted to determine the extent of availability, performance and quality in the machine screw press during the period April 2014 - May 2015. The next stage is to find the cause of the problem by calculating the six big losses, which are the factors that cause the problems occurred. Pareto diagrams are used to show the major factor of six big losses of the most influential in the problems of machinery / equipment, then break them down into sub-causes by analyzing the causal use of cause and effect diagram. Once the root cause of the problem is known, then the proposed settlement of the problem through the approach of Total Productive Maintenance (TPM), Which is eliminating the six big losses. From the analysis has been done then obtained some results that OEE value in the machine screw press amounted to 73.23% and the lowest percentage occurred in November of 2014 by 71.15%. This indicates that the ability of the screw press machine to achieve annual targets and the achievement of the effectiveness of the use of machinery / equipment has not reached the ideal condition, due to availability ratio is only around 90.07% -93.01%, 80.80% efficiency performance - 84 , 00% and product quality 96.30% - 96.60%.

**Key words:** Total Productive Maintenance(TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Pareto Diagram, Cause And Effect Diagram.

## ABSTRAK

**Reno Syuhada 118150031, “Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Mesin Screw Press Di PTP Nusantara IV Pabatu “. Di bawah bimbingan ibu Ir. Hj. Haniza.MT, sebagai pembimbing I dan bapak Ir. Kamil Mustafa, MT sebagai pembimbing II .** PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan inti sawit tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan produktivitas dan efisiensi mesin / peralatan. Untuk mengetahui tingkat produktivitas dan efisiensi mesin / peralatan, maka dilakukan suatu kajian untuk menyelidiki akar penyebab permasalahan yang terjadi. Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat ketersediaan, performansi dan kualitas di mesin *screw press* selama periode April 2014 - Mei 2015. Tahap selanjutnya adalah mencari penyebab permasalahan dengan melakukan perhitungan *six big losses* yang merupakan faktor-faktor penyebab permasalahan yang terjadi. Diagram Pareto digunakan untuk menunjukkan faktor utama dari *six big losses* yang paling berpengaruh dalam permasalahan mesin/peralatan, kemudian menguraikannya menjadi sub-sub penyebab dengan melakukan analisis sebab akibat menggunakan *cause and effect diagram*. Setelah akar penyebab permasalahan diketahui, maka dilakukan usulan penyelesaian masalah melalui pendekatan *Total Productive Maintenance* (TPM), yaitu dengan mengeliminasi *six big losses*. Dari analisis yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa hasil yakni nilai OEE di mesin *screw press* sebesar 73,23% dan persentase terkecil terjadi pada bulan November 2014 sebesar 71,15%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan *screw press machine* untuk mencapai target tahunan dan dalam pencapaian efektivitas penggunaan mesin/ peralatan belum mencapai kondisi yang ideal, disebabkan *ratio availability* hanya berkisar 90,07% -93,01%, *performance efficiency* 80,80% - 84,00% dan *quality product* 96,30% - 96,60%.

**Kata kunci:** Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Diagram Pareto, dan Diagram Sebab Akibat.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2.Rumusan Permasalahan.....	2
1.3.Tujuan Pemecahan Masalah .....	3
1.4.Pembatasan Masalah .....	3
1.5.Asumsi-asumsi yang Digunakan.....	4
1.6.Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian dan Peranan <i>Maintenance</i> .....	6
2.2. Jenis-jenis <i>Maintenance</i> .....	7
2.2.1. <i>Preventive Maintenance</i> .....	7
2.2.2. <i>Corrective</i> atau <i>Break Down Maintenance</i> .....	9
2.3. Pengoperasian Mesin produksi di PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu .....	9
2.4. <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	10
2.4.1. Defenisi <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	10
2.4.2. Tujuan / Manfaat <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> ....	11
2.4.3. <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	12

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2. Jenis Penelitian.....	17
3.3. Rancangan Penelitian.....	17

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengumpulan Data .....	23
4.2. Pengolahan Data.....	27
4.2.1. Perhitungan Harga Rata-rata .....	27
4.2.2. Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah (BKA dan BKB) .....	27
4.2.3. Uji Kecukupan Data .....	29



4.2.4.Perhitungan <i>Ideal Cycle time</i> .....	30
4.2.5.Perhitungan <i>Availability</i> .....	30
4.2.6.Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> .....	33
4.2.7.Perhitungan <i>Rate of Quality Product</i> .....	35
4.2.8.Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	36
4.2.9.Perhitungan <i>OEE Six Big Losses</i> .....	38
4.2.9.1. <i>Downtime Losses</i> .....	38
4.2.9.2 <i>Speed Losses</i> .....	41
4.2.9.3. <i>Defect Losses</i> .....	43
4.2.10.Pengaruh <i>Six Big Losses</i> .....	46
4.3. Analisis Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	48
4.4. Analisis Perhitungan <i>OEE Six Big Losses</i> .....	49
4.5. Analisis Diagram Sebab Akibat.....	49
4.5.1. <i>Reduce Speed Losses</i> .....	50
4.5.2. <i>Breakdown Losses</i> .....	53
4.6.Usulan Pemecahan Masalah.....	55
4.6.1. Penerapan <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> .....	55
4.6.1.1. Mengeliminasi <i>Six Big Losses</i> .....	56
4.6.1.2. <i>Autonomous Maintenance</i> .....	56
4.6.1.3. Membuat Jadwal Program <i>Maintenance</i> Untuk Departemen <i>Maintenance</i> .....	58
4.6.1.4. Meningkatkan Skill Operator Mesin/ Peralatan dan <i>Personel Maintenance</i> .....	58

4.6.1.5. Merancang Kegiatan Manajemen Mesin/ Peralatan . 59

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 60

5.2. Saran..... 61

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pada rantai pabrik, kondisi dari mesin/peralatan yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk sangatlah menentukan. Oleh karena itu, untuk menjaga kondisi mesin/peralatan tersebut agar tidak mengalami kerusakan maka dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan yang baik dan tepat sehingga hasilnya dapat meningkatkan *produktivitas* dan *efisiensi* mesin/peralatan dan kerugian yang dapat diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat dihindarkan.

PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan *produktivitas* dan *efisiensi* mesin/peralatan. Setelah bertahun-tahun berproduksi sudah selayaknya PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu melakukan pengukuran efektivitas penggunaan mesin/peralatan dalam rangka untuk mengetahui tingkat *produktivitas* dan *efisiensi* mesin/peralatan.

Masalah *produktivitas* dan *efisiensi* mesin/peralatan yang dialami PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu disebabkan oleh pendeknya umur komponen mesin/peralatan sehingga mesin/peralatan memiliki frekuensi pergantian maupun perbaikan komponen yang tinggi dan juga memiliki peluang untuk mengalami kerusakan.hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1. yang menunjukkan frekuensi mesin tidak beroperasi akibat perbaikan.

**Tabel 1.1. Frekuensi mesin berhenti akibat perbaikan**

Bulan	Waktu Tidak Beroperasi Mesin (jam)
Apr- 2014	2,50
Mei- 2014	2,66
Jun- 2014	3,21
Jul- 2014	6,12
Aug- 2014	2,95
Sep- 2014	3,04
Okt- 2014	2,51
Nov- 2014	12,14
Dec- 2014	2,43
Jan- 2015	2,73
Feb- 2015	2,35
Mar- 2015	2,75

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan langkah-langkah yang tepat dalam pemeliharaan mesin/peralatan, salah satunya dengan melakukan penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)*.

*Total Productive Maintenance* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan manufaktur secara menyeluruh, dimana *overall equipment effectiveness (OEE)* sebagai metode yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Tingginya frekuensi pergantian dan perbaikan komponen mesin/peralatan di PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu menyebabkan tidak tercapainya target produksi baik dalam bentuk jumlah produksi yang dihasilkan maupun sesuai tanggal pesanan konsumen. Oleh karena itu perlu dilakukan pengidentifikasian

terhadap faktor-faktor kerugian yang menyebabkan pergantian dan perbaikan mesin. Faktor-faktor penyebab kerugian itu adalah:

- Waktu persiapan (*set up*) dan perbaikan mesin yang terlalu lama.
- Penurunan kecepatan mesin dan kerusakan mesin secara tiba-tiba.

Untuk itu perlu dilakukan analisa terhadap faktor-faktor tersebut.

### 1.3 Tujuan Pemecahan Masalah

Tujuan pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

1. Menentukan *efektivitas* penggunaan mesin secara menyeluruh dengan menggunakan data dari perusahaan
2. Mengidentifikasi faktor-faktor dominan dari kerugian yang diakibatkan oleh tingginya frekuensi pergantian dan perbaikan komponen mesin/peralatan.
3. Menindaklanjuti hasil pengukuran *efektivitas* dan pengidentifikasian faktor dominan tersebut sehingga dapat membantu manajemen perusahaan untuk menganalisa dan melakukan perbaikan secara menyeluruh guna meningkatkan *produktivitas* dan *efisiensi* perusahaan di masa yang akan datang.

### 1.4 Pembatasan Masalah

Faktor yang akan selalu menjadi penghalang dan tidak dapat dihindarkan dalam melakukan penelitian adalah adanya keterbatasan waktu, dana dan fasilitas, sehingga batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengukuran tingkat *produktivitas* dan *efisiensi* mesin/peralatan hanya dilakukan pada *Screw Press Machine*
2. Tingkat produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan yang di ukur adalah dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sesuai dengan prinsip *Total Productive Maintenance* untuk mengetahui besarnya kerugian pada mesin/peralatan yang dikenal dengan *six big losses*
3. Kegiatan pemeliharaan terhadap mesin dan peralatan yang diteliti baik itu cara pembongkaran, perbaikan, penggantian dan pemasangan peralatan tidak di bahas.

### **1.5 Asumsi-asumsi yang Digunakan**

1. Pengukuran yang dilakukan pada saat pabrik berjalan normal dan sebagai langkah awal dimulainya program perbaikan mesin/peralatan yang bertujuan menganalisa permasalahan yang berkaitan dengan produktivitas dan efisiensi.
2. Tidak terjadinya perubahan sistem produksi selama penelitian ini berlangsung.
3. Setiap karyawan mengetahui bidang pekerjaannya sesuai dengan metode kerja.
4. Para karyawan dan pimpinan mempunyai komitmen yang kuat untuk mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan di perusahaan ini.

## **1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Untuk memudahkan penulisan, pembahasan dan penilaian tugas akhir ini, maka dalam pembuatannya akan dibagi menjadi beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Menjelaskan latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan pemecahan masalah, pembatasan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan secara singkat tentang gambaran umum perusahaan, jenis produk dan spesifikasinya, bahan baku, proses produksi, mesin dan peralatan, serta organisasi dan manajemen. Dan menyajikan teori-teori yang dipakai sebagai landasan dalam pembahasan dan pemecahan masalah.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Merupakan langkah-langkah dalam pemecahan masalah, penjelasan secara garis besar bagaimana langkah pemecahan masalah dengan menggunakan metode yang digunakan.

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mengidentifikasi keseluruhan data hasil penelitian yang dilanjutkan dengan pengumpulan data. Dan menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa maka dapat diambil kesimpulan dan saran yang bermanfaat bagi perusahaan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian dan Peranan *Maintenance*

*Maintenance* merupakan suatu fungsi dalam perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Apabila kita mempunyai peralatan atau fasilitas, maka biasanya kita selalu berusaha untuk tetap dapat mempergunakan peralatan atau fasilitas tersebut. Demikian pula halnya dengan perusahaan, dimana pimpinan perusahaan tersebut akan selalu berusaha agar fasilitas/peralatan produksinya dapat dipergunakan sehingga kegiatan produksinya dapat berjalan dengan lancar. Agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan pemeliharaan pada mesin dan peralatan. Kegiatan tersebut meliputi kegiatan pengecekan, *lubrication* dan perbaikan atas kerusakan-kerusakan yang ada serta penggantian *spare part* atau komponen-komponen yang terdapat pada bagian *maintenance*. Peranan bagian *maintenance* adalah untuk menjaga agar perusahaan dapat tetap bekerja dan produk yang diproduksi dapat diserahkan kepada pelanggan tepat pada waktunya serta untuk menjaga agar perusahaan dapat bekerja secara efisien dengan mengurangi kemacetan-kemacetan sekecil mungkin. Jadi *maintenance* mempunyai peranan yang sangat menentukan dalam kegiatan produksi dari suatu perusahaan yang menyangkut kelancaran atau kemacetan produksi, kelambatan dan volume produksi serta efisiensi berproduksi.

Hendaknya kegiatan *maintenance* harus dapat menjamin bahwa selama



proses produksi berlangsung, tidak ada kemacetan-kemacetan yang disebabkan oleh mesin atau fasilitas produksi.

Tujuan utama dari fungsi *maintenance* antara lain :

1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas produk dan kegiatan produksi yang lancar
3. Membantu mengurangi pemakaian diluar batas norma yang ditentukan serta Mencapai tingkat biaya *maintenance* serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien
4. Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
5. Menghendaki suatu kerja sama yang sangat erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan, dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan. Tujuan utama perusahaan yaitu untuk mencapai tingkat keuntungan sebesar mungkin.

## 2.2. Jenis-jenis *Maintenance*

Kegiatan *maintenance* yang dilakukan dalam suatu perusahaan dapat dibedakan atas dua macam yaitu *preventive maintenance* dengan *corrective maintenance*.

### 2.2.1. *Preventive Maintenance*

*Preventive maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga.

Kegiatan ini bermanfaat untuk menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Semua fasilitas produksi yang mendapatkan preventive maintenance akan terjamin kelancaran kerjanya. Fasilitas produksi selalu diusahakan dalam kondisi yang siap dipergunakan untuk setiap proses produksi. Preventive maintenance sangat penting karena sangat efektif didalam menghadapi fasilitas-fasilitas produksi yang termasuk didalamnya "*critical unit*".

Kerusakan yang diakibatkan fasilitas atau peralatan yang tergolong kedalam *critical unit* antara lain:

- a. Membahayakan kesehatan atau keselamatan para pekerja.
- b. Mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan.
- c. Menyebabkan kemacetan pada proses produksi.
- d. Modal yang ditanamkan dalam fasilitas tersebut atau harga dari fasilitas tersebut cukup mahal sehingga dapat menyebabkan kerugian.

*Preventive maintenance* pada fasilitas - fasilitas atau peralatan yang termasuk dalam *critical unit* dapat dilaksanakan dengan baik, apabila tugas-tugas maintenance dapat dilakukan dengan suatu perencanaan yang intensif pada unit yang bersangkutan. Dalam prakteknya *preventive maintenance* yang dilakukan oleh perusahaan pabrik dapat dibedakan atas *routine maintenance* dan *periodic maintenance*.

*Routine maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara routine biasanya setiap hari. *Routine maintenance*

meliputi pengecekan oli, pengecekan isi bahan bakar, pelumasan. *Periodic maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodic atau dalam jangka waktu tertentu misalnya setiap satu minggu sekali, setiap bulan sekali. *Periodic maintenance* dapat dilakukan dengan memakai lamanya jam kerja mesin atau fasilitas produksi tersebut sebagai jadwal kegiatan. Jadi sifat kegiatan *maintenance* ini tetap secara *periodic*.

### 2.2.2. *Corrective* atau *Break Down Maintenance*

*Corective* atau *breakdown maintenance* merupakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan. Kegiatan *corrective maintenance* yang dilakukan sering disebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi. Kegiatan *corrective maintenance* bersifat menunggu sampai kerusakan terjadi kemudian dilakukan perbaikan, agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat dipergunakan kembali dalam proses produksi, sehingga operasi proses produksi berjalan lancar.

## 2.3. Pengoperasian Mesin produksi di PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu

Pengoperasian mesin dan peralatan harus dilakukan sesuai dengan buku petunjuk pengoperasian mesin sehingga mesin tersebut terhindar dari kerusakan (*breakdown*) yang diakibatkan oleh *human error*. Pada tabel 2.1, pada lampiran dapat dilihat jenis – jenis mesin dan peralatan di pabrik minyak kelapa sawit di PTPN IV PABATU.

## 2.4. *Total Productive Maintenance (TPM)*

*Total productive Maintenance* merupakan salah satu konsep inovasi dari Jepang, dan Nippondenso adalah perusahaan pertama yang menerapkan dan mengembangkan konsep TPM pada tahun 1960. TPM menjadi sangat populer dan tersebar luas hingga keluar Jepang dengan sangat cepat. Hal ini terjadi karena dengan penerapan TPM mendapatkan hasil yang dramatis, yaitu peningkatan pengetahuan dan ketrampilan dalam produksi dan perawatan mesin bagi pekerja.

### 2.4.1. *Defenisi Total Productive Maintenance (TPM)*

*Total Productive Maintenance (TPM)* adalah *operator* produksi dilibatkan dalam kegiatan pemeliharaan mesin dalam batas-batas tertentu tanpa mengganggu kerja utamanya sebagai *operator* mesin. Pada awalnya apa yang dikerjakan oleh *operator* dalam kegiatan *Total Productive Maintenance* mendapat bimbingan dan didikan dari pihak departemen pemeliharaan.

Dua kata utama pada salah satu ilmu manajemen *maintenance* ini adalah “produktif” dan “total”, artinya *maintenance* jenis ini ingin tampil berbeda dengan konsep *maintenance* lainnya dalam penonjolan kedua istilah itu. TPM juga memberi konsekuensi untuk mengutamakan pencegahan gangguan, sehingga motonya menjadi “*maintenance is free*”. Bagaimana seorang *operator* perangkat mengetahui melakukan kegiatan-kegiatan yang sifatnya *pereventive* dan sedini mungkin mengetahui adanya potensi gangguan, sebelum gangguan benar-benar terjadi.

*Program Total productive maintenance* sangat mirip dengan *Total quality*

*manajemen*. Persamaan antara *Total productive maintenance* dengan *Total quality manajemen* adalah *operator* terlibat dalam usaha perbaikan. Proses implementasi TPM dan TQM membutuhkan waktu yang cukup lama biasanya satu tahun untuk mengubah pola pikir pekerja untuk lebih bertanggung jawab kedepannya. Perbedaan antara *total quality manajemen* dengan *total productive maintenance* dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.2. Perbedaan antara TQM dan TPM**

<i>Category</i>	<b>TQM</b>	<b>TPM</b>
<i>Object</i>	Kualitas	Peralatan
Tujuan	Manajemen yang sistematis	Keterlibatan <i>operator</i> dalam kegiatan pemeliharaan
Target	Kualitas	Mengeliminasi <i>losses</i> .

#### 2.4.2. Tujuan / Manfaat *Total Productive Maintenance* (TPM)

*Total Productive Maintenance* (TPM) sangat penting untuk membantu perusahaan menghilangkan enam kerugian besar yang sering terjadi di dunia industri yaitu :

1. Kerugian *Break down* (*Break down losses*)
2. Kerugian karena penyetelan dan penyesuaian (*set up and adjustment losses*)
3. Kerugian karena penghentian mesin (*idling and minor stoppage losses*)
4. Kerugian karena kecepatan operasi rendah (*Reduced speed losses*)

5. Kerugian karena cacat mutu dan operasi
6. Kerugian karena *start up*

### 2.4.3. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerjanya. Secara teori yang merupakan produk dari six big losses pada mesin/peralatan. Keenam faktor dari six big losses yang telah dijelaskan diatas dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin atau peralatan sebagai berikut:

1. *Availability*
  - a. *Equipment failure*
  - b. *set up and adjustment*
2. *Performance Efficiency*
  - a. *Idling and minor stoppage*
  - b. *Reduced speed*
3. *Rate Of quality product*
  - a. *Process defects*
  - b. *Reduced yield*

#### 1. *Availability*

*Availability* merupakan rasio *operation time* terhadap waktu *loading timernya* sehingga untuk dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai-nilai dari

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

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

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

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

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

a. *Operation time*

*Operation time* merupakan waktu yang tersedia setelah waktu-waktu *down time* dikeluarkan dari total *Availability time* yang direncanakan

b. *Loading time*

Merupakan *total* waktu yang tersedia (*total Availaile time*) dalam rencana produksi perbulan dikurang dengan waktu *down time* yang direncanakan.

c. *Down time*

Waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan proses produksi akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin (*equipment failures*) mengakibatkan mesin tidak dapat melaksanakan proses produksi sebagaimana mestinya.

Nilai *Availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Avaibility = \frac{operationtime}{loading\ time} \times 100\%$$

$$Avaibility = \frac{loading\ time - down\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

*Loading time* adalah waktu yang tersedia (*Availability time*) per hari atau perbulan dikurang dengan waktu *down time* mesin yang direncanakan (*planned down time*)

*Loading time* = *total Availability time* - *planned down time*

*Planned down time* adalah jumlah waktu *down time* yang telah

direncanakan dalam rencana produksi termasuk didalamnya waktu *down time* mesin untuk pemeliharaan (*schedule maintenance*) atau kegiatan manajemen lainnya.

*Operation time* merupakan hasil pengurangan loading time dengan waktu *down time* mesin, dengan kata lain *Operation time* adalah waktu operasi mesin yang tersedia setelah waktu-waktu *down time* mesin dikeluarkan dari *total Availability time* yang direncanakan. *Down time* mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin atau peralatan mengakibatkan tidak *outputnya* yang dihasilkan *down time* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin (peralatan, cetakan, pelaksanaan *set up*).

## 2. *Performance efficiency*

*Performance efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operating* atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (*operation time*)

*Operation time rate* merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin sebenarnya (*theoretical ideal cycle time*) dengan kecepatan *actual* mesin (*actual cycle time*) persamaan mate-matikanya ditunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$$



*Net operation rate* merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* berguna untuk menghitung rugi-rugi yang diakibatkan oleh *minor stoppages* dan menurunnya kecepatan produksi (*reduced speed*)

Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency* :

1. *ideal cycle* ( waktu siklus ideal/waktu standar)
2. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
3. *Operation time* (waktu operasi mesin)

*Perfomance efficiency* dapat dihitung sebagai berikut :

*Perfomance efficiency* = *net operating* x *operating cycle time*

$$\frac{\text{processed amount} \times \text{actual cycletime}}{\text{operating time}} \times \frac{\text{ideal cycletime}}{\text{actual cycletime}}$$

$$\text{Performance efficiency} = \frac{\text{processed amount} \times \text{ideal cycletime}}{\text{operating time}}$$

### 3. *Rate of quality product*

*Rate of quality product* adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi *rate of quality product* adalah hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor berikut :

a. *processed amount* (jumlah produk yang diproses)

b. *Defect amount* (jumlah produk yang cacat)

*Rate of quality product* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Rate of quality products} = \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

Total productive maintenance mereduksi rugi-rugi mesin atau peralatan dengan cara meningkatkan availability, performance efficiency and rate of quality product . Sejalan dengan meningkatnya availability, performance efficiency and rate of quality product maka kapabilitas perusahaan juga akan meningkat. Dalam meningkatkan produktivitas perusahaan perlu diterapkan total productive maintenance untuk mencapai efficiency mesin (peralatan yang optimal yang dibutuhkan. Faktor yang sangat dibutuhkan dalam menentukan keberhasilan penerapan total productive maintenance adalah kita harus menjaga supaya data pengoperasian mesin/peralatan dicatat secara akurat sehingga pelaksanaan, perencanaan dan pengawasan yang tepat terhadap mesin /peralatan dapat dipersiapkan.

Dengan keenam faktor yang terdapat dalam *six big losses* dalam perhitungan *overall equipment effectiveness*, perusahaan umumnya hanya memiliki tingkat OEE sekitar 50 % sampai 60 % dengan kata lain pabrik hanya menggunakan setengah dari potensi kapabilitas efektivitas mesin/peralatan yang mereka miliki.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara IV (persero) Unit Kebun Pabatu di bagian produksi pada area SPM (*Screw Press Machine*). Perusahaan ini bergerak dibidang usaha perkebunan dan pengolahan kelapa sawit yang menghasilkan minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dan inti sebagai *main product*, Penelitian dilakukan pada tanggal April 2014 - Maret 2015.

#### 3.2. Jenis Penelitian

Berdasarkan sifatnya, maka penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif (*descriptive research*) yaitu penelitian yang melakukan pemecahan terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan aktual berdasarkan data yang ada.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian yaitu dimulai dari tahap awal yakni perumusan masalah dan penetapan tujuan sampai pada tahap akhir yakni kesimpulan dan saran. Rancangan penelitian

Ini adalah sebagai berikut :

### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan ini adalah melihat permasalahan apa yang dihadapi pihak perusahaan yang memerlukan penanganan segera. Terutama yang berkaitan dengan masalah pemeliharaan (*maintenance*) mesin/peralatan. Studi pendahuluan ini dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan pihak perusahaan dan mengamati kondisi yang terjadi selama ini di perusahaan.

### 2. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah usaha peningkatan produktivitas dan efisiensi peralatan dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness* (OEE). Dengan tujuan untuk mengetahui besarnya persentase masing-masing faktor yang terdapat dalam *six big losses*, mencari dan menganalisa faktor yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dalam usaha peningkatan efektivitas dan efisiensi mesin sebagai langkah awal untuk pencapaian penerapan TPM di PT. Perkebunan Nusantara IV (persero) Unit Kebun Pabatu

### 3. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan terhadap buku, artikel, jurnal ilmiah yang berkaitan dengan peningkatan *overall equipment effectiveness* melalui penerapan *total productive maintenance*.

### 4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang diperoleh secara langsung

dari hasil wawancara baik dengan pekerja secara langsung ataupun pihak-pihak yang bertanggung jawab serta melihat catatan-catatan yang ada di perusahaan yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang dikumpulkan oleh peneliti adalah data sekunder, yaitu data yang telah disusun dalam bentuk dokumen-dokumen, antara lain : sejarah perkembangan perusahaan, organisasi dan manajemen, jumlah mesin dan peralatan, proses produksi, *total planned down time*, *total machine break down time*, total waktu *power cut of plan* , total waktu *low voltage*, total waktu *set up* jumlah *down time*, *total available time*, *total gross product* dalam, *total scrap*, *total non productive time* yang terjadi dalam setiap bulannya selama periode April 20014 - Maret 2015

## 5. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data selanjutnya dilakukan pengolahan untuk memperoleh nilai *overall effectiveness equipment* dalam penerapan *Total Productivity Maintenance*. Data dari perusahaan yang berhubungan komponen-komponen yang diperlukan untuk mengukur *overall effectiveness equipment* dari mesin dan peralatan antara lain:

- a. *aviability* mencakup data : operation time, loading time, down time, dan set up mesin per bulan yang terjadi selama periode April 2014 - Maret 2015.
- b. *Performance efisiensi* mencakup data : *total gross product* dan total operation time per bulan yang terjadi selama periode

April 2014 - Maret 2015.

- c. *Rate of quality product* mencakup data total *scrap* dan total *gross product* per bulan yang terjadi selama periode April 2014 - Maret 2015.

## 6. Analisa dan Pembahasan Hasil

Data yang diperoleh dari komponen-komponen pembentukan rasio *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah merupakan data awal yang akan digunakan sebagai dasar untuk mengukur tingkat produktivitas dan efisiensi mesin yang digunakan dibagian tertentu pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui faktor apa saja dari *six big losses* yang memberikan konstribusi rugi- rugi pada mesin/peralatan terbesar yang mengakibatkan rendahnya produktivitas dan efisiensi mesin yaitu :

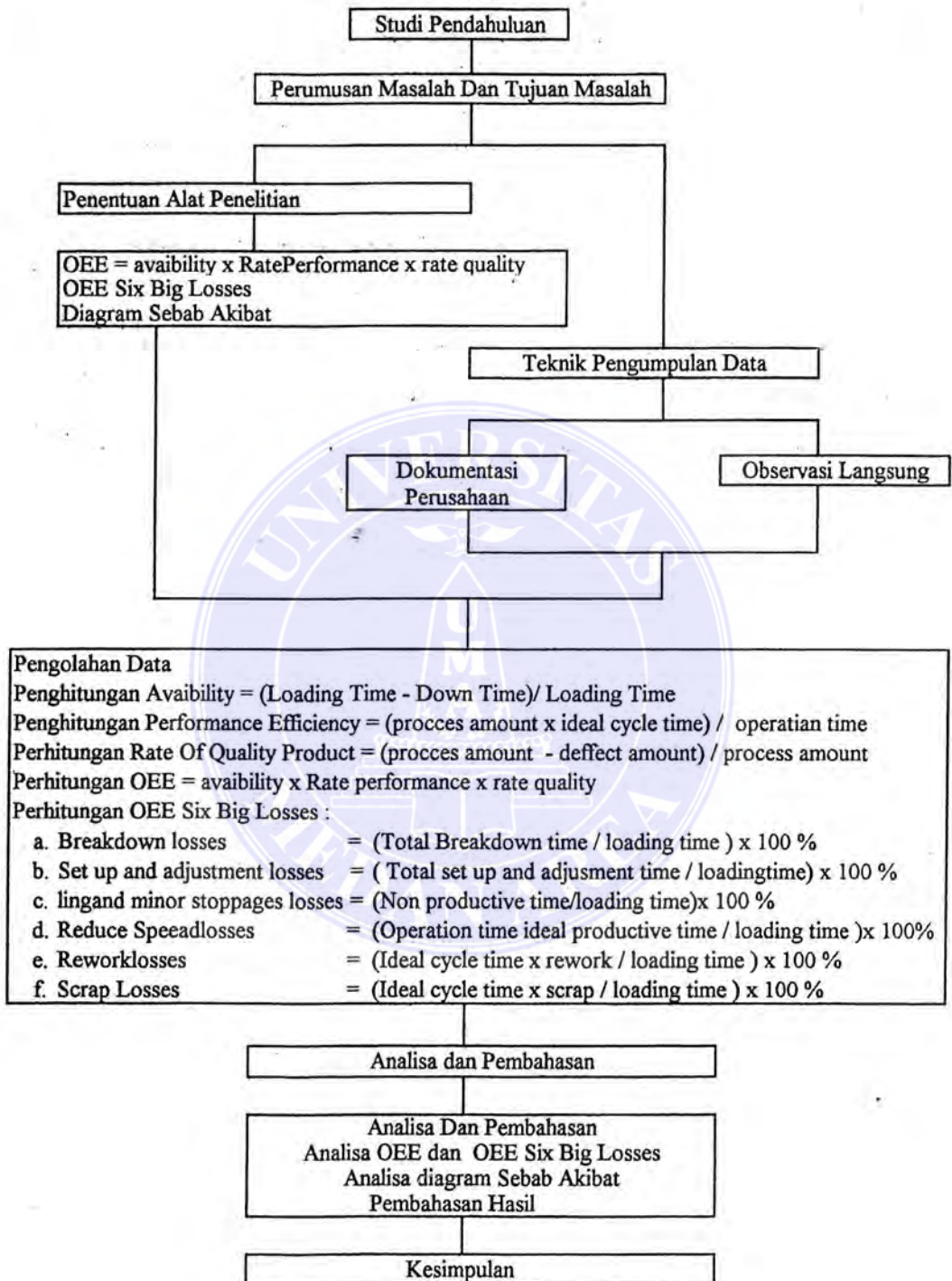
- a. *Equipment failures (breakdown loss)* yaitu kerusakan mesin / peralatan yang tiba- tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan yang akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan output dan mengakibatkan waktu yang terbuang sia – sia, serta kerugian material dan produk yang cacat yang dihasilkan semakin bertambah.
- b. *Setup and adjustment loss* yaitu kerugian karena pemasangan dan penyetelan adalah semua waktu setup termasuk waktu penyesuaian (adjustment) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan- kegiatan pengganti satu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk proses produksi selanjutnya.

- c. *Idle and minor stop page losses* disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan idle time dari mesin.
- d. *Reduced speed loss* yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin / peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang.
- e. *Rework loss* yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang. Produk cacat yang dihasilkan akan menyebabkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, biaya tambahan untuk pengerjaan ulang dan limbah produksi meningkat, termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali produk yang cacat .
- f. *Yield/Scrap loss* disebabkan material yang tidak terpakai atau sampah bahan baku. Kerugian ini diakibatkan keadaan operasi yang tidak stabil, tidak tepatnya penanganan dan pemasangan mesin / peralatan atau operator tidak paham dengan kegiatan produksi Tingkat OEE yang baik  $\geq 85\%$ .

## 7. Kesimpulan dan saran

Data yang diperoleh pada pengumpulan data selanjutnya diolah dan dianalisa. Serta diambil kesimpulan. Sedangkan saran yang diberikan berupa usulan penerapan hasil penelitian serta kemungkinan peluang untuk mengembangkan penelitian.

Adapun tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Tahapan Proses Penelitian**



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis dan uraian hasil pengukuran *overall equipment effectiveness* di *screw press machine* PTP Nusantara IV Unit Kebun Pabatu, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:
  - *Ideal cycle time* dalam proses produksi di *screw press machine* periode April 2014 – Maret 2015 adalah 0,04 jam/ton.
  - *Equipment failures* yang terjadi selama periode April 2014 – Maret 2015 menyebabkan hilangnya keefektifitasan penggunaan mesin *screw press machine*, persentase terbesar *breakdown losses* terjadi pada bulan November sebesar 7,12%.
  - Selama periode April 2014 – Maret 2015 persentase terbesar untuk *setup and adjustment losses* terjadi pada bulan Agustus 2014 sebesar 2,84% dan terendah pada bulan April 2014 sebesar 2,80%.
2. Persentase terbesar efektivitas mesin yang hilang diidentifikasi karena beberapa faktor yaitu :
  - *Faktor idling and minor stoppage losses* pada bulan November 2,72%. Akibat dari faktor *reduce speed machine*, total waktu yang hilang ( kerugian ) selama periode April 2014 – Maret 2015 sebesar 839,49 jam dan persentase terbesar terjadi pada bulan Februari 2015 sebesar 17,82%.
  - *Faktor yield/ scrap loss* selama periode April 2014 – Maret 2015 sebesar

3,22% yang terjadi pada bulan Agustus 2014. Faktor yang memiliki

- Faktor *reduce speed loss* persentase terbesar yaitu 59,03% dan di

- faktor *breakdown loss* sebesar 17,22%

3. Berdasarkan hasil perhitungan OEE untuk pengukuran effectivitas dan pengidentifikasian di *screw press machine* periode April 2014 – Maret 2015 dapat dilihat bahwa nilai OEE terbesar ada pada bulan April 2014 sebesar 73,23% dan persentase terkecil terjadi pada bulan November 2014 sebesar 71,15%. Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan mesin / peralatan belum mencapai kondisi yang ideal, hal disebabkan rasio *availability* hanya berkisar 90,07% -93,01%, *performance efficiency* 80,80% - 84,00% dan *quality product* 96,30% - 96,60%. Dengan adanya perhitungan OEE ini perusahaan dapat menindak lanjuti untuk memperbaiki kekurangan – kekurangan guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi mesin di perusahaan.

## 5.2. Saran

Beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan dan bermanfaat bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Tingginya kerugian yang disebabkan oleh *breakdown losses* yaitu kerusakan mesin ataupun peralatan produksi, kesalahan mesin atau peralatan dan perbaikan mesin di luar rencana. Untuk itu perusahaan harus membuat *work instruction ( WI )* kepada operator dan mekanik untuk menghindari kesalahan – kesalahan dalam produksi, menyediakan suku cadang untuk mesin dan peralatan, sehingga perbaikan mesin dan

peralatan dapat di lakukan dengan cepat. *Setup and adjustment* ( waktu set up mesin ) sangat mempengaruhi efektivitas mesin sehingga perusahaan harus memberikan pelatihan kepada operator mesin dan personal *maintenance* untuk melakukan *set up* mesin, *change over* alat, produk dan material, serta *warming up* mesin dan peralatan.

2. Faktor *idling and minor stoppage losses* dan *reduce speed losses* menjadi faktor kerugian baik waktu dan material, untuk itu kepada atasan yang ada di perusahaan lebih memperhatikan kegiatan produksi baik dalam ketersediaan bahan baku maupun tugas dan tanggung jawab operator mesin, serta memberikan buku panduan operasional mesin kepada setiap operator. Faktor *yield / scrap losses* juga menjadi faktor kerugian pada awal start waktu produksi hingga mencapai kondisi waktu produksi stabil, hal ini disebabkan karena penanganan terhadap mesin dan peralatan kurang tepat dan operator tidak mengerti dengan kegiatan proses produksi yang dilakukan, untuk itu perusahaan harus memberikan pelatihan kepada operator dalam penanganan mesin dan kegiatan produksi, dan memperketat pemilihan bahan baku yang bermutu.
3. Perusahaan perlu menanamkan kesadaran kepada karyawan untuk ikut serta berperan aktif dalam peningkatan efisiensi dan produktifitas bagi diri sendiri maupun perusahaan. Memberikan pelatihan kepada operator dan personal maintenance agar dapat meningkatkan kemampuan dan keahlian operator dalam menanggulangi permasalahan pada mesin/ peralatan. Serta menerapkan system OEE untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi pada *screw press machine*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsini, *Manajemen Penelitian*, Jakarta :PT. Rinekia Cipta, 2000.
- Basic of TPM Activities*, International Journal of Operations and Production Management, MCB University Press, 1998.
- Garvesz, Vincent, *Manajemen Produktivitas Total*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta ,1998
- Jurnal Jemis* vol.2 No.2 Tahun 2014.
- Nakajima, S., *Introduction to Total Productive Maintenance*, Cambridge, MA, Producticity Press, Inc., 1988.
- Prof. Dr. Sugiyono., *Metode Penelitian Bisnis*, Penerbit Alfabeta, Bandung, 1988.
- Sofjan Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1999.
- Usaha Perbaikan Proses Manufaktur Pada Lini Produksi*, Jurnal Teknik Industri- Universitas Kristen Petra Vol. 7, No. 2, Desember 2005: 91-100.
- Yoshikazu Takashi, Takashi Osada., *Total Productive Maintenance-TPM*, Technical Report, Lulea Tekniska Universitet, 2000.
- [www.plant-maintenance.com/articles/tpm\\_intro.shtml](http://www.plant-maintenance.com/articles/tpm_intro.shtml). Venkatesh, J. (2007). *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*, Article.
- [www.journal.uin-suka.ac.id/media/artikel/INT120101-Jurnal Inovasi Industri Vol 1No.1-1.pdf](http://www.journal.uin-suka.ac.id/media/artikel/INT120101-Jurnal Inovasi Industri Vol 1No.1-1.pdf).

[www.vorne.com](http://www.vorne.com), [www.oeo.com](http://www.oeo.com). Shirose, Kunio., *The Fast Guide to OEE Vorne Industries.*, Itasca, IL USA, 2002-2008.

