

# **PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* DENGAN PENDEKATAN *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* DAN PENENTUAN KEBIJAKAN *MAINTENANCE* PADA MESIN *RING FRAME* DIVISI *SPINNING I* DI PT PISMA PUTRA TEXTILE**

**Lilik Haryono<sup>\*)</sup>, Dr. Aries Susanty, S.T**

*Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Diponegoro University,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275  
Email : <sup>\*)</sup> [lilikharyo@gmail.com](mailto:lilikharyo@gmail.com)*

## **Abstrak**

Peranan mesin sangat vital pada seluruh proses produksi, sehingga keadaan mesin harus selalu dalam keadaan yang optimal, terutama mesin *ring frame* karena pada mesin ini terjadi proses perubahan *sliver* menjadi benang. Tingginya waktu *downtime* akan berpengaruh terhadap target produksi yang sering tidak tercapai. Pengukuran nilai efisiensi ini hanya memperhatikan target produksi. Untuk mengetahui efisiensi dari mesin perlu adanya aspek *availability*, *performance*, dan *quality*. Kegiatan perawatan mengalami perkembangan seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi *Total Productive Maintenance (TPM)*. Tujuan dari TPM adalah melakukan minimalisasi kerugian dari sistem manufaktur sehingga mengurangi biaya produksi dengan melakukan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Perhitungan nilai OEE mempertimbangkan aspek *availability*, *performance*, dan *quality*. Selain itu, untuk mengetahui besarnya kerugian produksi, maka dilakukan analisis terhadap *six big losses* yang pada dasarnya merupakan kerugian dari ketiga aspek OEE. Dengan analisis ini, nantinya dapat diketahui akar penyebab masalah-masalah yang terjadi pada mesin *ring frame* sehingga dapat dilakukan langkah perbaikan. Tujuan dari KKI di PT Pisma Putra Text adalah menghitung OEE dari mesin *ring frame*, menentukan *six big lose*, dan mencari penyebab masalah dengan *fish bone* dan melakukan proses perbaikan.

**Kata kunci : TPM, OEE, Six big lose**

## **Abstract**

*The role of the machine is vital to the entire production process, so the state of the machine must always be in an optimal state, especially the ring frame machine because in this machine there is a process of sliver change into yarn. The high downtime will affect the production targets that are often not achieved. Measurement of this efficiency value only pay attention to production targets. To know the efficiency of the machine needs the availability, performance, and quality aspects. Maintenance activities have developed along with the development of science and technology into Total Productive Maintenance (TPM) .The objective of TPM is to minimize the losses of the manufacturing system so as to reduce production costs by approaching Overall Equipment Effectiveness (OEE). The calculation of OEE values takes into consideration the availability, performance, and quality aspects. In addition, to know the magnitude of production losses, then the analysis of six big losses which is basically a loss of the three aspects of OEE. With this analysis, later can be known the root cause of problems that occur in the ring frame machine so that it can be done remedial steps. The purpose of KKI in PT Pisma Putra Text is to calculate OEE from the ring frame machine, determine the six big lose, and look for the cause of the problem with the fish bone and do the repair process.*

**Key words : TPM, OEE, Six big lose**

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan dunia industri di Indonesia dalam beberapa periode terakhir

cukup mengalami peningkatan yang signifikan di bidang kualitas dan *productive maintenance*. Dunia industri telah menuju ke arah peningkatan

efektifitas dan efisiensi di mana perusahaan dituntut untuk bekerja cepat tetapi tetap harus dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. Efektifitas dan efisiensi dalam suatu perusahaan dapat meningkatkan profit yang diterima perusahaan serta meminimalisasi pengeluaran biaya produksi. Selain itu, untuk melakukan peningkatan produktivitas mesin maka pengelolaan keputusan atau kebijakan *maintenance* harus tepat. Sistem perawatan yang dilakukan mesin *ring frame* yang dilakukan oleh PT. Pisma Putra Text adalah dengan melakukan langkah preventif, yaitu melakukan *scouring* dan dengan menggunakan kebijakan *repair*, yaitu perawatan yang dilakukan dengan mengganti bagian *part* yang rusak, serta dengan melakukan *overhaul* kepada sebuah mesin setiap lima tahun sekali. Untuk meminimalisasi biaya produksi, tentunya diperlukan pengambilan keputusan *maintenance* mesin yang tepat. Pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan kebijakan mana yang lebih baik antara kebijakan *preventive maintenance* dan kebijakan *repair maintenance*.

Dengan adanya masalah ini, maka perlu dilakukan analisis dengan menggunakan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* dan pembuatan kebijakan *maintenance* yang terbaik sehingga diharapkan produktivitas mesin *ring frame* menjadi meningkat. Dengan analisis ini, nantinya dapat diketahui akar penyebab masalah-masalah yang terjadi pada mesin *ring frame* sehingga dapat dilakukan langkah perbaikan dan mengetahui kebijakan *maintenance* yang tepat masalah sehingga produktivitas mesin menjadi optimal dengan biaya produksi yang lebih murah.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Pengertian *Maintenance*

Perawatan (*maintenance*) merupakan suatu kegiatan yang diarahkan pada tujuan untuk menjamin kelangsungan fungsional suatu sistem produksi sehingga dari sistem produksi itu dapat diharapkan menghasilkan output sesuai dengan yang dikehendaki dan dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan dan direncanakan.

Jadi pada dasarnya kegiatan perawatan (*maintenance*) ditujukan untuk meyakinkan bahwa aset fisik yang dimiliki dapat berlanjut memenuhi apa yang diinginkan oleh pengguna. Sistem perawatan dapat dipandang sebagai bayangan dari sistem produksi, yaitu apabila sistem produksi beroperasi dengan kapasitas yang sangat tinggi maka sistem perawatan yang dilakukan akan lebih intensif (Gasperz, 1992). Dengan dilakukannya *maintenance* diharapkan keandalan (*reliability*) suatu sistem dapat meningkat.

Perawatan juga dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Pada dasarnya terdapat dua prinsip utama dalam sistem perawatan yaitu :

1. Menekan (memperpendek) periode kerusakan (*break down period*) sampai batas minimum dengan mempertimbangkan aspek ekonomis .
2. Menghindari kerusakan (*break down*) tidak terencana dan kerusakan tiba-tiba .

*Maintenance* merupakan kegiatan yang berhubungan dengan mempertahankan suatu mesin/ peralatan agar tetap dalam kondisi siap untuk beroperasi, dan jika terjadi kerusakan maka diusahakan mesin/peralatan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi yang baik. Peranan dari adanya pemeliharaan akan terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat beroperasi (Dervitsiotis, 1981).

### 2.2 Jenis – Jenis Sistem Perawatan

Dalam sistem perawatan terdapat dua kegiatan pokok yang berkaitan dengan tindakan perawatan, yaitu (Gasperz, 1992):

1. Perawatan yang bersifat preventif

Perawatan ini dimaksudkan untuk menjaga keadaan peralatan sebelum peralatan itu menjadi rusak . pada dasarnya yang dilakukan adalah perawatan yang dilakukan untuk

mencegah timbulnya kerusakan - kerusakan yang tak terduga dan menentukan keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi . Dengan demikian semua fasilitas – fasilitas produksi yang mendapatkan perawatan preventif akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi yang siap digunakan untuk setiap proses produksi setiap saat . Hal ini memerlukan suatu rencana dan jadwal perawatan yang sangat cermat dan rencana yang lebih tepat.

Perawatan preventif ini sangat penting karena kegunaannya yang sangat efektif didalam fasilitas – fasilitas produksi yang termasuk dalam golongan “*critical unit* “ sedangkan ciri – ciri dari fasilitas produksi yang termasuk dalam *critical unit* ialah kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan :

- Membahayakan kesehatan atau keselamatan para pekerja
- Mempengaruhi kualitas produksi yang dihasilkan
- Menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi
- Harga dari fasilitas tersebut cukup besar dan mahal

Dalam prakteknya perawatan preventif yang dilakukan oleh suatu perusahaan dapat dibedakan lagi sebagai berikut :

- Perawatan rutin, yaitu aktivitas pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin (setiap hari). Misalnya pembersihan peralatan pelumasan oli, pengecekan isi bahan bakar , dan lain sebagainya .
- Perawatan periodik , yaitu aktivitas pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodic atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap 100 jam kerja mesin, lalu meningkat setiap 500 jam sekali, dan seterusnya. Misalnya pembongkaran silinder, penyetelan katup – katup, dan sebagainya .

Perawatan preventif akan menguntungkan atau tidak tergantung pada :

- Distribusi dari kerusakan

Pada penjadwalan dan pelaksanaan perawatan preventif harus memperlihatkan jenis distribusi dari kerusakan yang ada karena dengan mengetahui jenis distribusi kerusakan dapat disusun suatu rencana perawatan yang benar – benar tepat sesuai dengan latar belakang mesin tersebut .

- Hubungan antara waktu perawatan preventif terhadap waktu perbaikan Hendaknya diantara kedua waktu ini diadakan keseimbangan dan diusahakan dapat dicapai titik maksimal. Jika ternyata jumlah waktu untuk perawatan preventif lebih lama dari waktu menyelesaikan kerusakan tiba-tiba, maka tidak ada manfaatnya yang nyata untuk mengadakan perawatan preventif. Jadi lebih baik dilakukan perbaikan sampai mesin rusak.

## 2. Perawatan yang bersifat korektif

Perawatan ini dimaksudkan untuk memperbaiki perawatan yang rusak. Pada dasarnya aktivitas yang dilakukan adalah pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan. Kegiatan ini sering disebut sebagai kegiatan perbaikan atau reparasi.

Perawatan korektif dapat juga didefinisikan sebagai perbaikan yang dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya perawatan preventif maupun telah dilakukan perawatan preventif tapi sampai pada suatu waktu tertentu fasilitas dan peralatan tersebut tetap rusak. Jadi dalam hal ini, kegiatan perawatan sifatnya hanya menunggu sampai terjadi kerusakan, lalu setelah itu diperbaiki atau dibetulkan

## 2.3 Kegiatan Dalam Sistem Perawatan

Tugas-tugas atau kegiatan yang dilakukan pada saat melakukan *maintenance* adalah (Assauri, 2004):

1. Pemeriksaan (*Inspection*), yaitu tindakan yang ditujukan terhadap sistem atau mesin untuk mengetahui apakah sistem berada pada kondisi yang diinginkan
2. Servis (*Service*), yaitu tindakan yang bertujuan untuk menjaga kondisi suatu

sistem yang biasanya telah diatur dalam buku petunjuk pemakaian sistem.

3. Penggantian komponen (*replacement*), yaitu tindakan penggantian komponen yang dianggap rusak atau tidak memenuhi kondisi yang diinginkan. Tindakan penggantian ini mungkin dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan pencegahan terlebih dahulu
4. *Repair*, yaitu tindakan perbaikan minor yang dilakukan pada saat terjadi kerusakan kecil.
5. *Overhaul*, yaitu tindakan perbaikan secara besar-besaran pada suatu mesin secara menyeluruh dan biasanya dilakukan di akhir periode tertentu. *Overhaul* termasuk dalam perawatan yang bersifat *korektif*.
6. *Scouring*, yaitu kegiatan membersihkan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi (Pawitro,1975).

## 2.4 Tujuan Pemeliharaan

Menurut Corder (1992) dalam buku *Teknik Manajemen Perawatan*, tujuan pemeliharaan adalah untuk:

1. Memungkinkan tercapainya mutu produksi dan kepuasan pelanggan melalui penyesuaian, pelayanan dan pengoperasian peralatan secara tepat.
  2. Memaksimalkan umur kegunaan dari sistem.
  3. Menjaga agar sistem aman dan mencegah berkembangnya gangguan keamanan
  4. Meminimalkan biaya produksi total yang secara langsung dapat dihubungkan dengan service dan perbaikan.
  5. Memaksimalkan produksi dari sumber – sumber sistem yang ada.
  6. Meminimalkan frekuensi dan kuatnya gangguan terhadap proses operasi.
7. Menyiapkan personel, fasilitas dan metodenya agar mampu mengerjakan tugas-tugas perawatan .

## 2.5 Manfaat Pemeliharaan

Menurut Ahyari (2002) fungsi pemeliharaan adalah agar dapat memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi selalu dalam keadaan optimal. Manfaat dari adanya kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) antara lain :

1. Perbaikan terus-menerus. Kegiatan ini menjadi kajian yang penting dalam manajemen operasi, baik manufaktur maupun jasa, terutama pabrik-pabrik yang menggunakan mesin yang berputar dan beroperasi setiap saat.
2. Mesin dan peralatan produksi di dalam perusahaan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu panjang.
3. Meningkatkan kapasitas. Dengan adanya perbaikan yang terus-menerus, maka tidak akan ada pengerjaan ulang/proses ulang, sehingga kapasitas akan meningkat.
4. Mengurangi persediaan. Karena tidak perlu ada tumpukan bahan baku yang harus disiapkan untuk melakukan produksi ulang.
5. Dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.
6. Biaya operasi lebih rendah. Akibat kapasitas yang meningkat disertai dengan persediaan yang rendah, maka secara otomatis akan mengakibatkan biaya operasi lebih rendah. Tidak perlu penyimpanan bahan baku dan tidak perlu adanya biaya tambahan karena proses pengerjaan ulang.
7. Produktivitas lebih tinggi. Jika biaya operasi lebih rendah, maka dari rumus produktivitas adalah  $\text{output/input}$  akan diperoleh bahwa produktivitas akan lebih besar (dengan catatan output konstan).

Tentunya produktivitas akan lebih besar lagi jika output semakin besar.

Meningkatkan kualitas. Akan tercipta cost advantage, artinya dengan kualitas yang sama baik, harga dapat ditetapkan menjadi lebih murah

## 2.6 Pengertian Total Productive Maintenance (TPM)

*Total Productive Maintenance (TPM)* adalah manajemen perusahaan atau “way of working” yang dikembangkan sejak tahun 1970 oleh JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*). Penerapan TPM dimulai di Jepang dan telah menyebar di banyak negara, antara lain Amerika Serikat, Eropa, India, China, dan Australia (Hasriyono, 2009).

*Total Productive Maintenance (TPM)* tidak sama seperti departemen *maintenance* yang melakukan perbaikan mesin karena rusak. TPM adalah pilar utama untuk membangun lean six sigma. Jika waktu mesin untuk beroperasi (*machine uptime*) tidak dapat diprediksi dan jika kapabilitas proses rendah, kita tidak akan mampu memenuhi permintaan pelanggan sehingga operator mesin dapat diibaratkan seperti sopir mobil yang harus bertanggung jawab dalam hal perawatan mesin sehari-hari, seperti menjaga kebersihan mesin, memeriksa dan mengisi atau memberi minyak pelumas, dll. TPM terkait langsung dengan bagian produksi, sedangkan bagian *maintenance* berfungsi sebagai pendukung. Beberapa manfaat implementasi sistem TPM adalah:

- ✓ Reduksi dalam *unplanned downtime*
- ✓ Meningkatkan kapasitas produksi
- ✓ Reduksi biaya perawatan (*maintenance cost*) dan memperpanjang umur atau masa pakai peralatan
- ✓ Operator mesin terlibat aktif dalam memaksimalkan kinerja peralatan
- ✓ Menetapkan rencana kebijakan perawatan yang paling baik, termasuk *preventive maintenance* dan *predictive maintenance*
- ✓ Meningkatkan kualitas produk
- ✓ Meningkatkan Overall Equipment Effectiveness (OEE).

(Gasperz, 2007)

## 2.7 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan suatu alat ukur penerapan TPM guna menjaga perawatan pada kondisi ideal dengan penghapusan *six big losses*. Jika kita menentukan bahwa keefektifan peralatan di pabrik, maka selayaknya kita mengasumsikan bahwa peralatan tersebut dapat dioperasikan secara efektif dan efisien. Namun metode perhitungan apa yang digunakan untuk meningkatkan tingkat efektivitas peralatan dan data apa saja yang menjadi dasar perhitungan tersebut. Banyak perusahaan menggunakan istilah “tingkat efektivitas peralatan” namun metode perhitungan yang mereka lakukan sangatlah berbeda. Pengukuran OEE didasarkan berdasarkan tiga aspek, yaitu *availability ratio*, *performance ratio*, dan, *quality ratio*

## 2.8 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Setiap perusahaan menginginkan peralatan dapat bekerja secara maksimal, tidak ada waktu yang terbuang, tetapi kenyataannya hal tersebut tidaklah mudah. Untuk itu maka pengukuran terhadap *Overall Equipment Effectiveness* sangatlah diperlukan. Tabel 2.1 menjelaskan batasan penentuan nilai-nilai OEE yang ideal dengan standar industri *World Class*: (Nakajima, 1989)

**Tabel 2.1 Nilai-nilai OEE yang Ideal**

Deskripsi	Nilai
<i>Availability</i>	>90%
<i>Performance Efficiency</i>	>95%
<i>Quality Rate</i>	>99%
OEE	>85%

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum

sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda.

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah tingkat keefektifan fasilitas secara menyeluruh yang diperoleh dengan memperhitungkan *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product* (Davis, 1995).

OEE didapatkan melalui persamaan berikut:

$$OEE = \text{Availability}(\%) \times \text{Performance Efficiency}(\%) \times \text{Quality Rate}(\%)$$

## 2.9 Analisa Six Big Losses

Dalam *maintenance*, terdapat suatu istilah *Six Big Losses*, yaitu suatu kerugian yang harus dihindari oleh setiap perusahaan. *Six Big Losses* adalah enam kerugian yang dapat mengurangi tingkat efektifitas suatu mesin. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas mesin/peralatan, maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin pada *six big losses*. *Six Big Losses* dikategorikan menjadi tiga kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya yaitu sebagai berikut:

1. Downtime (Penurunan Waktu)
2. Speed Losses (Penurunan Kecepatan)
3. Defects (Cacat)

## 3. METODE PENELITIAN

Tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan studi pendahuluan, yaitu mencari referensi – referensi yang berkaitan dengan tema laporan Kerja Praktek ini mengenai materi *Maintenance* dan *Total Productive Maintenance* (TPM) sehingga akan mempermudah ketika penulis sudah berada di lapangan, penyusunan laporan, dan pengolahan data. Studi pendahuluan dibagi menjadi dua yaitu:

- **Studi Lapangan**

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan di lapangan terkait dengan pengenalan mengenai perusahaan dan proses produksi benang terutama di bagian produksi dan *maintenance* di unit *Spinning IV* PT Apac Inti Corpora. Pada studi lapangan tersebut diperoleh

masalah- masalah yang sering dihadapi oleh PT Apac Inti Corpora dalam proses produksinya yaitu tingkat *breakdown* mesin *ring frame* masih relatif tinggi sehingga penulis mencoba meneliti lebih lanjut produktivitas mesin dengan mencari tingkat efektifitas dari *line* tersebut dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan mengoptimalkan kebijakan *maintenance* dalam *line ring frame* sehingga biaya produksi rendah.

- **Studi Pustaka**

Studi pustaka sangat berguna untuk mendefinisikan kondisi nyata di lapangan pada metode/ teori- teori yang telah diperoleh saat perkuliahan, sehingga dari studi pustaka ini, penulis dapat mengidentifikasi data- data dan informasi apa saja yang diperlukan sesuai dengan metode penyelesaian yang akan digunakan. Untuk mengetahui tingkat efektifitas dari sebuah mesin maka dapat dilakukan penerapan konsep *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan analisis pada *Six Big Losses*. Dari studi pustaka penulis mencoba membandingkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada *Line Ring Frame* PT. Apac Inti Corpora dengan nilai OEE standart dunia yaitu 85% dan mencari kebijakan *maintenance* yang terbaik, yaitu dengan *repair policy* atau dengan *preventive maintenance*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat efektifitas *line ring frame* dengan melakukan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang ditinjau dari tiga aspek yaitu *availability*, *performance efficiency* dan *quality rate* yang kemudian dibandingkan dengan standar *world class industry*. Selain itu penulis akan menganalisis penyebab-penyebab yang mengakibatkan *line ring frame* memiliki tingkat kerusakan yang tinggi

Data yang diperlukan dalam penelitian efektifitas mesin *ring frame* ini adalah data berapa lama mesin beroperasi, data berapa lama mesin *breakdown*, data berapa lama mesin mengalami *unplanned downtime*, data *setup time*

mesin, data *idle time* mesin, data *minor stoppages* mesin, jumlah total produksi, dan jumlah produk cacat yang dapat dilihat pada laporan harian mesin dan produksi pada *line ring frame* Juni 2014 sampai dengan Juni 2015. Selain itu, untuk mengetahui kebijakan *maintenance* yang tepat diperlukan data frekuensi mesin *breakdown*, data waktu *breakdown* mesin, data jenis kerusakan, data biaya pekerja, dan biaya pergantian *part*.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Perhitungan OEE

Hasil perhitungan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) secara keseluruhan pada bulan Juni 2014 sampai dengan Juni 2015 yang dilihat dari aspek availability, performance, quality.

$$\text{Downtime} = 62.42 + 218.19 + 574.23 + 164.51 = 1019.35 \text{ jam}$$

$$\text{Loading time} = 24336 - 134.75 = 24201.25 \text{ jam}$$

$$\text{Availability} = (24201.25 - 1501) : 24201.25 \times 100\% = 95.788\%$$

$$\text{Performance} = 221714.23 : (221714.23 \times 1.065) = 93.8$$

$$\text{Quality Rate} = (222455.06 - 740.83) : 222455.06 \times 100\% = 99.67\%$$

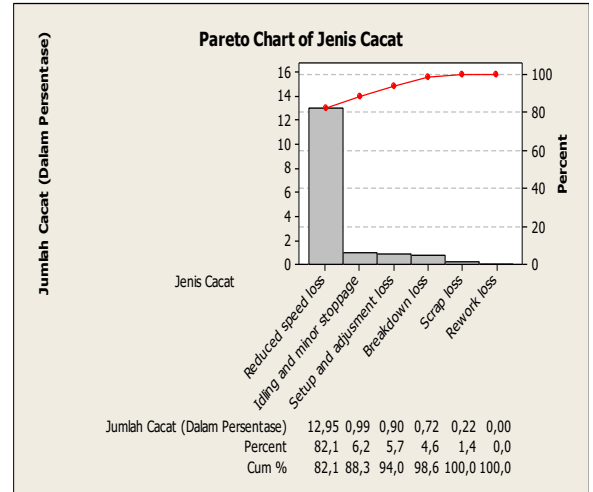
Hasil pengolahan data untuk perhitungan OEE untuk masing-masing periode dengan menggunakan cara perhitungan yang sama dapat dilihat pada tabel lampiran. Setelah persentase availability, performance, quality rate diketahui, maka nilai OEE dapat dicari sebagai berikut:

$$\text{OEE} = 95.12\% \times 93.89\% \times 99.67\% = 89.64\%$$

Dari perhitungan ini dapat disimpulkan bahwa pada bulan Juni 2014 hingga Juli 2015, persentase OEE mesin ring frame adalah 89.64 %

##### 4.2 Penentuan Cacat Dominan Dengan Six Big Losses

Untuk mengetahui jenis cacat yang paling dominan maka dilakukan pembuat diagram pareto. Berikut ini merupakan gambar yang menunjukkan diagram pareto yang ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram pareto mesin ring frame

Dari diagram pareto, dapat dilihat bahwa jenis cacat yang paling dominan adalah reduced speed loss 82,1%

Berikut ini merupakan faktor penyebab produktivitas mesin ring frame yang kurang maksimal dijelaskan dengan menggunakan diagram sebab akibat pada gambar 4.2



Gambar 4,2 Diagram sebab akibat produktivitas mesin ring frame yang kurang maksimal

Dari diagram sebab akibat, dapat dibuat usulan perbaikan kualitas yang dapat dilihat pada tabel lampiran 1. dengan menggunakan 5W + 1H.

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilakukan pengukuran nilai OEE pada mesin ring frame, ternyata secara keseluruhan nilai OEE pada bulan Juni 2014- Juni 2015 telah mencapai nilai world class, yaitu sebesar 89,64%. Akan tetapi, pada perhitungan nilai OEE pada bulan tertentu masih terdapat nilai OEE di bawah standar, yaitu pada bulan Juni 2014, Agustus 2014, Oktober 2014 dan Desember 2014 dengan nilai OEE terendah pada bulan Desember 2014 sebesar 82.9%. Selain itu, masih terdapat faktor-faktor OEE yang belum efisien, yaitu pada aspek availability dan aspek performance. Pada aspek availability, dapat dilihat bahwa nilai persentase availability tidak ada yang berada di bawah 90%. Sedangkan pada aspek performance, dapat dilihat bahwa nilai persentase performance semua masih berada di bawah 95% . Dari nilai performance dapat dilihat bahwa performance paling rendah adalah pada bulan Desember yaitu sebesar 87.1%. Pada aspek quality, seluruh nilai persentase berada di atas nilai standar, yaitu di atas 99%..
2. Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapat jumlah cacat (dalam persentase) *reduced speed loss* sebesar 12,952%, *idling and minor stoppage* sebesar 0,986%, *setup and adjustment loss* sebesar 0,9%, *breakdown loss* sebesar 0,723%, *scrap and rework loss* sebesar 0,218%, dan *start up loss* sebesar 0%. Dari nilai jumlah cacat, dapat dilihat bahwa jumlah cacat yang terbanyak adalah *reduced speed loss* .
3. Setelah dilakukan analisis, terdapat faktor - faktor penyebab mesin ring frame adalah pada aspek man yaitu jumlah operator doffing kurang. *Method* yaitu jumlah operator saat setup mesin kurang. *Environment* dan *machine* masalah yang dihadapi adalah masalah

mesin yang sudah tua. Serta untuk bagian material masalah yang dihadapi adalah human bagian *quality control* yang masih kurang cermat dalam memilih bahan. Untuk menghadapi masalah tersebut perlu adanya pembelian mesin baru sehingga masalah utama dapat teratasi. Selain itu penambahan jumlah karyawan pada bagian doffing dan setup perlu dilakukan agar tidak memakan waktu lama.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Perusahaan bisa melakukan perhitungan OEE terhadap semua mesin, agar mengetahui efektivitas mesin sehingga dapat dilakukan evaluasi secara terus menerus terhadap kegiatan produksi.
2. Melakukan pelatihan kepada setiap operator maupun personel pemeliharaan agar dapat meningkatkan kemampuan dan keahlian operator dalam menanggulangi permasalahan yang ada pada mesin dan peralatan produksi.
3. Pihak perusahaan sebaiknya selalu melakukan penanaman kesadaran kepada seluruh pekerja untuk ikut berperan aktif dalam peningkatan produktivitas dan efisiensi untuk perusahaan dan bagi diri mereka sendiri
4. Di dalam melakukan kegiatan *maintenance* perlu dilakukan perencanaan kebijakan dengan melakukan riset pada *maintenance*. Untuk kondisi sekarang, kebijakan *preventive maintenance* merupakan kebijakan yang paling tepat dilakukan.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahyari, A. 2002. "*Manajemen Produksi: Pengendalian Produksi*, Edisi Empat, Buku Dua." BPFE: Yogyakarta.



- Assauri, S. 2004. *“Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi Revisi”*. Lembaga Penerbit FE UI: Jakarta.
- Corder, A.S. 1992. *“Teknik Manajemen Perawatan”*. Erlangga: Jakarta.
- Davis. 1995. *“Productivity Improvements Through TPM: The Philosophy and Application of Total Productive Maintenance.”* Prentice Hall International Limited: United Kingdom.
- Dervitsiotis, K. N. 1981. *“Operational Management”*. New York: Mc Graw Hill Book Company.
- Gaspersz, V. 1992. *“Analisis Sistem Terapan Berdasarkan Pendekatan Teknik Industri”*. Tarsito: Bandung.
- Gaspersz, V. 2007. *“Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries: Strategi Dramatik Reduksi Cacat/Kesalahan, Biaya, Inventori, dan Lead Time dalam Waktu kurang dari 6 bulan”*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Hasriyono, M. 2009. *“Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) di PT. Hadi Baru: Jurusan Teknik Industri Universitas Sumatera Utara.*
- Limantoro, D. *“Total Productive Maintenance di PT X”*. Jurnal Titra Vol. 1 No 1, Januari 2013: Surabaya.
- Marimin. 2004. *“Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk”*. Gramedia Widiasarana Indonesia: Bogor.
- Nakajima, S. 1989. *“Implementing Total Productive Maintenance”*. Productivity Press, Inc.: Cambridge, Massachusetts.
- Nakajima, S. 1998. *“Introduction to Total Productive Maintenance”* Productivity Press, Inc Cambridge
- Pawitro. 1975. *“Teknologi Pemintalan”*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Lampiran 1

5 W 1 H	Faktor Penyebab Masalah			
		Biaya Beli Mesin Mahal	Quality Control saat menerima bahan	2 Operator saat doffing
<b>What</b>	Perencanaan pembelian mesin baru	Evaluasi terhadap departemen quality control	Penambahan karyawan baru bagian doffing	Penambahan karyawan baru bagian doffing
<b>Why</b>	Butuh modal yang besar untuk membeli sebuah mesin ring frame	Agar pemilihan bahan dapat secara teliti dan tidak salah.	Untuk meningkatkan kecepatan ketika doffing	Meningkatkan waktu setup mesin, sehingga tidak memakan banyak waktu.
<b>Where</b>	Departemen keuangan	Departemen Maintenance	Departemen Maintenance	Departemen Maintenance
<b>When</b>	Pertengahan tahun ini	Akhir bulan ini	Akhir bulan ini	Akhir bulan ini
<b>Who</b>	Head Office dan bagian keuangan	Karyawan bagian quality control	Staff departemen maintenance bagian doffing	Kepala departemen maintenance
<b>How</b>	Melakukan pembelian mesin baru agar produktivitas mesin dapat meningkat.	Melakukan pengawasan dan pengecekan yang ketat.	Melakukan penambahan karyawan khususnya untuk bagian doffing	Melakukan penambahan karyawan khususnya untuk bagian doffing